

TUGAS AKHIR

OPTIMASI DURASI PROYEK WAREHOUSE CENTER DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD

(Studi kasus : Pembangunan Warehouse Center, Kabupaten Gresik)

Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Mencapai Gelar Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

Ibrahim Setyo Aji

NIM: 1814221038

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA
SURABAYA**

2025

ABSTRAK

OPTIMASI DURASI PROYEK WAREHOUSE CENTER DENGAN METODE CRITICAL PATH METHOD

**(Studi Kasus : Pembangunan Warehouse Center, Kabupaten
Gresik)**

Ibrahim Setyo Aji, 1814221038

Pembimbing: Bagus Dwipurwanto, S.T, M.T.

Menejemen waktu, dan biaya pada proyek merupakan prioritas utama yang harus disusun secara optimal, oleh sebab itu para kontraktor memiliki strategi masing-masing dalam melaksanakan pembangunan proyek. Diperlukan perencanaan dalam suatu proyek untuk memastikan bahwa suatu pekerjaan dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu dengan kualitas yang diinginkan pada jangka waktu terbatas dan sesuai dengan target dan biaya.

Pada pembangunan Warehouse Center, Kabupaten Gresik menjadi objek utama pembahasan tugas akhir. Perusahaan kontraktor ini berkembang cukup pesat di bidang pembangunan kantor, ruko, perumahan, gudang, hingga industri. Dalam aktifitas pembangunan warehouse peneliti ingin mengetahui optimasi durasi dan biaya pada proyek tersebut. Untuk persoalan pertama yang diangkat dalam penelitian ini yakni pada optimasi durasi yang dibutuhkan dalam pembangunan, sedangkan persoalan keduanya yakni berapa biaya proyek pada saat terjadinya durasi optimal. Disisi lain pihak kontraktor melakukan beberapa upaya untuk optimalisasi waktu dan biaya sehingga proyek dapat dikerjakan dalam kurun waktu 11 bulan lamanya.

Penelitian ini menggunakan analisis Critical Path Method (CPM) sebagai alat bantu dalam menjawab persoalan yang ada. Critical Path Method (CPM) adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan/aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total. Adapun data yang dibutuhkan antara lain: Data RAB, Data Gambar Bangunan, dan Time Schedule. Selanjutnya data-data tersebut akan dimasukkan dalam perhitungan menggunakan Critical Path Method (CPM). Hasil perencanaan ini berupa perhitungan rencana biaya secara optimal sebanyak Rp. 64.215.113.243,- dengan durasi optimal yaitu 315 hari atau dipercepat 15 hari.

Kata Kunci: Optimasi, Waktu dan Biaya, CPM

ABSTRACT

OPTIMIZATION WAREHOUSE CENTER PROJECT DURATION WITH THE CRITICAL PATH METHOD

*(Study Case : Construction of Warehouse Center, Gresik
Regency)*

Ibrahim Setyo Aji, 1814221038

Lecturer : Bagus Dwipurwanto , ST, MT

Management time, and cost on project is priority the main thing is to do it arranged optimally, by because those are the contractors own strategy each in carry out development project. Required planning in something project For ensure that something work done through stages certain with quality which are desired on period time limited And in accordance with targets and cost.

On In the construction of the warehouse center, Gresik Regency become object main discussion of task end. Contractor company This develop Enough fast in the field development office, shophouse, housing, warehouse, up to industry. In activity construction of a research café want to know optimization duration and cost on project the. For problem first to be appointed in study This ie on optimization required duration in development, meanwhile problem second ie How many cost project on moment happen optimal duration. On the other hand contractor do a number of effort For optimization time And cost so that project can done in period 8 months time forever.

Study This use analysis Critical Path Method (CPM) method as tool help in answer existing problems. The Critical Path Method (CPM) method is technique analyze network activities / activities when operate project in frame predict total duration. The data required including : RAB Data, Image Data Buildings, and Time Schedule. Next are the data will entered in calculation use method Critical Path Method (CPM). Results planning This form calculation plan cost optimally as much Rp. IDR 64.215.113.243,- with an optimal duration of 315 days or accelerated bay 15 days.

Keywords : Optimization , Time And Cost , CPM

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Yang Maha Esa karena berkat Rahmat dan Karunia-Nya, penulis diberikan kesehatan jasmani maupun rohani serta kemampuan berpikir sehingga dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini yang berjudul “*Optimasi Durasi Proyek Warehouse Center Dengan Metode Critical Path Method* pada proyek warehouse center Gresik”. Penyusunan proposal ini tidak dapat diselesaikan tepat waktu tanpa bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang telah mendorong penulis untuk tetap semangat menyelesaikan buku ini. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada:

1. Allah Yang Maha Esa karena berkat Kuasa-Nya, penulis diberikan kesehatan serta kemudahan dalam menyelesaikan Buku Tugas Pengganti Kerja Praktik ini tepat pada waktunya.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat selama perjalanan hidup penulis.
3. Bapak Bagus Dwi Purwanto,S.T,M.T. selaku dosen pembimbing penulis yang sangat sabar membimbing dan mengarahkan penulis selama penyusunan Proposal Tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu dosen serta staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Bhayangkara yang telah memberikan ilmu dasar tentang ketekniksipilan.
5. Teman-teman teknik sipil universitas bhayangkara surabaya yang selalu memberi semangat.

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini, penulis sangat menyadari bahwa masih banyak kekurangan sehingga kritik dan saran yang bersifat sangat membangun penulis harapkan untuk kelengkapan dan perbaikan dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini. Penulis berharap penyusunan Proposal ini dapat bermanfaat bagi setiap orang yang membacanya.

Surabaya, 25 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	4
DAFTAR ISI	5
DAFTAR GAMBAR	7
DAFTAR TABEL.....	8
BAB I - <u>P</u>ENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Rumusan Masalah	1
1.3.Tujuan Penelitian	2
1.4.Manfaat Penelitian	2
1.5.Batasan dan Ruang Lingkup.....	2
BAB II - <u>T</u>INJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Proyek Konstruksi	3
2.2. Struktur Organisasi Proyek.....	4
2.3. Tahap Kegiatan Proyek	5
2.4. Critical Path Method (CPM)	6
2.5. Mempercepat Pelaksanaan Proyek	8
2.6. Hubungan Biaya dan Waktu.....	10
2.7. Biaya Langsung dan Tidak Langsung	12
2.8. Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III - <u>M</u>ETODOLOGI PENELITIAN	16
3.1 Diagram Alur Penelitian.....	16
3.2 Rancangan Penelitian	17
3.3 Objek Penelitian	17
3.4 Jenis dan Sumber Data	17
3.5 Metode Pengumpulan Data	17
3.6 Metode Analisis Data	17
BAB IV - <u>P</u>EMBAHASAN	18
4.1. Uraian Pekerjaan	18
4.2. Analisa Waktu Pekerjaan dengan Menggunakan Metode CPM.	20
4.3. Analisis Data Pembahasan.	24
4.4. Perhitungan Biaya dan Durasi Percepatan.	25

BAB IV - SIMPULAN	39
5.1. Kesimpulan.....	39
5.2. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Kontraktor.....	4
Gambar 2. 2 Critical Path Method.....	7

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Simbol Item Pekerjaan.....	18
Tabel 4. 2 Perhitungan Maju dan Mundur Durasi Normal	21
Tabel 4. 3 Rencana Anggaran Biaya	24
Tabel 4. 4 Biaya Normal, Biaya Langsung, dan Biaya Tidak Langsung	25
Tabel 4. 5 Kegiatan Kritis Durasi Normal.....	27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada penelitian ini Proyek Warehouse Center di Jl. Raya Metatu Kecamatan Benjeng, Kabupaten Gresik menjadi objek utama pembahasan tugas akhir. Kontraktor pembangunan tersebut merupakan salah satu perusahaan kontraktor di Indonesia yang berkembang cukup pesat di bidang pembangunan kantor, ruko, perumahan, gudang, hingga industri. Peneliti berkesempatan untuk melakukan observasi dan penelitian lapangan pada Proyek Warehouse Center tersebut. Peneliti memperoleh dua persoalan yang dialami saat berjalannya pembangunan Warehouse Center. Persoalan pertama yang ada dilapangan yakni pada optimasi durasi yang dibutuhkan dalam pembangunan, sedangkan persoalan kedua yakni berapa biaya minimum pada saat terjadinya durasi optimal. Peningkatan kualitas sebuah proyek diperlukan suatu evaluasi tentang pelaksanaan manajemen waktu pada proyek konstruksi tersebut sehingga dapat diketahui kekurangan dan kelemahan yang dilakukan selama ini, yang nantinya dapat menjadi masukan bagi kontraktor sehingga dapat lebih baik lagi dalam pelaksanaan manajemen waktu. Perencanaan dalam suatu proyek bisaanya dilakukan untuk memastikan bahwa suatu pekerjaan dilakukan melalui tahapan-tahapan tertentu dengan kualitas yang diinginkan pada jangka waktu terbatas dan sesuai dengan target dan biaya.

Meskipun demikian, penyimpangan terhadap rencana masih saja terjadi, dan dalam industri konstruksi ini sangatlah lumrah. Penyimpangan ini terjadi disebabkan karena faktor sifat alami dari proyek itu sendiri dan ketidak pastian yang berhubungan dengan pekerjaan tersebut. Oleh sebab itu peneliti menulis terkait analisis permasalahan dalam optimasi durasi dan biaya minimum pada pelaksanaan Proyek Warehouse Center di Jl. Raya Metatu Kecamatan Benjeng, Kabupaten Gresik dengan menggunakan Critical Path Method (CPM) sehingga nanti hasilnya dapat memberikan solusi yang bisa menjadi bahan evaluasi oleh pihak kontraktor.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Berapa durasi optimum yang dibutuhkan?
2. Berapa biaya minimum pada proyek saat terjadinya durasi optimal?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang ditentukan peneliti diatas, maka tujuan yang di maksudkan dalam penelitian ini, yakni :

1. Untuk mengetahui estimasi durasi yang direncanakan dalam Proyek Warehouse Center di Jl. Raya Metatu Kecamatan Benjeng, Kabupaten Gresik sebagai bahan studi kasus pada aspek bahasan manajemen proyek.
2. Untuk mengetahui berapa biaya minimum pada proyek setelah terjadinya durasi optimal dalam Proyek Warehouse Center di Jl. Raya Metatu Kecamatan Benjeng, Kabupaten Gresik.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai cara melakukan percepatan durasi proyek, serta perhitungan biaya minimum setelah dilakukan percepatan durasi proyek. Menjadi referensi bagi proyek yang mengalami persoalan yang sama.

1.5. Batasan dan Ruang Lingkup

Agar tidak terjadi perluasan pembahasan, maka di dalam Tugas Akhir ini diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Peneliti meninjau dari aspek manajemen waktu serta estimasi biaya yang dilakukan pada Proyek Warehouse Center di Jl. Raya Metatu Kecamatan Benjeng, Kabupaten Gresik.
2. Peneliti mengimplementasikan Critical Path Method (CPM) sebagai landasan dalam memperhitungkan prediksi durasi total

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Proyek Konstruksi

2.1.1. Definisi Proyek Konstruksi

Definisi proyek konstruksi merupakan sekumpulan aktivitas yang saling berhubungan dimana ada titik awal dan titik akhir serta hasil tertentu, proyek biasanya bersifat lintas fungsi organisasi sehingga membutuhkan bermacam keahlian (skills) dari berbagai profesi dan organisasi. Setiap proyek adalah unik, bahkan tidak ada dua proyek yang persis sama. Dipohusodo (1995) menyatakan bahwa suatu proyek merupakan upaya yang mengerahkan sumber daya yang tersedia, yang diorganisasikan untuk mencapai tujuan, sasaran dan harapan penting tertentu serta harus diselesaikan dalam jangka waktu terbatas sesuai dengan kesepakatan. Tantangan dalam pekerjaan konstruksi bersifat khusus, karena hampir setiap konstruksi bangunan, apapun macamnya selalu direncanakan atau dilaksanakan dengan menggunakan sistem rekayasa tertentu, khusus diperuntukkan bagi bangunan tersebut. Meskipun struktur bangunan kelihatannya cenderung sama bahkan letaknya berdekatan sekalipun, tentunya persyaratan dilapangan, misalnya: keadaan dan kekuatan tanah dan faktor-faktor teknis lain akan mengharuskan untuk dilakukannya perubahan serta penyesuaian (Sudipta, 2013).

2.1.2. Tim Proyek

Dalam sebuah proyek, tim proyek atau tim didefinisikan sebagai "kumpulan individu yang saling bergantung yang bekerja bersama menuju tujuan bersama dan yang berbagi tanggung jawab untuk hasil tertentu dari organisasi mereka. Menurut (Christalisana, 2018), yang dimaksud dengan tim proyek adalah sebuah tim multidisipliner, yang merupakan paduan yang efektif dari kecakapan, pengetahuan, dan bakat.

Tim ini terdiri dari orang-orang terbaik yang dipilih untuk menangani sebuah proyek, dengan menuangkan seluruh kecakapan dan keahliannya.

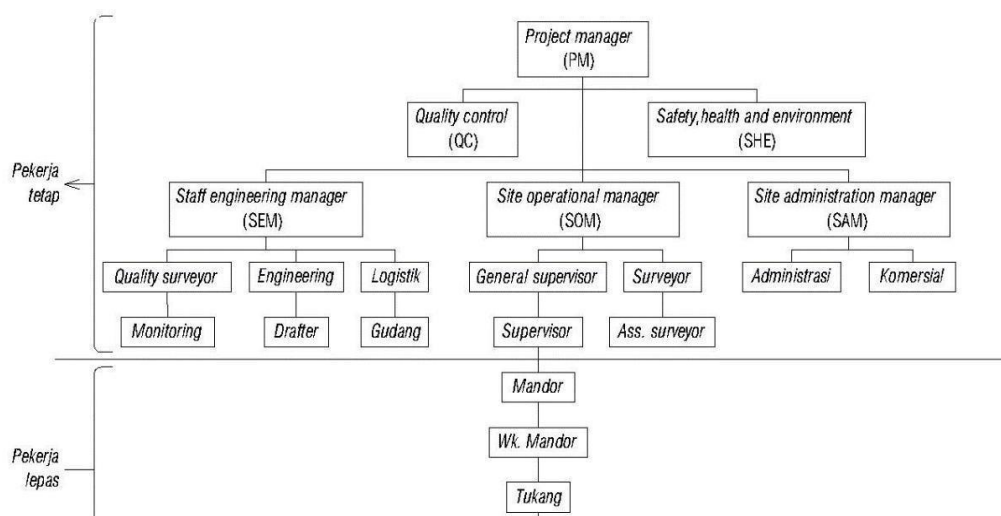
Stott (1999) menjelaskan bahwa tim proyek adalah suatu kelompok yang biasanya bersifat sementara, dan dipakai pada suatu periode terbatas untuk memecahkan masalah-masalah yang spesifik atau untuk mengembangkan suatu produk baru.

Nurick & Thamhain (1999) menjelaskan, yang dimaksud dengan sebuah tim adalah proses pengambilan atau pengumpulan individu- individu dengan kebutuhan yang berbeda- beda, dari berbagai latar belakang, dan keahlian kemudian mengubah bentuknya kedalam sebuah penggabungan, untuk membentuk sebuah unit yang efektif.

Menurut Roseau (2002), tim proyek terdiri dari orang-orang yang memberi laporan administrasi kepada manajer proyek, karena manajer proyek dapat memberikan paket pekerjaan kepada mereka daripada membuat perundingan dengan manajer lain untuk membuat komitmen mengenai pekerjaan yang akan digarap.

2.2. Struktur Organisasi Proyek

Dalam sebuah proyek, pasti terdapat sebuah struktur organisasi proyek yang telah tersusun dengan baik untuk menyelesaikan sebuah proyek. Struktur tersebut dibuat karena dalam pengerjaan sebuah proyek membutuhkan banyak tenaga kerja dengan tugasnya masing-masing. Dengan demikian, susunan organisasi dibutuhkan karena melibatkan banyak orang dalam menyelesaikan sebuah proyek. Selain itu, manajemen proyek juga membutuhkan perencanaan dengan tujuan agar plan yang sudah ditetapkan bisa terlaksana secara efisien dan efektif. Struktur organisasi proyek tersebut dibutuhkan untuk mengatur pekerjaan di proyek tersebut berdasarkan sistem manajemen proyek. Pada umumnya, struktur organisasi disusun oleh bagian departemen manajemen SDM perusahaan tersebut. Departemen SDM biasanya menentukan struktur organisasi sebuah proyek yang akan dimulai melalui aplikasi HRIS yang sudah berisi data-data tentang setiap karyawan, contohnya adalah data kinerja karyawan (Christalisana, 2018).



Gambar 2. 1 Struktur Organisasi Kontraktor

2.3. Tahap Kegiatan Proyek

Kegiatan pada proyek konstruksi juga mempunyai beberapa tahapan penting agar project yang dijalankan bisa berjalan dengan sesuai rencana yang sudah diterapkan, antara lain :

2.3.1. Perencanaan Proyek

Tahapan ini mencakup penentuan sasaran, pendefinisian proyek, dan pengorganisasian tim. Penentuan sasaran harus memperhatikan kinerja, biaya, dan waktu untuk menyelesaikan suatu proyek, sehingga sasaran dapat tercapai. Pendefinisian proyek, proyek yang ingin dilakukan harus jelas penjabarannya. Perencanaan juga menetapkan pengorganisasian tim, dimana perusahaan merancang struktur organisasi untuk memudahkan pembagian tugas tim sesuai dengan keahliannya dan memudahkan untuk menentukan alokasi sumber daya yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan (Anggraini and Kartini, 2021).

2.3.2. Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek adalah kegiatan menetapkan jangka waktu kegiatan proyek yang harus diselesaikan, bahan baku, tenaga kerja serta waktu yang dibutuhkan oleh setiap aktivitas. Penjadwalan proyek merupakan salah satu elemen hasil perencanaan. Yang dapat memberikan informasi tentang jadwal rencana dan kemajuan proyek dalam hal kinerja sumber daya berupa biaya, tenaga kerja, peralatan dan material serta rencana durasi proyek dan progres waktu untuk menyelesaikan proyek. Dalam proses penjadwalan, penyusunan kegiatan dan hubungan antar kegiatan dibuat lebih terperinci dan sangat detail. Hal ini dimaksudkan untuk membantu pelaksanaan evaluasi proyek. Penjadwalan atau scheduling adalah pengalokasian waktu yang tersedia melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada. Penjadwalan proyek meliputi urutan dan membagi waktu untuk seluruh kegiatan proyek (Pertiwi, 2010). Penjadwalan proyek membantu dalam :

1. Menunjukkan hubungan tiap kegiatan lainnya dan terhadap keseluruhan proyek.
2. Mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan diantara kegiatan.
3. Mengidentifikasi hubungan yang harus didahulukan di antara kegiatan.
4. Menunjukkan perkiraan biaya dan waktu yang realistis untuk tiap kegiatan.

5. Membantu penggunaan tenaga kerja, uang, dan sumber daya lainnya dengan cara hal-hal kritis pada proyek.

Selama proses pengendalian proyek, penjadwalan mengikuti perkembangan proyek dengan berbagai permasalahannya. Proses monitoring serta updating selalu dilakukan untuk mendapatkan penjadwalan yang paling realistis agar alokasi sumber daya dan penetapan durasinya sesuai dengan sasaran dan tujuan proyek.

2.3.3. Pengendalian Proyek

Pengendalian proyek besar melibatkan pengawasan ketat pada sumber daya, biaya, kualitas, dan anggaran. Pengendalian juga berarti penggunaan loop umpan balik untuk merevisi atau mengubah rencana proyek dan menggeser atau mengelola kembali sumberdaya agar dapat memenuhi kebutuhan waktu dan biaya.

2.4. Critical Path Method (CPM)

Menurut tulisan Dinus, 2017 pada bab 4 yang berjudul metode jalur kritis. Pada tahun 1958, perusahaan bahan-bahan kimia Du Pont Company (USA) memecahkan kesulitan- kesulitan dalam proses fabrikasi dengan menemukan Critical Path Methode (CPM). Metode ini dapat memperkirakan waktu yang dibutuhkan untuk melaksanakan setiap kegiatan dan dapat menentukan prioritas kegiatan yang harus mendapat perhatian pengawasan yang cermat agar kegiatan dapat selesai sesuai rencana. Critical Path Method (CPM) adalah teknik menganalisis jaringan kegiatan atau aktivitas-aktivitas ketika menjalankan proyek dalam rangka memprediksi durasi total.

Critical path sebuah proyek adalah deretan aktivitas yang menentukan waktu tercepat yang mungkin agar proyek dapat diselesaikan. Critical path adalah jalur terpanjang dalam network diagram dan mempunyai kesalahan paling sedikit. Metode tersebut lebih dikenal dengan istilah lintasan kritis. Lintasan kritis adalah untuk mengetahui dengan cepat kegiatan-kegiatan yang tingkat kepekaannya tinggi terhadap keterlambatan pelaksanaan.

Metode tersebut memiliki istilah-istilah dan simbol-simbol, yaitu:

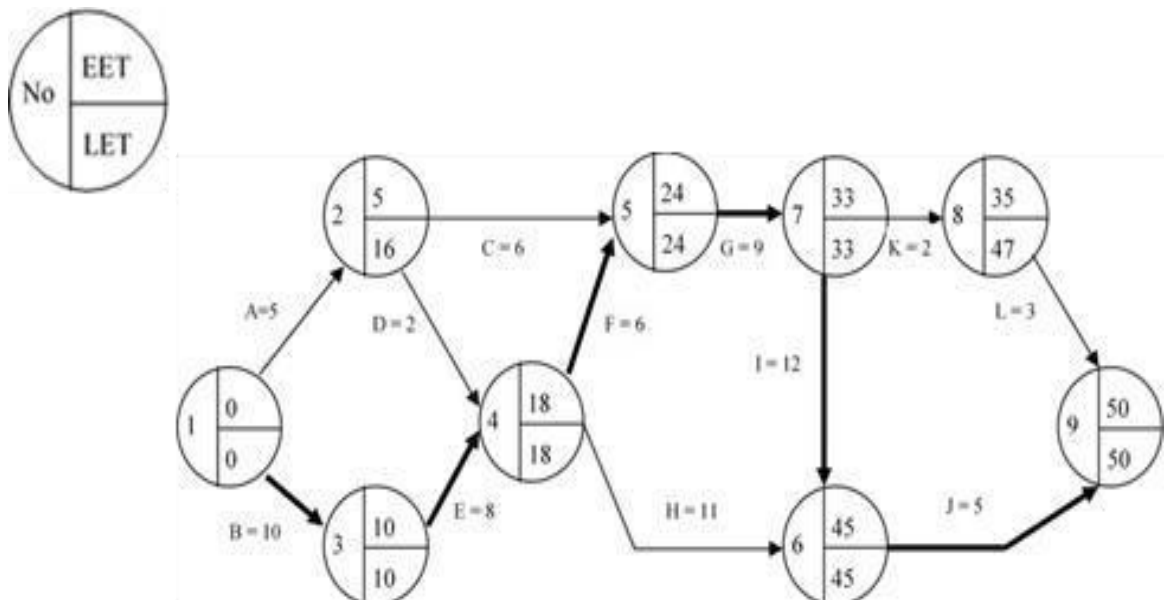
1. E (Earliest event occurrence time) → Saat tercepat terjadinya suatu peristiwa.
2. L (Latest event occurrence time) → Saat paling lambat yang masih diperbolehkan bagi suatu peristiwa terjadi.

3. ES (Earliest activity start time) → Waktu Mulai paling awal suatu kegiatan. Bilawaktu mulai dinyatakan dalam jam, maka waktu ini adalah jam paling awal kegiatan dimulai. EF (Earliest activity finish time) → Waktu Selesai paling awal suatu kegiatan. EFSuatu kegiatan terdahulu.
4. LS (Latest activity start time) → Waktu paling lambat kegiatan boleh dimulai tanpa memperlambat proyek.
5. Tanda (Simbol)

Anak panah (arrow), kegiatan (activity), job Ada tiga jenis anak panah :

- Anak panah biasa menunjukkan suatu kegiatan yang dapat dikerjakan secara manual.
- Anak panah tebal menunjukkan suatu kegiatan yang harus menjadi perhatian (kritis).
- - - - -▶ Anak panah putus-putus menunjukkan kegiatan semu (dummy activity).

6. Lingkaran kecil (node), kegiatan/peristiwa event.



Gambar 2. 2 Critical Path Method

Adapun tehnik menghitung Critical Path Method adalah sebagai berikut :

1. Hitungan Maju (Forward Pass)

Dimulai dari Start (Initial Event) menuju Finish (Terminal Event) untuk

menghitung waktu penyelesaian tercepat suatu kegiatan (EF), waktu tercepat terjadinya kegiatan (ES) dan saat paling cepat dimulainya suatu peristiwa (E). Aturan Hitungan Maju (Forward Pass) adalah sebagai berikut :

- a. Kecuali kegiatan awal, maka suatu kegiatan baru dapat dimulai bila kegiatan yang mendahuluinya (predecessor) telah selesai.
- b. Waktu selesai paling awal suatu kegiatan sama dengan waktu mulai paling awal, ditambah dengan kurun waktu kegiatan yang mendahuluinya.
- c. Bila suatu kegiatan memiliki dua atau lebih kegiatan- kegiatan terdahulu yang menggabung, maka waktu mulai paling awal (ES) kegiatan tersebut adalah sama dengan waktu selesai paling awal (EF) yang terbesar dari kegiatan terdahulu.

2. Hitungan Mundur (Backward Pass)

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

- a. Waktu mulai paling akhir suatu kegiatan sama dengan waktu selesai paling akhir dikurangi kurun waktu berlangsungnya kegiatan yang bersangkutan.
- b. Apabila suatu kegiatan terpecah menjadi 2 kegiatan atau lebih, maka waktu paling akhir (LF) kegiatan tersebut sama dengan waktu mulai paling akhir (LS) kegiatan berikutnya yang terkecil.

CPM dapat mengontrol keterlambatan pada kegiatan pembangunan. CPM memiliki kelemahan pada cara pembacaan bagi level manajemen tingkat bawah. Masih banyak penjadwalan yang menggunakan dummy yang sering membingungkan pembacaan. Selain itu juga CPM masih menggunakan aturan ketergantungan kegiatan selesai mulai, artinya suatu kegiatan harus selesai terlebih dahulu baru kemudian dapat dilanjutkan dengan kegiatan berikutnya.

2.5. Mempercepat Pelaksanaan Proyek

Percepatan waktu penyelesaian proyek merupakan suatu usaha menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal. Dalam suatu keadaan

tertentu antara umur perkiraan proyek dengan umur rancangan proyek terdapat perbedaan. Umur perkiraan proyek ditentukan oleh lintasan kritis yang membentuk lintasan tersebut, sedangkan umur rencana proyek ditentukan berdasarkan keutuhan manajemen atau sebab- sebab lain. Proses mempercepat kurun waktu biasa dikenali dengan crash program.

Percepatan durasi maksimum dibatasi oleh proyek atau lokasi kerja, namun ada 4 faktor yang dapat dioptimalkan untuk melaksanakan percepatan pada suatu aktivitas, yaitu penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan kerja lembur, penggunaan peralatan berat, dan pengubahan metode kontruksi di lapangan. Adapun rencana kerja yang dilakukan dalam mempercepat durasi sebuah pekerjaan dengan metode jam kerja lembur(Soeharto, 1999), sebagai berikut :

1. Waktu kerja normal adalah 8 jam (08:00-16:00), sedangkan lembur dilakukan setelah waktu kerja normal.
2. Harga upah kerja untuk kerja lembur menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja Nomor KEP.102/MEN/VI/2004 pasal 11 diperhitungkan sebagai berikut :
 - a. Untuk jam kerja lembur pertama, harus dibayar upah lembur sebesar 1,5 (setengah) kali upah jam.
 - b. Untuk setiap jam kerja lembur berikutnya harus dibayar upah lembur sebesar 2 (dua) kali upah satu jam.

Durasi percepatan maksimum dibatasi oleh luas proyek atau lokasi kerja, namun ada empat faktor yang dapat dioptimalkan untuk melaksanakan percepatan pada suatu aktivitas yaitu meliputi penambahan jumlah tenaga kerja, penjadwalan kerja lembur, penggunaan peralatan berat, dan pengubahan metode kontruksi dilapangan. Didalam analisis proses tersebut digunakan asumsi sebagai berikut:

1. Jumlah sumber daya yang tersedia bukan merupakan kendala. Artinya dalam menganalisis program mempersingkat waktu, alternative yang akan dipilih tidak dibatasi oleh tersedianya sumber daya.
2. Jika diinginkan waktu penyelesaian kegiatan lebih cepat dengan lingkup yang sama, maka keperluan sumber daya akan bertambah. Sumber daya dapat berupa tenaga kerja, material, peralatan atau bentuk lain yang dapat dinyatakan dalam sejumlah dana.

Tujuan untuk mempercepat waktu adalah memperpendek jadwal penyelesaian kegiatan atau proyek dengan kenaikan biaya yang minimum. Untuk mempercepat umur suatu proyek diperlukan syarat-syarat sebagai berikut :

1. Telah ada diagram jaringan kerja yang tepat.
2. Lama kegiatan perkiraan masing-masing kegiatan telah ditentukan.
3. Berdasarkan ketentuan diatas, dihitung saat paling awal (Earliest Event Time) dan say paling lambar (Latest Event Time) semua peristiwa.
4. Ditentukan pada umur rencanaa proyek (UREN).

2.6. Hubungan Biaya dan Waktu

Untuk menganalisis hubungan antara waktu dan biaya kegiatan, terdapat beberapa definisi antara lain :

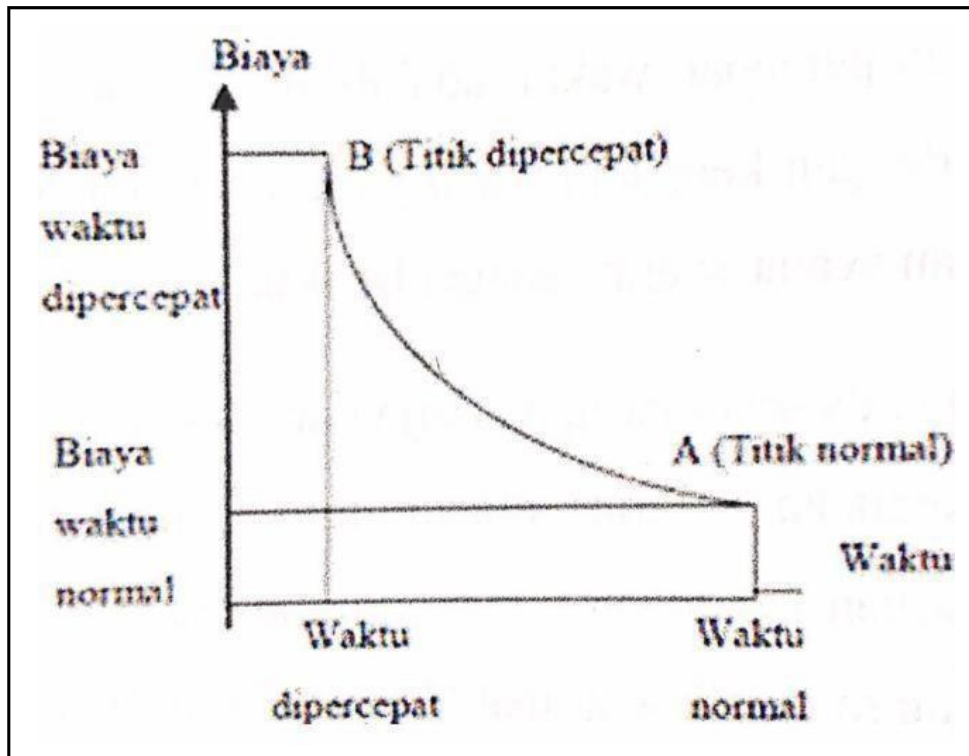
1. Waktu normal merupakan waktu yang diperlukan bagi sebuah proyek untuk melakukan rangkaian kegiatan sampai selesai tanpa ada pertimbangan terhadap penggunaan sumber daya.
2. Biaya normal merupakan biaya langsung yang dikeluarkan selama penyelesaian kegiatan- kegiatan proyek sesuai dengan waktu normal seperti rumus (2.1) sebagai berikut ;

$$Koefisien = \frac{Biaya\ Bahan \div Upah}{Biaya\ Bahan\ dan\ Upah} \dots\dots\dots (2.1)$$

3. Kurun waktu merupakan waktu untuk menyelesaikan suatu kegiatan secara teknis. Rumus menghitung kurun waktu seperti rumus (2.2) sebagai berikut ;

$$\frac{Hari\ x\ Orang\ untuk\ menyelesaikan\ pekerjaan}{Jumlah\ tenaga\ kerja} \dots\dots\dots (2.2)$$

4. Waktu dipercepat (Crash Time) merupakan waktu tersingkat untuk menyelesaikan suatu kegiatan secara teknis pelakasanaannya masi mungkin dilakukan. Disini dianggap sumber daya bukan merupakan hambatan.
5. Biaya untuk waktu yang dipercepat merupakan biaya langsung yang dikeluarkan untuk menyelesaikan pekerjaan dengan waktu yang dipercepat.



Gambar 2. 3 Grafik Hubungan Waktu dan Biaya Normal yang Dipercepat Untuk Satu Kegiatan

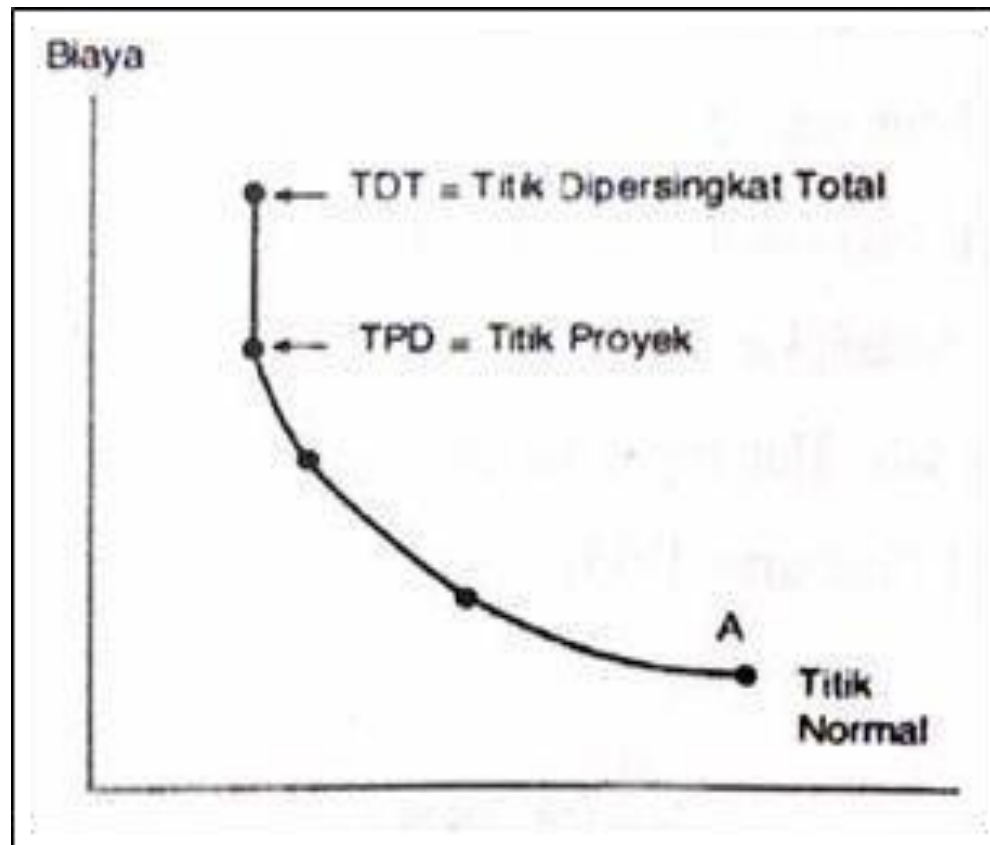
Hubungan antara waktu dan biaya digambarkan seperti grafik pada gambar 2.3 yang menunjukkan titik A merupakan titik normal dan titik B merupakan titik dipersingkat. Garis yang menghubungkan titik A dengan titik B disebut dengan kurva waktu-biaya. Pada umumnya garis ini dapat dianggap sebagai garis lurus, bila tidak (misalnya, cekung) maka diadakan perhitungan per segmen yang terdiri dari beberapa garis lurus. Jika diketahui bentuk kurva waktu-biaya suatu kegiatan dengan mengetahui berapa slope atau sudut kemiringan, maka bisa dihitung berapa besar biaya untuk mempersingkat satu hari dengan rumus (2.3) sebagai berikut ;

$$Slope\ Biaya = \frac{Biaya\ dipercepat - Biaya\ normal}{Waktu\ dipercepat - Waktu\ normal} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dari perhitungan tersebut dimulainya menentukan titik awal, yaitu titik yang menunjukkan waktu dan biaya normal proyek. Titik ini dihasilkan dari menjumlahkan biaya normal masing-masing kegiatan komponen proyek, sedangkan waktu penyelesaian proyek normal dihitung dengan metode CPM.

Bila langkah mempersingkat waktu diteruskan, akan menghasilkan titik baru yang jika dihubungkan berbentuk garis putus- putus yang melengkung ke atas (cekungan), yang akhirnya langkah tersebut sampai pada titik proyek dipersingkat (TPD) atau project crash

point. Titik ini merupakan batas maksimum waktu proyek dapat dipersingkat. Pada TPD ini mungkin masih terdapat beberapa kegiatan komponen proyek yang belum dipersingkat waktunya, dan bila dipersingkat juga (artinya mempersingkat waktu semua kegiatan proyek secara teknis dapat dipersingkat) maka akan menaikkan total biaya proyek tanpa adanya pengurangan waktu. Titik tersebut dinamakan titik dipersingkat total (TDT) atau all crash-point (Soeharto, 1999).



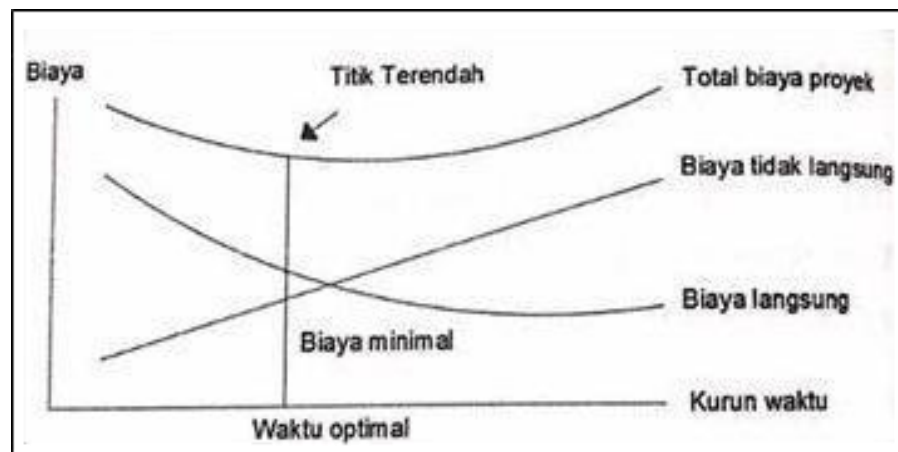
Gambar 2. 4 Titik Normal dan TDT

2.7. Biaya Langsung dan Tidak Langsung

Pada umumnya biaya konstruksi dibagi menjadi dua kelompok besar (Soeharto, 1999), sebagai berikut :

1. Biaya langsung (Direct Cost) merupakan seluruh biaya yang berkaitan langsung dengan fisik proyek, meliputi seluruh biaya dari kegiatan yang dilakukan di proyek (dari persiapan hingga penyelesaian) dan biaya mendatangkan seluruh sumber daya yang diperlukan oleh proyek tersebut. Biaya langsung dibagi menjadi lima, yaitu:
 - a. Biaya bahan / material.
 - b. Biaya upah kerja.

- c. Biaya alat.
 - d. Biaya subkontraktor.
 - e. Biaya lain-lain (relatif kecil, tetapi jumlahnya cukup berarti dan harus dirincikan untuk memudahkan proses pengendalian).
2. Biaya tidak langsung (Indirect Cost) merupakan seluruh biaya yang terkait secara tidak langsung, yang dibebankan pada proyek. Biaya ini biasanya terjadi diluar proyek. Biaya ini meliputi; biaya pemasaran, biaya overhead dikantor pusat/cabang (bukan overhead kantor proyek). Biaya ini tiap bulan besarnya relatif tetap (fix cost). Biasanya pembebanan biaya tetap ini ditetapkan dalam presentase dari biaya langsung proyeknya. Biaya ini walaupun sifatnya tetap, tetapi tetap harus dilakukan pengendalian agar tidak melewati anggarannya. Jika total biaya merupakan biaya langsung ditambah biaya tidak langsung. Keduanya berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek. Meskipun tidak dapat diperhitungkan dengan rumus- rumus tertentu, tetapi pada umumnya makin lama proyek berjalan maka makin tinggi kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan. Sedangkan biaya optimal di dapat dengan mencari total biaya proyek yang terkendali. Hubungan ketiga macam biaya tersebut dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini :



Gambar 2. 5 Hubungan Antara Waktu dan Biaya Pengerjaan Proyek

2.8. Penelitian Terdahulu

Berikut ini penelitian terdahulu yang terkait dengan optimalisasi durasi dan biaya dengan menggunakan Critical Path Method (CPM), dan juga permasalahan yang serupa

dengan rumusan masalah pada penelitian ini.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

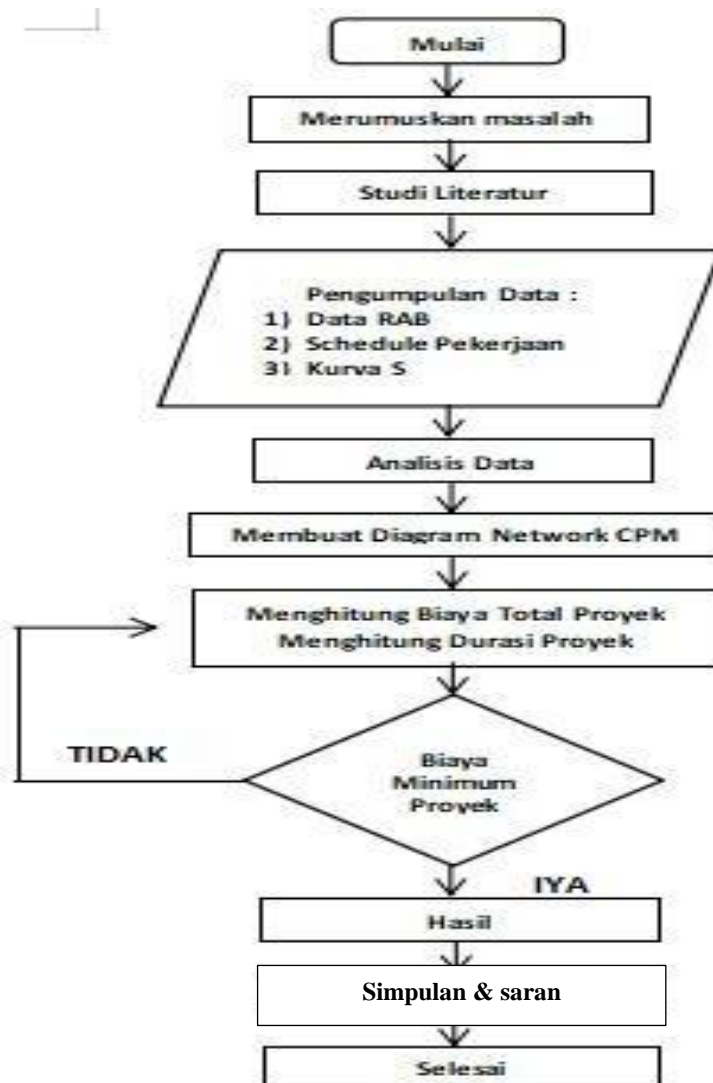
No	Judul	Hasil Penelitian	Penulis
1.	Perencanaan Manajemet Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Dan Pert (Progam Evaluation And Review Technique)	<ul style="list-style-type: none"> - Metode CPM dapat mempercepat penyelesaian proyek dengan menghemat waktu 52 hari. - Hasil waktu metode CPM adalah 105 hari dengan total percepatan biayanya Rp.8.715.430.218 dengan penambahan biaya pada pekerja sebesar Rp 115.775.313. 	(Naura Mutiara Astari ; Ade Momon Subagyo ; Kusnadi, 2021)
2.	Implementasi CPM dan PERT dalam Memprediksi Durasi serta Biaya Pembangunan Musala Al-Ikhlas di Kotawaringin Barat	<ul style="list-style-type: none"> - Implementasi CPM pada proyek pembangunan Musala Al-Ikhlas mampu mengidentifikasi jalur kritis pada kegiatan selama 11 hari, atau selisih 3 hari dari waktu awal. - Implementasi metode PERT memberikan hasil bahwa probabilitas keberhasilan proyek pembangunan Musala Al-Ikhlas dapat diselesaikan dalam waktu 154,63 hari (dibulatkan menjadi 155 hari) sebesar 92,07% 	(Rifa Auliya'ul Husna ; Nur Fadilatul Ilmiyah ; Nalsa Cintya Resti, 2022)

No	Judul	Hasil Penelitian	Penulis
3.	<p>Penerapan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode Cpm (<i>Critical Path Method</i>)” Studi Kasus: Pembuatan Jembatan Timbang Di Gudang Ppgk Milik PT.Garam (Persero)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Dengan menerapkan metode CPM pada proyek pembangunan jembatan timbang kapasitas 60 ton mendapatkan waktu penyelesaian proyek 67 hari. - Jika dibandingkan antara hasil perhitungan yang dilakukan oleh PT. BUMIKU membutuhkan waktu 90 hari, hal ini akan mengefisienkan waktu penyelesaian proyek selama 23 hari. - Biaya yang dibutuhkan PT BUMIKU untuk menyelesaikan proyek dengan kurun waktu 90 hari kalender sebesar Rp.710.000.000 - sedangkan waktu dan biaya yang dibutuhkan apabila menggunakan Metode CPM (<i>Critical Path Method</i>) dengan kurun waktu penyelesaian selama 67 hari kalender sebesar Rp.689.875.000 	(Aggraini dan Kartini, 2021)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan analisis data kegiatan proyek dan jaringan kerja yang menghasilkan mana saja kegiatan-kegiatan proyek yang masuk dalam kategori jalur kritis. Setelah melakukan perhitungan biaya crashing guna mendapatkan waktu penyelesaian tercepat dan biaya yang optimal. Langkah selanjutnya dari perhitungan tersebut, bisa diketahui alternative yang dapat membantu metode CPM (Critical Path Method) untuk mendapatkan optimalisasi durasi dan biaya pada proyek. Pada gambar 3.1 berikut merupakan diagram alur penelitian pada Proyek Warehouse Center Gresik.



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif yaitu penelitian yang menuturkan dan menafsirkan data berkenaan dengan fakta, keadaan, variabel, dan fenomena yang terjadi saat penelitian berlangsung dan menyajikan hasil data apa adanya.

3.3 Objek Penelitian

Objek Penelitian ini adalah pada Proyek Warehouse Center Gresik. Di kerjakan oleh salah satu perusahaan kontraktor di Indonesia yang berkembang cukup pesat di bidang pembangunan kantor, ruko, perumahan, pergudangan, hingga industri.

3.4 Jenis dan Sumber Data

Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu: data primer dan data skunder.

3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari dua metode yaitu:

- a. Pengumpulan data primer yaitu pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan terhadap objek penelitian yang diamati, kemudian mencatat informasi yang diperoleh selama pengamatan berlangsung di konstruksi dan dijadikan tulisan untuk menjawab rumusan masalah.
- b. Pengumpulan data sekunder yaitu pengumpulan data yang sudah tercatat dan diolah oleh tempat konstruksi seperti RAB, gambar bangunan, maupun schedule pekerjaan.

3.6 Metode Analisis Data

Metode analisis yang digunakan pada penelitian kali ini adalah Critical Path Method (CPM), dari metode ini merupakan suatu metode analisis yang paling praktis untuk menyelesaikan masalah penugasan, sehingga mudah untuk dipahami, dianalisa dan dipecahkan.

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1. Uraian Pekerjaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada proyek pembangunan Warehouse Center, dengan :

Kontaktor : PT. Pratama Konstruksi.

Lokasi : Jl. Raya Metatu, Kecamatan Benjeng, Kabupaten Gresik.

Jumlah Lantai : 2 (Dua).

Nilai Kontrak : Rp. 64.361.261.261,-

Durasi Proyek : 330 Hari.

Uraian pekerjaan berisi tentang ruang lingkup pekerjaan yang akan dilakukan pada sebuah proyek konstruksi. Fungsi ruang lingkup pekerjaan adalah untuk mengelompokkan dari masing-masing uraian tersebut menjadi sub-item yang lebih kompleks.

Tabel 4. 1 Simbol Item Pekerjaan

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL
BILL NO. 1 – PRELIMINARIES		
	BILL NO. 1 – PRELIMINARIES	BL 1
BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE		
	SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 2.1
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 2.2
	SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 2.3
	SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 2.4
	SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 2.5
	SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 2.6
	SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 2.7
	SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 2.9
	SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 2.10
	SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 2.11

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL
	SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 2.12
BILL NO. 3 - BANGUNAN OFFICE BRANCH		
	SUB BILLNO. 3.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 3.1
	SUB BILL NO. 3.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 3.2
	SUB BILL NO. 3.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 3.3
	SUB BILL NO. 3.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 3.4
	SUB BILL NO. 3.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 3.5
	SUB BILL NO. 3.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 3.6
	SUB BILL NO. 3.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 3.7
	SUB BILL NO. 3.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 3.9
	SUB BILL NO. 3.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 3.10
	SUB BILL NO. 3.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 3.11
	SUB BILL NO.3.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 3.12
	SUB BILL NO.3.13 - SANITARY FITTINGS	BL 3.13
BILL NO. 4 - BANGUNAN SUPPORTING (1)		
	SUB BILLNO. 4.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 4.1
	SUB BILL NO. 4.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 4.2
	SUB BILL NO. 4.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 4.3
	SUB BILL NO. 4.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 4.5
	SUB BILL NO. 4.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 4.6
	SUB BILL NO. 4.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 4.9
	SUB BILL NO. 4.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 4.10
	SUB BILL NO. 4.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 4.11
	SUB BILL NO.4.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 4.12
	SUB BILL NO.4.13 - SANITARY FITTINGS	BL 4.13
BILL NO. 5 - BANGUNAN SUPPORTING (2)		
	SUB BILLNO. 5.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 5.1
	SUB BILL NO. 5.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 5.2
	SUB BILL NO. 5.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 5.3
	SUB BILL NO. 5.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 5.5

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL
	SUB BILL NO. 5.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 5.6
	SUB BILL NO. 5.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 5.9
	SUB BILL NO. 5.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 5.10
	SUB BILL NO.5.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 5.12
BILLNO. 6 - PEKERJAAN INFRASTRUCTURE		
	BILL NO. 6.1 - PEKERJAAN JALAN & TROTOAR	BL 6.1
	BILL NO. 6.2 - PEKERJAAN PAGAR	BL 6.2
	BILL NO. 6.3 - DRAINAGE LUAR GEDUNG	BL 6.3
	BILL NO. 6.4 - PEKERJAAN LANDSCAPING	BL 6.4
BILL NO. 7 - PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL		
	SUB BILL NO.7.1 - PEKERJAAN LISTRIK	BL 7.1
	SUB BILL NO.7.2 - PEKERJAAN AIR CONDITIONING & VENTILATION	BL 7.2
	SUB BILL NO.7.3 - PEKERJAAN PLUMBING	BL 7.3
	SUB BILL NO.7.4 - PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	BL 7.4
	SUB BILL NO.7.5 - PEKERJAAN ELEKTRONIK	BL 7.5
	SUB BILL NO.5.13 - SANITARY FITTINGS	BL 5.13

4.2. Analisa Waktu Pekerjaan dengan Menggunakan Metode CPM.

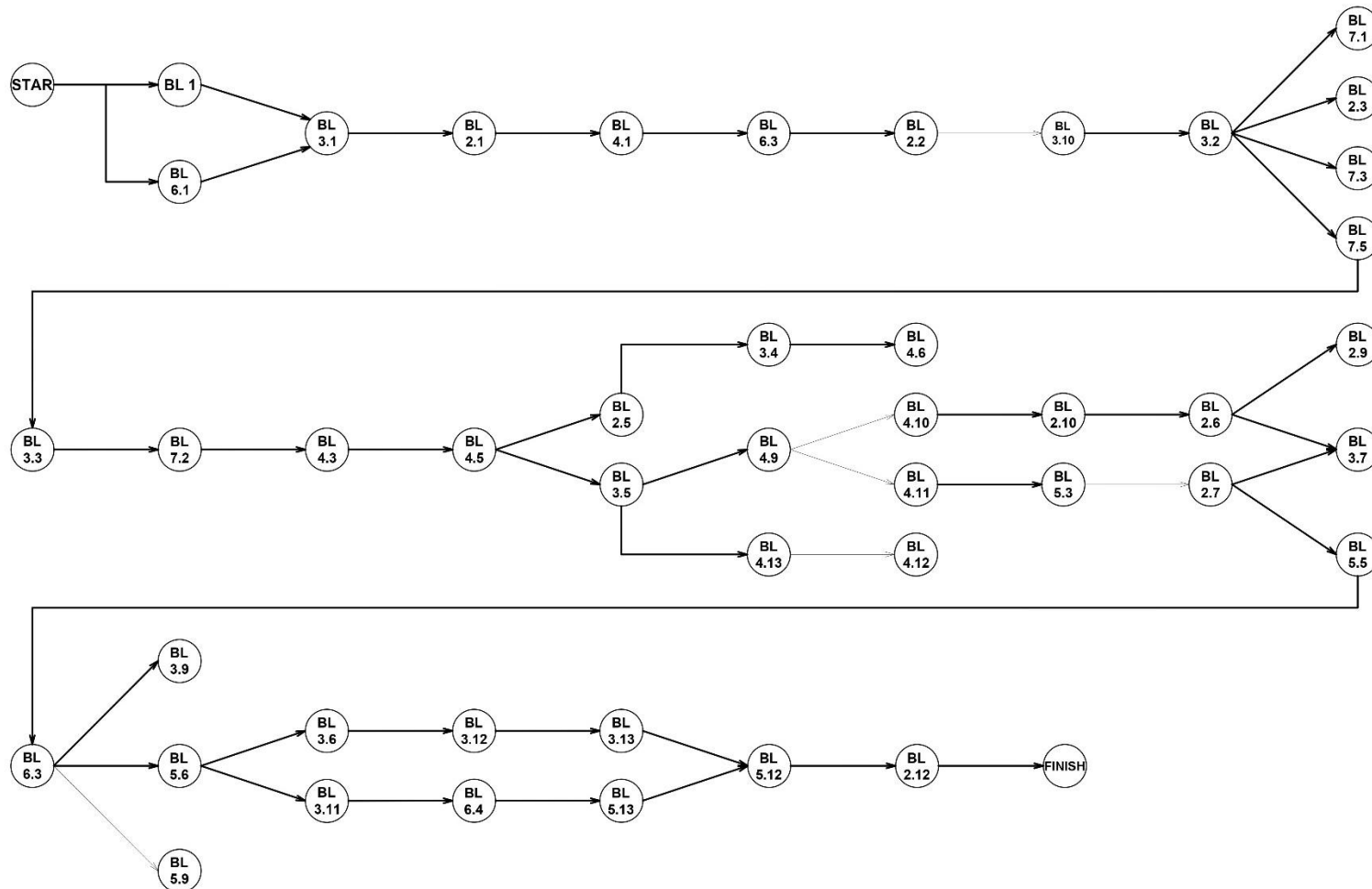
Waktu penyelesaian proyek sesuai kontrak pembangunan adalah 564 hari, dengan aktivitas normal maksimal 8 jam kerja dan 6 hari pada satu minggu. CPM merupakan metode yang digunakan untuk mengendalikan dan merencanakan waktu pengerjaan proyek dengan mengetahui kegiatan-kegiatan yang berada di lintasan kritis. Dalam menentukan waktu pekerjaan dengan metode ini dibutuhkan perhitungan ES (Earliest Start) yaitu waktu mulai paling awal dari aktivitas, EF (earliest finish) yaitu waktu Selesai paling awal suatu aktivitas, LS (latest start) yaitu waktu paling lambat aktivitas boleh dimulai tanpa memperlambat proyek secara keseluruhan, LF (latest finish) yaitu waktu paling lambat aktivitas diselesaikan tanpa memperlambat penyelesaian proyek.

Tabel 4. 2 Perhitungan Maju dan Mundur Durasi Normal

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	PREDESESSORS	DURASI	HITUNGAN MAJU		HITUNGAN MUNDUR		TOTAL FOAT	STATUS
					ES	EF	LS	LF		
					BILL NO. 1 - PRELIMINARIES					
	BILL NO. 1 – PRELIMINARIES	BL 1		287	0	287	0	287	0	KRITIS
BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE										
	SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 2.1	BL 1	224	287	511	287	511	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 2.2	BL 2.1	119	511	630	511	630	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 2.3	BL 2.2	133	630	763	630	763	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 2.4	BL 2.3	14	763	777	763	777	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 2.5	BL 2.4	84	777	861	777	861	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 2.6	BL 2.5	28	861	889	861	889	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 2.7	BL 2.5, BL 2.6	21	889	910	840	861	49	NON KRITIS
	SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 2.9	BL 2.7	42	910	952	910	952	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 2.10	BL 2.9	35	952	987	952	987	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 2.11	BL 2.10	28	987	1015	987	1015	0	KRITIS
	SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 2.12	BL 2.11	35	1015	1050	1015	1050	0	KRITIS
BILL NO. 3 - BANGUNAN OFFICE BRANCH										
	SUB BILLNO. 3.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 3.1	BL 1	63	287	350	287	350	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 3.2	BL 3.1	42	350	392	350	392	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 3.3	BL 3.2	70	392	462	392	462	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 3.4	BL 3.3	28	462	490	462	490	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 3.5	BL 3.4	56	490	546	490	546	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 3.6	BL 3.5	49	546	595	546	595	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 3.7	BL 3.6	35	595	630	595	630	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 3.9	BL 3.7	35	630	665	630	665	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 3.10	BL 3.9, BL 3.7	70	665	735	560	630	105	NON KRITIS
	SUB BILL NO. 3.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 3.11	BL 3.10	70	735	805	735	805	0	KRITIS
	SUB BILL NO.3.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 3.12	BL 3.11	21	805	826	805	826	0	KRITIS
	SUB BILL NO.3.13 - SANITARY FITTINGS	BL 3.13	BL 3.12	14	826	840	826	840	0	KRITIS
BILL NO. 4 - BANGUNAN SUPPORTING (1)										
	SUB BILLNO. 4.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 4.1	BL 1	77	287	364	287	364	0	KRITIS

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	PREDECESSORS	DURASI	HITUNGAN		HITUNGAN		TOTAL FOAT	STATUS
					MAJU		MUNDUR			
					ES	EF	LS	LF		
	SUB BILL NO. 4.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 4.2	BL 4.1	42	364	406	364	406	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 4.3	BL 4.2	21	406	427	406	427	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 4.5	BL 4.3	35	427	462	427	462	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 4.6	BL 4.5	28	462	490	462	490	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 4.9	BL 4.6	35	490	525	490	525	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 4.10	BL 4.6, BL 4.9	21	525	546	469	490	56	NON KRITIS
	SUB BILL NO. 4.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 4.11	BL 4.9, BL 4.10	28	546	574	497	525	49	NON KRITIS
	SUB BILL NO.4.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 4.12	BL 4.10, BL 4.11	14	574	588	532	546	42	NON KRITIS
	SUB BILL NO.4.13 - SANITARY FITTINGS	BL 4.13	BL 4.12	14	588	602	588	602	0	KRITIS
BILL NO. 5 - BANGUNAN SUPPORTING (2)										
	SUB BILL NO. 5.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 5.1	BL 1	63	287	350	287	350	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 5.2	BL 5.1	49	350	399	350	399	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 5.3	BL 5.2	42	399	441	399	441	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 5.5	BL 5.3	28	441	469	441	469	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 5.6	BL 5.5	21	469	490	469	490	0	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 5.9	BL 5.5, BL 5.6	28	490	518	413	441	77	NON KRITIS
	SUB BILL NO. 5.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 5.10	BL 5.9	28	518	546	518	546	0	KRITIS
	SUB BILL NO.5.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 5.12	BL 5.10	14	546	560	546	560	0	KRITIS
	SUB BILL NO.5.13 - SANITARY FITTINGS	BL 5.13	BL 5.12	14	560	574	560	574	0	KRITIS
BILL NO. 6 - PEKERJAAN INFRASTRUCTURE										
	BILL NO. 6.1 - PEKERJAAN JALAN & TROTOAR	BL 6.1	BL 1	259	287	546	287	546	0	KRITIS
	BILL NO. 6.2 - PEKERJAAN PAGAR	BL 6.2	BL 6.1	91	546	637	546	637	0	KRITIS
	BILL NO. 6.3 - DRAINAGE LUAR GEDUNG	BL 6.3	BL 6.2	126	637	763	637	763	0	KRITIS
	BILL NO. 6.4 - PEKERJAAN LANDSCAPING	BL 6.4	BL 6.3	77	763	840	763	840	0	KRITIS
BILL NO. 7 - PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL										
	SUB BILL NO.7.1 - PEKERJAAN LISTRIK	BL 7.1	BL 4.3	210	427	637	427	637	0	KRITIS
	SUB BILL NO.7.2 - PEKERJAAN AIR CONDITIONING & VENTILATION	BL 7.2	BL 7.1	175	637	812	637	812	0	KRITIS
	SUB BILL NO.7.3 - PEKERJAAN PLUMBING	BL 7.3	BL 7.1	203	812	1015	812	1015	0	KRITIS
	SUB BILL NO.7.4 - PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	BL 7.4	BL 7.1	182	1015	1197	1015	1197	0	KRITIS
	SUB BILL NO.7.5 - PEKERJAAN ELEKTRONIK	BL 7.5	BL 7.1	210	1197	1407	1197	1407	0	KRITIS

Berdasarkan estimasi data durasi dari tabel 4.2 di atas, maka didapatkan diagram kerja dengan jalur kritis pada Gambar sebagai berikut :



Gambar 4. 1 Diagram Network CPM

4.3. Analisis Data Pembahasan.

Terdapat beberapa data yang digunakan sebagai dasar analisa untuk mencapai tujuan penelitian. Data penelitian tersebut, antara lain :

1. Time Schedule (Kurva S).
2. Rencana Anggaran Biaya.

Data yang telah didapatkan akan dianalisis menggunakan metode CPM. Berikut hasil rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya (RAB).

Tabel 4. 3 Rencana Anggaran Biaya

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	BIAYA
BILL NO. 1 - PRELIMINARIES			
	BILL NO. 1 - PRELIMINARIES	BL 1	Rp1.636.962.628
BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE			
	SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 2.1	Rp14.258.158.597
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 2.2	Rp12.643.098.825
	SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 2.3	Rp3.405.985.877
	SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 2.4	Rp8.866.469
	SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 2.5	Rp1.166.699.092
	SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 2.6	Rp154.042.320
	SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 2.7	Rp52.119.803
	SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 2.9	Rp223.936.688
	SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 2.10	Rp370.001.165
	SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 2.11	Rp27.248.793
	SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 2.12	Rp109.022.557
BILL NO. 3 - BANGUNAN OFFICE BRANCH			
	SUB BILLNO. 3.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 3.1	Rp1.639.971.427
	SUB BILL NO. 3.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 3.2	Rp2.167.172.793
	SUB BILL NO. 3.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 3.3	Rp575.245.134
	SUB BILL NO. 3.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 3.4	Rp107.900.658
	SUB BILL NO. 3.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 3.5	Rp776.817.408
	SUB BILL NO. 3.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 3.6	Rp685.439.733
	SUB BILL NO. 3.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 3.7	Rp428.216.993
	SUB BILL NO. 3.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 3.9	Rp380.920.350
	SUB BILL NO. 3.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 3.10	Rp533.962.659
	SUB BILL NO. 3.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 3.11	Rp599.738.174
	SUB BILL NO.3.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 3.12	Rp227.611.266
	SUB BILL NO.3.13 - SANITARY FITTINGS	BL 3.13	Rp150.887.338
BILL NO. 4 - BANGUNAN SUPPORTING (1)			
	SUB BILLNO. 4.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 4.1	Rp741.747.302
	SUB BILL NO. 4.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 4.2	Rp549.325.859
	SUB BILL NO. 4.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 4.3	Rp251.575.515
	SUB BILL NO. 4.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 4.5	Rp366.088.079
	SUB BILL NO. 4.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 4.6	Rp289.849.554
	SUB BILL NO. 4.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 4.9	Rp123.184.250
	SUB BILL NO. 4.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 4.10	Rp136.939.669
	SUB BILL NO. 4.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 4.11	Rp113.632.619
	SUB BILL NO.4.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 4.12	Rp39.801.111
	SUB BILL NO.4.13 - SANITARY FITTINGS	BL 4.13	Rp25.876.771
BILL NO. 5 - BANGUNAN SUPPORTING (2)			
	SUB BILLNO. 5.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 5.1	Rp376.697.435

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	BIAYA
	SUB BILL NO. 5.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 5.2	Rp277.589.407
	SUB BILL NO. 5.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 5.3	Rp180.352.244
	SUB BILL NO. 5.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 5.5	Rp151.804.259
	SUB BILL NO. 5.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 5.6	Rp120.737.561
	SUB BILL NO. 5.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 5.9	Rp70.522.260
	SUB BILL NO. 5.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 5.10	Rp28.526.591
	SUB BILL NO.5.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 5.12	Rp15.775.694
	SUB BILL NO.5.13 - SANITARY FITTINGS	BL 5.13	Rp2.995.175
BILLNO. 6 - PEKERJAAN INFRASTRUCTURE			
	BILL NO. 6.1 - PEKERJAAN JALAN & TROTOAR	BL 6.1	Rp6.406.924.117
	BILL NO. 6.2 - PEKERJAAN PAGAR	BL 6.2	Rp990.948.481
	BILL NO. 6.3 - DRAINAGE LUAR GEDUNG	BL 6.3	Rp1.387.733.561
	BILL NO. 6.4 - PEKERJAAN LANDSCAPING	BL 6.4	Rp343.567.027
BILL NO. 7 - PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL			
	SUB BILL NO.7.1 - PEKERJAAN LISTRIK	BL 7.1	Rp4.945.667.806
	SUB BILL NO.7.2 - PEKERJAAN AIR CONDITIONING & VENTILATION	BL 7.2	Rp1.358.538.747
	SUB BILL NO.7.3 - PEKERJAAN PLUMBING	BL 7.3	Rp1.028.355.686
	SUB BILL NO.7.4 - PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	BL 7.4	Rp1.558.135.470
	SUB BILL NO.7.5 - PEKERJAAN ELEKTRONIK	BL 7.5	Rp148.342.267

4.4. Perhitungan Biaya dan Durasi Percepatan.

4.4.1. Biaya Langsung dan Tidak Langsung.

Biaya langsung merupakan biaya yang dapat dilihat secara akurat ditelusuri ke objek biaya dan dapat dikenali secara langsung untuk memproduksi suatu satuan output. Objek biaya dapat berupa bahan, upah atau gaji yang dapat secara khusus digunakan untuk pekerjaan suatu proyek. Biaya tidak langsung yaitu biaya yang tidak dapat dihubungkan secara langsung dengan objek tertentu. Biaya ini mencakup biaya asuransi, biaya listrik, biaya pengawas, dll. Berikut merupakan biaya langsung dan tidak langsung pada proyek konstruksi pada Tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Biaya Normal, Biaya Langsung, dan Biaya Tidak Langsung

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	BIAYA	BIAYA LANGSUNG	BIAYA TIDAK LANGSUNG
BILL NO. 1 - PRELIMINARIES					
	BILL NO. 1 - PRELIMINARIES	BL 1	Rp1.636.962.628	Rp1.555.114.496	Rp81.848.131
BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE					
	SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 2.1	Rp14.258.158.597	Rp13.545.250.667	Rp712.907.930
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 2.2	Rp12.643.098.825	Rp12.010.943.883	Rp632.154.941
	SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 2.3	Rp3.405.985.877	Rp3.235.686.583	Rp170.299.294
	SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 2.4	Rp8.866.469	Rp8.423.146	Rp443.323
	SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 2.5	Rp1.166.699.092	Rp1.108.364.138	Rp58.334.955
	SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 2.6	Rp154.042.320	Rp146.340.204	Rp7.702.116

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	BIAYA	BIAYA LANGSUNG	BIAYA TIDAK LANGSUNG
	SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 2.7	Rp52.119.803	Rp49.513.813	Rp2.605.990
	SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 2.9	Rp223.936.688	Rp212.739.853	Rp11.196.834
	SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 2.10	Rp370.001.165	Rp351.501.107	Rp18.500.058
	SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 2.11	Rp27.248.793	Rp25.886.353	Rp1.362.440
	SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 2.12	Rp109.022.557	Rp103.571.429	Rp5.451.128
BILL NO. 3 - BANGUNAN OFFICE BRANCH					
	SUB BILLNO. 3.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 3.1	Rp1.639.971.427	Rp1.557.972.855	Rp81.998.571
	SUB BILL NO. 3.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 3.2	Rp2.167.172.793	Rp2.058.814.153	Rp108.358.640
	SUB BILL NO. 3.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 3.3	Rp575.245.134	Rp546.482.877	Rp28.762.257
	SUB BILL NO. 3.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 3.4	Rp107.900.658	Rp102.505.626	Rp5.395.033
	SUB BILL NO. 3.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 3.5	Rp776.817.408	Rp737.976.537	Rp38.840.870
	SUB BILL NO. 3.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 3.6	Rp685.439.733	Rp651.167.746	Rp34.271.987
	SUB BILL NO. 3.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 3.7	Rp428.216.993	Rp406.806.144	Rp21.410.850
	SUB BILL NO. 3.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 3.9	Rp380.920.350	Rp361.874.332	Rp19.046.017
	SUB BILL NO. 3.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 3.10	Rp533.962.659	Rp507.264.526	Rp26.698.133
	SUB BILL NO. 3.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 3.11	Rp599.738.174	Rp569.751.265	Rp29.986.909
	SUB BILL NO.3.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 3.12	Rp227.611.266	Rp216.230.703	Rp11.380.563
	SUB BILL NO.3.13 - SANITARY FITTINGS	BL 3.13	Rp150.887.338	Rp143.342.972	Rp7.544.367
BILL NO. 4 - BANGUNAN SUPPORTING (1)					
	SUB BILLNO. 4.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 4.1	Rp741.747.302	Rp704.659.937	Rp37.087.365
	SUB BILL NO. 4.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 4.2	Rp549.325.859	Rp521.859.566	Rp27.466.293
	SUB BILL NO. 4.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 4.3	Rp251.575.515	Rp238.996.739	Rp12.578.776
	SUB BILL NO. 4.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 4.5	Rp366.088.079	Rp347.783.675	Rp18.304.404
	SUB BILL NO. 4.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 4.6	Rp289.849.554	Rp275.357.077	Rp14.492.478
	SUB BILL NO. 4.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 4.9	Rp123.184.250	Rp117.025.037	Rp6.159.212
	SUB BILL NO. 4.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 4.10	Rp136.939.669	Rp130.092.686	Rp6.846.983
	SUB BILL NO. 4.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 4.11	Rp113.632.619	Rp107.950.988	Rp5.681.631
	SUB BILL NO.4.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 4.12	Rp39.801.111	Rp37.811.055	Rp1.990.056
	SUB BILL NO.4.13 - SANITARY FITTINGS	BL 4.13	Rp25.876.771	Rp24.582.932	Rp1.293.839
BILL NO. 5 - BANGUNAN SUPPORTING (2)					
	SUB BILLNO. 5.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 5.1	Rp376.697.435	Rp357.862.564	Rp18.834.872
	SUB BILL NO. 5.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 5.2	Rp277.589.407	Rp263.709.936	Rp13.879.470
	SUB BILL NO. 5.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 5.3	Rp180.352.244	Rp171.334.632	Rp9.017.612
	SUB BILL NO. 5.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 5.5	Rp151.804.259	Rp144.214.046	Rp7.590.213
	SUB BILL NO. 5.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 5.6	Rp120.737.561	Rp114.700.683	Rp6.036.878
	SUB BILL NO. 5.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 5.9	Rp70.522.260	Rp66.996.147	Rp3.526.113
	SUB BILL NO. 5.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 5.10	Rp28.526.591	Rp27.100.261	Rp1.426.330
	SUB BILL NO.5.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 5.12	Rp15.775.694	Rp14.986.909	Rp788.785
	SUB BILL NO.5.13 - SANITARY FITTINGS	BL 5.13	Rp2.995.175	Rp2.845.417	Rp149.759
BILLNO. 6 - PEKERJAAN INFRASTRUCTURE					
	BILL NO. 6.1 - PEKERJAAN JALAN & TROTOAR	BL 6.1	Rp6.406.924.117	Rp6.086.577.911	Rp320.346.206
	BILL NO. 6.2 - PEKERJAAN PAGAR	BL 6.2	Rp990.948.481	Rp941.401.057	Rp49.547.424
	BILL NO. 6.3 - DRAINAGE LUAR GEDUNG	BL 6.3	Rp1.387.733.561	Rp1.318.346.883	Rp69.386.678
	BILL NO. 6.4 - PEKERJAAN LANDSCAPING	BL 6.4	Rp343.567.027	Rp326.388.675	Rp17.178.351
BILL NO. 7 - PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL					
	SUB BILL NO.7.1 - PEKERJAAN LISTRIK	BL 7.1	Rp4.945.667.806	Rp4.698.384.415	Rp247.283.390
	SUB BILL NO.7.2 - PEKERJAAN AIR CONDITIONING & VENTILATION	BL 7.2	Rp1.358.538.747	Rp1.290.611.809	Rp67.926.937
	SUB BILL NO.7.3 - PEKERJAAN PLUMBING	BL 7.3	Rp1.028.355.686	Rp976.937.902	Rp51.417.784
	SUB BILL NO.7.4 - PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	BL 7.4	Rp1.558.135.470	Rp1.480.228.696	Rp77.906.773

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	BIAYA	BIAYA LANGSUNG	BIAYA TIDAK LANGSUNG
	SUB BILL NO.7.5 - PEKERJAAN ELEKTRONIK	BL 7.5	Rp148.342.267	Rp140.925.153	Rp7.417.113

4.4.2. Percepatan Proyek.

Pada Penelitian ini waktu lembur yang digunakan untuk percepatan yaitu ditambahkan waktu lembur 3 jam pada setiap item pekerjaan kritis dengan nilai biaya upah per jam terendah dan berpengaruh terhadap penyelesaian akhir proyek. Berikut hasil Perhitungan percepatan :

Durasi Normal

Durasi Akhir Proyek : 330 Hari

Biaya Overhead : Total Biaya Proyek – Biaya Langsung

= 64.361.261.261 - 61.143.198.

= 3.218.063.063,-

Biaya Overhead Perhari : Biaya Overhead / Durasi Total

= 3.218.063.063/330

= 9.751.706,-

Biaya Langsung = 61.143.198.198,-

Biaya Tidak Langsung = 3.218.063.063,-

Biaya Total Proyek = 6.533.346.083,08 + 343.860.320,1

= 64.361.261.261,-

Tabel 4. 5 Kegiatan Kritis Durasi Normal

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	STATUS
BILL NO. 1 - PRELIMINARIES			
	BILL NO. 1 - PRELIMINARIES	BL 1	KRITIS
BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE			
	SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 2.1	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 2.2	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 2.3	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 2.4	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 2.5	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 2.6	KRITIS

NO	ITEM PEKERJAAN	SIMBOL	STATUS
	SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 2.9	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 2.10	KRITIS
	SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 2.11	KRITIS
	SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 2.12	KRITIS
BILL NO. 3 - BANGUNAN OFFICE BRANCH			
	SUB BILLNO. 3.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 3.1	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 3.2	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 3.3	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.4 - PEKERJAAN TANGGA	BL 3.4	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 3.5	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 3.6	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG	BL 3.7	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 3.9	KRITIS
	SUB BILL NO. 3.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND	BL 3.11	KRITIS
	SUB BILL NO.3.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 3.12	KRITIS
	SUB BILL NO.3.13 - SANITARY FITTINGS	BL 3.13	KRITIS
BILL NO. 4 - BANGUNAN SUPPORTING (1)			
	SUB BILLNO. 4.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 4.1	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 4.2	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 4.3	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 4.5	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 4.6	KRITIS
	SUB BILL NO. 4.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING	BL 4.9	KRITIS
	SUB BILL NO.4.13 - SANITARY FITTINGS	BL 4.13	KRITIS
BILL NO. 5 - BANGUNAN SUPPORTING (2)			
	SUB BILLNO. 5.1 - PEKERJAAN FONDASI	BL 5.1	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	BL 5.2	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.3 - PEKERJAAN ATAP	BL 5.3	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.5 - DINDING LUAR GEDUNG	BL 5.5	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG	BL 5.6	KRITIS
	SUB BILL NO. 5.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI	BL 5.10	KRITIS
	SUB BILL NO.5.12 - FITTINGS & FIXTURES	BL 5.12	KRITIS
	SUB BILL NO.5.13 - SANITARY FITTINGS	BL 5.13	KRITIS
BILLNO. 6 - PEKERJAAN INFRASTRUCTURE			
	BILL NO. 6.1 - PEKERJAAN JALAN & TROTOAR	BL 6.1	KRITIS
	BILL NO. 6.2 - PEKERJAAN PAGAR	BL 6.2	KRITIS
	BILL NO. 6.3 - DRAINAGE LUAR GEDUNG	BL 6.3	KRITIS
	BILL NO. 6.4 - PEKERJAAN LANDSCAPING	BL 6.4	KRITIS
BILL NO. 7 - PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL			
	SUB BILL NO.7.1 - PEKERJAAN LISTRIK	BL 7.1	KRITIS
	SUB BILL NO.7.2 - PEKERJAAN AIR CONDITIONING & VENTILATION	BL 7.2	KRITIS
	SUB BILL NO.7.3 - PEKERJAAN PLUMBING	BL 7.3	KRITIS
	SUB BILL NO.7.4 - PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	BL 7.4	KRITIS
	SUB BILL NO.7.5 - PEKERJAAN ELEKTRONIK	BL 7.5	KRITIS

Berikut perhitungan percepatan yang di lakukan sebanyak 40 kali :

Percepatan 1		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	287
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	286,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	329,625
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	$632154941*40,875$	Rp3.214.406.090
Biaya total		Rp64.357.731.943

Percepatan 2		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	286,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	286,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	329,25
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	$632154941*40,875$	Rp3.210.749.201
Biaya total		Rp64.354.075.054

Percepatan 3		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	286,25
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	285,875
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	328,875
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	$632154941*40,875$	Rp3.207.092.311
Biaya total		Rp64.350.418.164

Percepatan 4		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	285,875
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	285,5
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	328,5
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	$632154941*40,875$	Rp3.203.435.421
Biaya total		Rp64.346.761.274

Percepatan 5		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	285,5
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	285,125
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	328,125
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.199.778.531
Biaya total		Rp64.343.104.384

Percepatan 6		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	285,125
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	284,75
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	327,75
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.196.121.642
Biaya total		Rp64.339.447.495

Percepatan 7		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	284,75
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	284,375
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	327,375
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.192.464.752
Biaya total		Rp64.335.790.605

Percepatan 8		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	284,375
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	284
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	327
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.188.807.862
Biaya total		Rp64.332.133.715

Percepatan 9		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	284
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	283,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	326,625
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.185.150.972
Biaya total		Rp64.328.476.825

Percepatan 10		
Kegiatan yang di percepat	BL 1 Preliminaries	283,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	283,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	326,25
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.181.494.083
Biaya total		Rp64.324.819.936

Percepatan 11		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	42
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	41,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	325,875
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.177.837.193
Biaya total		Rp64.321.163.046

Percepatan 12		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	41,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	41,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	325,5
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.174.180.303
Biaya total		Rp64.317.506.156

Percepatan 13		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	41,25
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	40,875
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	325,125
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.170.523.413
Biaya total		Rp64.313.849.266

Percepatan 14		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	40,875
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	40,5
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	324,75
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.166.866.524
Biaya total		Rp64.310.192.377

Percepatan 15		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	40,5
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	40,125
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	324,375
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.163.209.634
Biaya total		Rp64.306.535.487

Percepatan 16		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	40,125
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	39,75
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	324
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.159.552.744
Biaya total		Rp64.302.878.597

Percepatan 17		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	39,75
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	39,375
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	323,625
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.155.895.854
Biaya total		Rp64.299.221.707

Percepatan 18		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	39,375
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	39
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	323,25
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.152.238.965
Biaya total		Rp64.295.564.818

Percepatan 19		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	39
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	38,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	322,875
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.148.582.075
Biaya total		Rp64.291.907.928

Percepatan 20		
Kegiatan yang di percepat	BL 4.2 Struktur dan lantai & atap	38,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	38,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	322,5
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.144.925.185
Biaya total		Rp64.288.251.038

Percepatan 21		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	210
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	209,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	322,125
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.141.268.295
Biaya total		Rp64.284.594.148

Percepatan 22		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	209,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	209,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	321,75
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.137.611.406
Biaya total		Rp64.280.937.259

Percepatan 23		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	209,25
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	208,875
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	321,375
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.133.954.516
Biaya total		Rp64.277.280.369

Percepatan 24		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	208,875
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	208,5
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	321
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.130.297.626
Biaya total		Rp64.273.623.479

Percepatan 25		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	208,5
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	208,125
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	320,625
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.126.640.736
Biaya total		Rp64.269.966.589

Percepatan 26		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	208,125
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	207,75
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	320,25
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.122.983.847
Biaya total		Rp64.266.309.700

Percepatan 27		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	207,75
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	207,375
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	319,875
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.119.326.957
Biaya total		Rp64.262.652.810

Percepatan 28		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	207,375
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	207
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	319,5
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.115.670.067
Biaya total		Rp64.258.995.920

Percepatan 29		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	207
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	206,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	319,125
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.112.013.177
Biaya total		Rp64.255.339.030

Percepatan 30		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.1 Pekerjaan listrik	206,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	206,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	318,75
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.108.356.288
Biaya total		Rp64.251.682.141

Percepatan 31		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	210
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	209,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	318,375
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.104.699.398
Biaya total		Rp64.248.025.251

Percepatan 32		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	209,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	209,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	318
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.101.042.508
Biaya total		Rp64.244.368.361

Percepatan 33		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	209,25
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	208,875
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	317,625
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.097.385.618
Biaya total		Rp64.240.711.471

Percepatan 34		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	208,875
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	208,5
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	317,25
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.093.728.729
Biaya total		Rp64.237.054.582

Percepatan 35		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	208,5
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	208,125
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	316,875
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.090.071.839
Biaya total		Rp64.233.397.692

Percepatan 36		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	208,125
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	207,75
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	316,5
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210 \times 1,5) + (23210 \times 2) + (23210 \times 2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.086.414.949
Biaya total		Rp64.229.740.802

Percepatan 37		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	207,75
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	207,375
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	316,125
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.082.758.059
Biaya total		Rp64.226.083.912

Percepatan 38		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	207,375
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	207
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	315,75
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.079.101.170
Biaya total		Rp64.222.427.023

Percepatan 39		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	207
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	206,625
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	315,375
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.075.444.280
Biaya total		Rp64.218.770.133

Percepatan 40		
Kegiatan yang di percepat	BL 7.5 Pekerjaan elektronik	206,625
Durasi setelah di percepat	(6-3)/8 hari	206,25
Durasi akhir proyek	(330-3)/8 hari	315
Upah perjam	23.210	
Biaya lembur 3 jam	$(23210*1,5)+(23210*2)+(23210*2)$	Rp127.655
Biaya langsung	1555114496,2533+81848131,3817525	Rp61.143.325.853
Biaya tidak langsung	632154941*40,875	Rp3.071.787.390
Biaya total		Rp64.215.113.243

Berdasarkan perhitungan percepatan di atas dapat di lihat durasi optimal yaitu 315 hari atau di percepat 15 hari dengan total biaya Rp. 64.215.113.243,-

BAB IV

KESIMPULAN & SARAN

5.1. Kesimpulan.

Setelah menganalisis beberapa percepatan penyelesaian pekerjaan pada proyek Pembangunan Warehouse Center, dapat disimpulkan bahwa :

1. Durasi optimasi proyek pembangunan Warehouse Center dengan metode CPM (Critical Path Method) adalah 315 hari kerja dari durasi normal 330 hari.
2. Biaya yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek dengan durasi paling optimal selama 315 hari kerja adalah Rp. 64.215.113.243,-

5.2. Saran.

Berdasarkan hasil penelitian, maka beberapa saran berikut ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan :

1. Untuk melakukan percepatan proyek perlu diperhitungkan perencanaan jadwal yang lebih baik yang disesuaikan dengan ketersediaan sumber daya proyek, metode pelaksanaan, kondisi lingkungan sekitar proyek, dan kendala yang mungkin terjadi selama proyek berlangsung.
2. Untuk melakukan percepatan proyek perlu diperhitungkan perencanaan jadwal yang lebih baik yang disesuaikan dengan ketersediaan sumber daya proyek, metode pelaksanaan, kondisi lingkungan sekitar proyek, dan kendala yang mungkin terjadi selama proyek berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifudin, R. (2012) '*Optimasi Penjadwalan Proyek Dengan Penyeimbangan Biaya Menggunakan Kombinasi Cpm Dan Algoritma Genetika*'
- Aggraini, N. and Kartini, I. A. N. (2021) '*Penerapan Waktu Penyelesaian Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method)*' *Studi Kasus: Pembuatan Jembatan Timbang Di Gudang PPGK Milik PT Garam (Persero)*'.
- Arianie, G. P. and Puspitasari, N. B. (2017) '*Perencanaan Manajemen Proyek Dalam Meningkatkan Efisiensi Dan Efektifitas Sumber Daya Perusahaan (Studi Kasus : Qiscus Pte Ltd)*' ,.
- Ade, Naura Mutiara.,dkk. (2021). *Perencanaan Manajement Proyek Dengan Metode CPM (Critical Path Method) Dan Pert (Program Evaluation And Review Technienque)*.
- Buya, M., Ashad, H. and Watono (2022) '*Analisis Faktor Keterlambatan Waktu Pelaksanaan Konstruksi Pada Pembangunan Kantor Bupati Pulau Taliabu Dengan Metode Analytic Hierarchy Process*.
- Christalisana, C. (2018) '*Pengaruh Pengalaman Dan Karakter Sumber Daya Manusia Konsultan Manajemen Konstruksi Terhadap Kualitas Pekerjaan Pada Proyek Di Kabupaten Pandeglang*'.
- Dinus, R. (2017) '*Metode Jalur Kritis (CPM)*'.
- Husna, Rifa Auliya'ul.,dkk. (2022). *Implementasi CPM dan PERT dalam Memprediksi Durasi serta Biaya Pembangunan Musala Al-Ikhlas di Kotawaringin Barat*.
- Indawati, Chusnia. (2018). *Penerapan Metode CPM (Critical Path Method) Dalam Pengendalian Management Proyek (Studi Kasus Kostruksi Jalan Paving Dan Saluran Di Jalan Simo Kalangan Baru RT.006 RW.007 Surabaya*.
- Soeharto, Imam. (1999) *Manajemen Proyek: Dari Konseptual Sampai Operasional*.

LAMPIRAN

REKAPITULASI AKHIR

Item No.	REKAPUTILASI AKHIR	Qty	Unit	Harga satuan	Rupiah
	PEKERJAAN KONTRAKTOR STRUKTUR, ARSITEKTUR, INFRASTRUKTUR, BANGUNAN SUPPORTING & PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL untuk PROYEK WAREHOUSE CENTER Di JL. RAYA METATU KECAMATAN BENJENG , KABUPATEN GRESIK untuk PT. SUMBER ALFARIA TRIJAYA Tbk <u>REKAPITULASI AKHIR</u>				
	BILL NO. 1 - PRELIMINARIES	Done		Rp.	1.636.962.628
	BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE	Done		Rp.	32.419.180.186
	BILL NO. 3 - BANGUNAN OFFICE	Done		Rp.	8.273.883.933
	BILL NO. 4 - BANGUNAN PENUNJANG (1)	Done		Rp.	2.638.020.729
	BILL NO. 5 - BANGUNAN PENUNJANG (2)	Done		Rp.	1.225.000.626
	BILL NO. 6 - BANGUNAN INFRASTRUKTUR	Done		Rp.	9.129.173.185
	BILL NO. 7 - PEKERJAAN MEKANIKAL ELEKTRIKAL			Rp.	9.039.039.975
	BILL NO. 8 - ADDENDUM (BILA ADA)			Rp.	
	SUB-TOTAL			Rp.	64.361.261.261
	PPN 11%			Rp.	7.079.738.739
	TOTAL			Rp.	71.441.000.000
	DIPINDAH KE SURAT PENAWARAN			Rp.	71.441.000.000

BILL NO. 1 - PRELIMINARIES

Kode	Uraian Pekerjaan	Quantity	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>MOBILISASI & DEMOBILISASI</u>				
A	Mobilisasi & demobilisasi untuk semua peralatan yang akan dipakai selama pelaksanaan pekerjaan	1	Item	99.287.582	99.287.582
	<u>KANTOR DAN GUDANG SEMENTARA</u>				
B	Kantor dan gudang sementara untuk Pemborong dan labour camp untuk para pekerja termasuk pembongkaran pada saat selesainya pelaksanaan	1	Item	84.402.388	84.402.388
	<u>PENYEDIAAN LISTRIK DAN AIR</u>				
C	Penyediaan instalasi listrik untuk penerangan dan kerja	1	Item	97.081.191	97.081.191
D	Penyediaan instalasi air untuk sanitasi dan kerja	1	Item	38.611.837	38.611.837
	<u>SHOP DRAWING, AS BUILT DRAWING & LAPORAN AKHIR</u>				
E	Penyiapan as built drawing (1 set dalam bentuk print diatas kertas kalkir ukuran A1 , 4 set di kertas HVS ukuran A3 dan 4 set dalam copy CD dalam format autocad dan PDF)	1	Item	16.547.930	16.547.930
F	Laporan akhir	1	Item	3.309.586	3.309.586
	<u>PENGUKURAN (SETTING OUT)</u>				
G	Pengukuran selama masa konstruksi yang dilakukan oleh seorang Surveyor dengan kualifikasi yang sesuai serta disetujui oleh Manajemen Konstruksi	1	Item	98.328.087	98.328.087
	<u>ASURANSI</u>				
H	Asuransi untuk semua tenaga kerja dan orang-orang lain yang dipekerjakan diproyek ini (BPJS) menjadi tanggung jawab dari Pihak Pemborong selama masa konstruksi	1	Item	45.561.968	45.561.968
	<u>ASURANSI CONTRACTOR ALL RISK</u>				
I	Pemborong harus menutup asuransi "CAR" terhadap kerugian dan kerusakan yang disebabkan oleh kebakaran, petir, ledakan, angin ribut, badai, banjir, gempa bumi, kerusuhan, huru-hara dengan membayar premi ke Pihak asuransi dan biaya deductible menjadi tanggung jawab dari Pemborong	1	Item	81.018.667	81.018.667
J	<u>JAMINAN TERHADAP PIHAK KETIGA (TPL)</u> Pemborong diharuskan menutup asuransi terhadap kerusakan atau kerugian terhadap pihak ketiga termasuk bangunan sekitarnya dikarenakan pelaksanaan pekerjaan menurut kontrak. Biaya deductible akan menjadi tanggung jawab dari Pihak Pemborong	1	Item	9.002.074	9.002.074
	<u>KESELAMATAN</u>				
K	Keselamatan kerja selama masa konstruksi (helm, baju, sabuk pengaman, sepatu, dll)	1	Item	165.479.303	165.479.303
	<u>KEAMANAN</u>				
L	Keamanan selama masa konstruksi (Pemborong bertanggung jawab sepenuhnya, termasuk dengan pihak ketiga)	1	Item	82.739.652	82.739.652
Ke Penjumlahan Rp.					821.370.267

BILL NO. 1 - PRELIMINARIES

Kode	Uraian Pekerjaan	Quantity	Unit	Harga Satuan	Rupiah
A	<p><u>KEBERSIHAN</u></p> <p>Kebersihan selama pelaksanaan proyek dengan mengangkut semua sampah secara teratur ketempat yang ditunjuk oleh Manajemen Konstruksi dan Pemborong berkewajiban secara teratur membuang keluar lokasi proyek kelokasi yang ditunjuk oleh Pemerintah termasuk biaya distribusi, izn dan lain lain dan pada waktu penyelesaian pekerjaan harus rapih dan bersih</p> <p>Pemborong berkewajiban dan bertanggung jawab menjaga jalan umum disekitar proyek sehingga bersih dari kotoran dan kerusakan akibat pelaksanaan pekerjaan Agar disiapkan tempat cuci (cleaning pit/washing bay) sebelum kendaraan keluar proyek termasuk peralatan dan fasilitas yang disediakan oleh Pemborong</p>	1	Item	33.095.861	33.095.861
B	<p><u>MANAGEMENT DILOKASI PEKERJAAN</u></p> <p>Pemborong harus menempatkan seorang Project Manager dan team lengkapnya untuk keperluan dilapangan</p>	1	Item	782.496.500	782.496.500
C	<p><u>BIAYA UNTUK DOKUMEN, DSB</u></p> <p>Pemborong bertanggung jawab atas segala pengeluaran untuk keperluan dokumentasi seperti, gambar gambar, instruksi operasi dan pemeliharaan dari semua peralatan yang dipasangkan</p>				
D	<p><u>BIAYA PRELIMINARY</u></p> <p>Pemborong agar melengkapi biaya Preliminary ini khusus untuk pembangunan Gudang Warehouse Center Gresik</p>				
Ke Penjumlahan Rp.					815.592.361
<p><u>Penjumlahan</u></p>					
<p>Halaman 1/1</p>					
					821.370.267
<p>Halaman 1/2</p>					
					815.592.361
<p>BILL NO. 1 - PRELIMINARIES</p>					<p>Ke Rekapitulasi akhir Rp</p>
					1.636.962.628

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
PENJUMLAHAN BILL NO. 2

Kode	Uraian Pekerjaan	Quantity	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PENJUMLAHAN BILLNO. 2</u>				
	SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI			Rp.	14.258.158.597
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP			Rp.	12.643.098.825
	SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP			Rp.	3.405.985.877
	SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA			Rp.	8.866.469
	SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG			Rp.	1.166.699.092
	SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG			Rp.	154.042.320
	SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG			Rp.	52.119.803
	SUB BILL NO. 2.8 - PINTU & JENDELA DALAM DALAM GEDUNG			Rp.	Termasuk di 2.6
	SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING			Rp.	223.936.688
	SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI			Rp.	370.001.165
	SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND			Rp.	27.248.793
	SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES			Rp.	109.022.557
	SUB BILL NO.2.13 - SANITARY FITTINGS			Rp.	TIDAK ADA
	SUB BILL NO. 2.14 - PEKERJAAN PIPA AIR HUJAN DAN LAIN-LAIN			Rp.	MASUK ME
	BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE			Ke Rekapitulasi Akhir Rp.	32.419.180.186

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<p><u>Pekerjaan Fondasi dibawah ini sesuai dengan Gambar S-201</u></p> <p><u>PEKERJAAN TIANG PANCANG</u></p> <p>Catatan :</p> <p>i Bill No. 2 ini harus dibaca dan dihubungkan dengan Spesifikasi yang dibuat oleh Konsultan Struktur untuk Tiang Pancang</p> <p>ii Bila ditemukan kata kata "tercantum" berarti mengacu kepada dokumen diatas.</p> <p>iii Bila ada hal hal yang bertentangan, maka yang akan dibayarkan adalah harga harga yang tercantum dalam Bill No. 2 ini.</p> <p>iv Jalan masuk dan keluar akan ditentukan oleh Manajer Proyek dan Kontraktor akan mendapatkan instruksi sehubungan dengan waktu pemasukan dan keluarnya alat alat dan material yang dibutuhkan untuk pelaksanaan pengiriman tiang pancang ini.</p> <p>v Tiang Indikator yang dipancang akan dipakai sebagai used piles, dimana hasil dari tiang indikator ini akan menentukan panjang tiang yang akan dipakai, sehingga kemungkinan tidak sesuai dengan gambar tender, tetapi harga satuan yang tercantum dalam Kontrak akan dipakai untuk Perhitungan Pekerjaan Variation seperti yang disebutkan dalam Syarat Kontrak</p> <p>vi Segala biaya yang sehubungan dengan urutan pekerjaan seperti yang tercantum dalam Spesifikasi dan sesuai dengan instruksi dari Manajer Proyek sudah termasuk dalam harga kontrak.</p> <p>vii Segala biaya sehubungan dengan tahapan penyelesaian pekerjaan seperti tertera sudah termasuk dalam harga kontrak</p> <p>viii Kontraktor diharapkan memberikan brosur untuk tiang pancang prestressed yang ditawarkan dalam BQ lengkap dengan pembesian yang ada termasuk system penyambungan tiang pancang tersebut</p> <p>ix Kontraktor bertanggung jawab untuk mendapatkan izin dari pabrik sekeliling dan otoritas setempat sehubungan Pengiriman Tiang Pancang ini</p> <p>x Bilamana terjadi kesalahan pada titik pekerjaan tiang pancang Kontraktor harus segera melaporkan kepada Project Manager dan Kontraktor boleh mengajukan usulan untuk mengatasi masalah tersebut. Dan bilamana usulan tersebut disetujui oleh Manajer Proyek misalnya dengan membuat tiang pancang baru, maka biaya untuk memcabut atau pemancangan kembali termasuk pengadaan tambahan tiang pancangnya dan semua pekerjaan tambah lainnya menjadi tanggung jawab dari Kontraktor Bilamana terjadi pembesaran pile caps akibat kesalahan Kontraktor Tiang Pancang, maka biaya pembesaran pile caps tersebut akan menjadi tanggung jawab kontraktor</p>				
				Ke Penjumlahan - Rp.	-

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>Pekerjaan Fondasi dibawah ini sesuai dengan Gambar S-202</u>				
	<u>PENGADAAN TIANG PANCANG</u>				
	Tiang pancang beton precast square piles seperti tercantum dalam spesifikasi ukuran 250x250mm, panjang 10m				
	Pengadaan tiang pancang beton precast square piles berikut pengiriman kelapangan dan penurunan ketempat yang akan ditentukan oleh Manajer Proyek termasuk sepatu sesuai dengan Gambar				
	<u>SQUARE PILES - Ukuran 250 x 250mm</u>				
A	Tiang pancang; panjang 10m (1412 No)	14130	m	231.671	3.273.511.580
B	Sambungan tiang memakai plat 8mm	1413	No		Harga satuan
	<u>MOBILISASI & DEMOBILISASI PERALATAN</u>				
C	Biaya untuk pengadaan peralatan, mesin-mesin yang dibutuhkan untuk pekerjaan pemancangan tiang precast square piles	1	Item	55.159.768	55.159.768
D	Biaya untuk mengeluarkan peralatan, mesin-mesin dari lapangan sesudah pekerjaan selesai	1	Item	55.159.768	55.159.768
	<u>PENURUNAN TIANG PANCANG</u>				
	Penurunan tiang pancang precast dari truck ke lapangan ketempat yang diinginkan dengan alat yang sesuai dan dengan cara yang ditentukan dalam spesifikasi				
E	Tiang; panjang; panjang 10m (1412 No)	14130	m	5.516	77.940.752
	<u>PEMANCANGAN TIANG</u>				
	Pancang tiang pancang precast "Square Piles" ukuran seperti tertera dibawah ini dengan alat HSPD yang berkapasitas sesuai spesifikasi				
F	Tiang pancang Square piles (1412 No)	14130	m	33.096	467.644.511
G	Pengelasan sambungan tiang pancang	1413	No		Harga satuan
	<u>DOLLY (PROVISIONAL)</u>				
	Dolly tiang pancang precast spun ukuran seperti tertera dibawah ini dengan alat jacking yang berkapasitas setara dengan Kobe K25				
H	Tiang pancang Square piles; 250 x 250mm, dalam 1 - 2 m	100	m	33.096	3.309.586

I	PDA test	20	No	4.964.379	99.287.582
J	Compression test dengan beban yang ditentukan didalam spesifikasi	0	No		TIDAK DIPERLUKAN
	Catatan : Pemancangan tiang akan dibayarkan sesuai dengan yang terpancang Untuk dolly akan dibayarkan sesuai dengan yang dikerjakan dilapangan bila diperlukan sesuai dengan harga satuan				
Ke Penjumlahan - Rp.				115.587.293	4.032.013.547

2.1/2R

SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PEKERJAAN GALIAN</u>				
	Catatan :				
i	Bill ini harus dibaca bersamaan dengan dokumen lain seperti Spesifikasi Teknis dan Preliminaries	1	Item		
ii	Bila terdapat perbedaan antara satu dokumen dengan yang lainnya, maka yang harus dilaksanakan adalah yang sesuai dengan gambar atau yang diinstruksikan oleh Manajer Proyek	1	Item		
iii	Jalan masuk dan keluar dari lapangan akan ditentukan oleh Manajer Proyek dan Kontraktor harus mengikuti Instruksi Manajer Proyek sehubungan dengan waktu masuk dan keluarnya dari lapangan berikut peralatan dan material yang dibutuhkan untuk pekerjaan	1	Item		
iv	Kontraktor harus mengecek keakuratan level seperti tertera dalam site plan dan segera memberitahukan Manajer Proyek bila ditemukan adanya perbedaan Tidak ada pekerjaan tambah yang akan dibayarkan kepada Kontraktor bila hal tersebut diatas tidak diberitahukan kepada Manajer Proyek	1	Item		
v	Kontraktor harus memberikan kepada Manajer Proyek detail dari metode pekerjaan galian tanah dan menjaga agar lapangan bebas dari air sepanjang pelaksanaan galian pile caps, tie beams dan lain2	1	Item		
vi	Kontraktor harus bertanggung jawab untuk menjaga kestabilan dan keamanan sisi galian sepanjang waktu selama pekerjaan berlangsung	1	Item		
vii	Kontraktor bertanggung jawab dalam segala biaya untuk mendapatkan izin sehubungan pembuangan tanah keluar proyek dari otoritas setempat termasuk pembersihan jalan dari tanah	1	Item		
viii	Yang termasuk di Sub Bill 2.1 ini mencakup semua pekerjaan Fondasi untuk Bangunan Gudang	1	Item		
ix	Harga satuan untuk pekerjaan beton lantai harus termasuk waterstop bila diperlukan sesuai dengan sistem pengecoran yang diajukan dan disetujui oleh Manajer Proyek	1	Item		
Ke Penjumlahan Rp.					-

2.1/3

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE

SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<p><u>PEKERJAAN GALIAN</u></p> <p>x Bilamana terjadi kesalahan pada titik pekerjaan tiang pancang Kontraktor harus segera melaporkan kepada Project Manager dan Kontraktor boleh mengajukan usulan untuk mengatasi masalah tersebut. Dan bilamana usulan tersebut disetujui oleh Manajer Proyek misalnya dengan membuat tiang pancang baru, maka biaya untuk memcabut atau pemancangan kembali termasuk pengadaan tambahan tiang pancangnya dan semua pekerjaan tambah lainnya menjadi tanggung jawab dari Kontraktor Bilamana terjadi pembesaran pile caps akibat kesalahan Kontraktor maka biaya pembesaran pile caps tersebut menjadi tanggung jawab Kontraktor</p> <p>xi Bila terjadi keraguan pada hasil pancang, maka Kontraktor wajib melaporkan kepada Project Manager bilamana perlu Project menginstruksikannya untuk melakukan uji test dimana data test tersebut membuktikan bahwa tiang pancang yang telah dilaksanakan dalam keadaan baik, semua test yang dilakukan tersebut harus atas biaya Kontraktor dan, bila hasil test menyatakan tiang pancang telah gagal, lihat x</p> <p>xii Ruang tambahan untuk galian yang diperhitungkan adalah 250mm untuk kedalaman tidak melebihi 600mm dan 600mm bila kedalaman melebihi 600mm</p>	1	Item		
		1	Item		
					-
				Ke Penjumlahan Rp.	

2.1/4

SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
A	<p><u>Pembuangan Air (Bila dibutuhkan)</u></p> <p>Biaya untuk pemompaan yang mungkin dibutuhkan untuk membuat pekerjaan ditempat yang sudah digali agar tetap kering dan biaya untuk pembuangan air ketempat yang diizinkan</p>	1	Item		
B	<p><u>Saluran Sementara (Bila dibutuhkan)</u></p> <p>Kontraktor harus memperhitungkan penyediaan semua pekerjaan saluran sementara dan pemutusan sementara yang diperlukan untuk menguras air dari lokasi pekerjaan dan mencegah gangguan yang disebabkan oleh limbah air ke lahan sekitar lokasi. Kontraktor harus membongkar saluran-saluran ini sebagaimana diperlukan bila akan diganti dengan pekerjaan pemutusan air permukaan yang permanen</p>	1	Item		
C	<p><u>Izin sementara untuk pembuangan air dari lapangan (Bila diperlukan)</u></p> <p>Biaya untuk mendapatkan segala macam izin dari lisensi yang dibutuhkan untuk pembuangan air dari lapangan dari instansi yang berwenang termasuk membayar semua biaya yang dibutuhkan untuk hal diatas</p>	1	Item		
D	<p><u>Pemotongan kepala tiang pancang</u></p> <p>Pemotongan kepala tiang pancang ukuran 250x250mm termasuk perapihan, pemotongan besi beton untuk persiapan pile caps, mengeluarkan steknya dan membuang potongan tiang bekas keluar proyek dan termasuk sengkang spiral sesuai gambar T-03</p>	333	No	110.320	36.736.405
E	Idem tetapi untuk Pile caps P1A	1080	No	110.320	119.145.098
Ke Penjumlahan Rp.				220.639	155.881.504

SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PEKERJAAN GALIAN</u>				
	Catatan : Existing ground level (hasil dari land clearing) untuk area bangunan warehouse lihat ditopografie dikurangi dengan 15cm karena adanya stripping				
	Perhitungan galian dihitung dari level setelah cut and fill, untuk Gudang level diurug sampai level -0,40				
	<u>PEKERJAAN GALIAN, URUGAN DAN BUANG TANAH</u>				
A	Urugan untuk lantai dimulai dari elevasi existing setelah distripping ke level bawah lantai yang diperlukan (-0,40) dengan memakai tanah dari hasil galian		m3		Lihat BQ 6.1
B	Galian untuk piles caps dimulai dari existing ground level setelah diurug untuk lantai tetapi tidak melebihi kedalaman 3000mm	1.849	m3	33.934	62.744.501
C	Idem untuk tie beams	321	m3	33.934	10.892.907
	<u>PEMBUANGAN TANAH & URUGAN</u>				
D	Pembuangan tanah bekas galian yang tidak diperlukan keluar dari proyek (atau didalam proyek bila diperlukan untuk urugan)		m3		Lihat BQ 6.1
E	Idem tetapi didalam proyek untuk dipakai sebagai pengurugan slab	652	m2	46.235	30.145.166
F	Pekerjaan urugan tanah dengan menggunakan tanah bekas galian disekeliling pile caps, tie beams dan lantai	1.494	m3	46.235	69.074.967
	<u>PEKERJAAN BETON</u>				
	<u>Crusher Run</u>				
G	Crusher run tebal 100mm dibentangkan, dilevel dan dipadatkan dengan mesin sesuai spesifikasi Konsultan Struktur dibawah pile caps	704	m2	49.765	35.018.183
H	Idem dibawah tie beams	179	m2	49.765	8.908.010
I	Idem dibawah lantai	8.886	m2	49.765	442.236.968
J	Idem dibawah lantai tetapi tebal 15cm dengan plastik	302	m2	49.765	15.051.551
	<u>Lantai kerja beton 1 : 3 : 5</u>				
K	Lantai kerja beton tebal 50mm dibawah pile caps	704	m2	46.588	32.782.303
L	Idem dibawah tie beams	179	m2	46.588	8.339.241
M	Idem dibawah lantai	8.886	m2	46.588	414.000.525
	<u>Beton dengan Mutu fc' 30 mpa</u>				
N	Pile caps	262	m3	1.323.559	346.878.245
O	Tie beams	213	m3	1.323.559	281.917.988
P	Lantai bangunan warehouse tebal 25 dan 15cm	2.430	m3	1.323.559	3.215.681.480
Ke Penjumlahan Rp.				4.469.840	4.973.672.035

SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PEKERJAAN BETON</u>				
	<u>Pembesian dengan besi ulir BJTD 40 (dia > 12mm), besi polos BJTD 24 (dia < 12mm)</u>				
A	Pembesian untuk Pile Caps; besi 19mm diameter	3.533	kg	13.900	49.113.891
B	Idem; 16mm diameter	29.407	kg	13.900	408.761.023
C	Idem; 10mm diameter	2.193	kg	13.900	30.479.009
D	Pembesian untuk Tie Beams; besi 25mm diameter	19.586	kg	13.900	272.250.521
E	Idem; 19mm diameter	530	kg	13.900	7.367.139
F	Idem; 10mm diameter	1.445	kg	13.900	20.085.878
G	Pembesian untuk stirrup Tie Beams; besi 13mm diameter	19.613	kg	13.900	272.625.829
H	Idem; 10mm diameter	477	kg	13.900	6.630.425
I	Pembesian untuk slabs; besi 16mm diameter	53.521	kg	13.900	743.959.716
J	Idem; 13mm diameter	203.519	kg	13.900	2.828.970.687
K	Idem; 10mm diameter	4.673	kg	13.900	64.957.323
	<u>Wire Mesh</u>		0		
L	Penulangan dengan memakai wire mesh type M-8 - 150 X 150mm digelar ditengah adukan beton lengkap dengan kelengkapan yang diperlukan	302	m2	79.393	24.012.442
	<u>Pekerjaan Bekisting</u>				
M	Untuk sisi sisi pile caps	1.219	m2	84.833	103.421.084
N	Untuk sisi sisi tie beams	1.778	m2	148.457	263.956.544
P	Untuk sisi sisi lantai		m2		Masuk ke item N
Ke Penjumlahan Rp.				465.586	5.096.591.512
	<u>Penjumlahan</u>				
	Halaman No. 2.1/1				-
	Halaman No. 2.1/2				4.032.013.547
	Halaman No. 2.1/3				-
	Halaman No. 2.1/4				-
	Halaman No. 2.1/5				155.881.504
	Halaman No. 2.1/6				4.973.672.035
	Halaman No. 2.1/7				5.096.591.512
SUB BILLNO. 2.1 - PEKERJAAN FONDASI		Ke Penjumlahan Bill NO. 2			14.258.158.597

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE

SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>Pekerjaan Beton fc' 30 mpa</u>				
A	Pedestal dan kolom	43	m3	1.323.559	57.013.611
B	Balok	12	m3	1.323.559	15.882.704
	<u>Pembesian dengan besi ulir BJTD 40 (dia > 12mm), besi polos BJTD 24 (dia < 12mm)</u>				
C	Pembesian untuk pedestal & kolom, besi 19mm diameter	3.873	kg	13.900	53.837.932
D	Idem, besi 16mm diameter	3.433	kg	13.900	47.725.393
E	Idem, besi 13mm diameter	49	kg	13.900	684.963
F	Pembesian untuk stirrup pedestal & kolom, besi 10mm diameter	2.131	kg	13.900	29.620.173
F'	Pembesian untuk balok, besi 16mm diameter	543	kg	13.900	7.547.356
G	Pembesian untuk balok, besi 13mm diameter	309	kg	13.900	4.289.593
H	Pembesian untuk stirrup balok, besi 10mm diameter	577	kg	13.900	8.015.407
	<u>Pekerjaan Bekisting</u>				
I	Sisi sisi pedestal dan kolom	428	m2	148.457	63.524.750
J	Sisi bawah dan samping balok	148	m2	148.457	21.973.120
Ke Penjumlahan Rp.				3.041.333	310.115.002

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE

SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<p><u>PEKERJAAN BAJA</u></p> <p>Catatan : Perhitungan besi baja adalah nett, wastage, tambahan pelat penyambung, pelat pengaku, baut, dsb sudah dihitung sesuai dengan gambar, tetapi bila tidak ada dalam gambar, tambahan tersebut harus <u>termasuk dalam harga satuan</u></p> <p>Berikut ini Pekerjaan struktur baja termasuk pemotongan, fabrikasi, perakitan, pemasangan pada posisinya termasuk besi pengaku dengan profil yang sama bila dibutuhkan, pengelasan, pelat pengaku, pelat untuk sambungan, baut, angker seperti tertera pada gambar dan teruari dalam Spesifikasi</p>				
	<p><u>KOLOM</u></p>				
A	Kolom kingcross 2 WF 400 X 200 X 8 X 13mm	91.542	kg	24.381	2.231.850.475
B	Kolom WF 400 X 200 X 8 X 13mm	50.599	kg	23.653	1.196.793.274
C	Kolom WF 300 X 150 X 6,5 X 9mm	1.734	kg	23.426	40.621.297
D	Kolom WF 200 X 100 X 5,5 X 8mm	2.871	kg	20.054	57.574.704
E	Cat zinchromate 1 x 40 micron	146.746	kg	287	42.091.271
F	Cat finish sesuai dengan spesifikasi teknis 2 x 35 micron	146.746	kg	746	109.437.306
	<p><u>PEDESTAL</u></p> <p>Hubungan antara Kolom baja dengan pedestal beton</p>				
G	Plate tebal 25mm	5.179	kg	21.697	112.366.397
H	Plate tebal 20mm	198	kg	21.622	4.281.062
I	Stiffener tebal 10mm	439	kg	19.346	8.492.733
J	Angker 25mm diameter X 1000mm	824	No	178.206	146.841.550
J	Angker 19mm diameter X 800mm	54	No	94.346	5.094.704
J	Angker 16mm diameter X 600mm	16	No	55.477	887.640
K	Grouting non shrink ex Sika/setara tebal 25mm dipasang diatas beton pedestal	28	m2	367.632	10.293.700
L	Cat zinchromate 1 x 40 micron	5.816	kg	287	1.668.208
M	Cat finish sesuai dengan spesifikasi teknis 2 x 35 micron	5.816	kg	746	4.337.341
Ke Penjumlahan Rp.				851.904	3.972.631.662

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE

SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PEKERJAAN BAJA (Samb)</u>				
	Berikut ini Pekerjaan struktur baja termasuk pemotongan, fabrikasi, perakitan, pemasangan pada posisinya termasuk besi pengaku dengan profil yang sama bila dibutuhkan, (Samb)				
	<u>BALOK ATAP & JACK ROOF</u>				
A	Balok castelated 600 - WF 400 x 200 x 8 x 13mm	43.959	kg	24.215	1.064.473.254
B	Balok WF 400 x 200 x 8 x 13mm	103.033	kg	23.653	2.436.988.901
C	Balok WF 300 X 150 X 6,5 X 9mm	45.662	kg	23.426	1.069.694.148
D	Balok WF 200 X 100 x 5,5 X 8mm	26.790	kg	20.054	537.243.584
E	Balok WF 150 X 75 x 5 X 7mm		kg		
F	Pipa ukuran 4" (Berat 16kg/m)	1.670	kg	25.220	42.117.649
G	Purlin CNP 150 X 65 X 20 X 2.3mm	71.319	kg	18.309	1.305.753.192
H	Bracing, 16mm diameter	7.302	kg	16.559	120.913.543
I	Saging rod, 12mm diameter	3.085	kg	25.215	77.787.143
J	Water mur (Turn buckle)	622	No	101.655	63.229.434
K	Cat zinchromate 1 x 40 micron	302.820	kg	287	86.858.101
L	Cat finish sesuai dengan spesifikasi teknis 2 x 35 micron	302.820	kg	746	225.831.062
Ke Penjumlahan Rp.				279.338	7.030.890.011

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE

SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PEKERJAAN BAJA (Samb)</u>				
	<u>Berikut ini Pekerjaan struktur baja termasuk pemotongan, fabrikasi, ... (Samb)</u>				
	Berikut ini adalah Pekerjaan accessories untuk Pekerjaan Baja sesuai dengan gambar Detail Joint S-288-233. Apabila tidak ditemukan joint detail pada gambar, maka accessories tersebut harus sudah termasuk diharga satuan				
A	Balok WF 400 X 200 X 8 X 13mm	12.038	kg	23.653	284.730.552
B	HTB A325 - 25mm	408	No	60.809	24.810.166
C	HTB A325 - 22mm	6.688	No	29.433	196.849.590
D	HTB A325 - 16mm	4.158	No	9.625	40.022.328
E	HTB A325 - 12mm	9.408	No	4.708	44.296.983
F	Pelat tebal 25mm	6.043	kg	21.697	131.112.210
G	Pelat tebal 18mm	4.815	kg	21.558	103.790.780
H	Pelat tebal 15mm	3.262	kg	19.600	63.936.739
I	Pelat tebal 10mm	13.628	kg	19.346	263.646.707
J	Pelat tebal 8mm	6.724	kg	19.072	128.240.406
K	Cat zinchromate 1 x 40 micron	46.510	kg	287	13.340.469
L	Cat finish sesuai dengan spesifikasi teknis 2 x 35 micron	46.510	kg	746	34.685.219
Ke Penjumlahan Rp.				230.534	1.329.462.149

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PENJUMLAHAN</u> Halaman 2.2/1 Halaman 2.2/2 Halaman 2.2/3 Halaman 2.2/4				310.115.002 3.972.631.662 7.030.890.011 1.329.462.149
	SUB BILL NO. 2.2 - STRUKTUR KERANGKA DAN LANTAI & ATAP	jumlahan Bill No. 2			12.643.098.825

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan	Quantity	Unit	Harga Satuan	Rupiah
2.3.1	Pekerjaan Struktur Atap <u>Termasuk di Bill No. 2.2</u>				
SUB BILL NO. 2.3.1 - PEKERJAAN STRUKTUR ATAP					Ke Penjumlahan Akhir Bill No. 2.3 - Rp
2.3/1					

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE**SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP**

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
2.3.2	<u>PEKERJAAN FINISHING ATAP</u>				
	<u>Pekerjaan Atap Metal</u>				
	Pengadaan dan Pemasangan "Atap Metal" terbuat dari atap baja zinalume klip-lok optima roof sheet 0.45mm TCT dipasang pada rangka baja (Dihitung terpisah) lengkap dengan segala flashing, pengaku dan semua accessories yang dibutuhkan seperti terurai pada gambar dan spesifikasi teknis				
A	Penutup atap metal daerah ruang produksi tebal 0.45mm TCT (Dihitung netto, tidak ada allowance untuk laps), terlihat pada gambar AGD-01 (Roll on site)	9.963	m2	191.494	1.907.933.483
B	Idem, untuk ruang charging forklift	49	m2	191.494	9.365.452
C	Idem untuk gudang kardus, ruang BS	560	m2	136.245	76.262.245
D	Idem, untuk canopy loading dock	803	m2	136.245	109.458.252
E	Bubungan lebar 800mm, terlihat pada gambar AGD-03	175	m	136.245	23.842.810
	Pengadaan dan Pemasangan "Atap Metal" terbuat dari zinalume trimdek cladding sheet 0.40mm TCT dipasang pada rangka baja lengkap bila diperlukan dengan segala pengaku dan accessories yang dibutuhkan seperti terurai pada gambar dan spesifikasi teknis				
F	Fascia tinggi 1000mm untuk sisi depan dan belakang bangunan as D, J terlihat pada gambar AGD-03, termasuk struktur penunjang yang diperlukan (untuk sisi samping as 7& 37 masuk dalam hitungan cladding dinding luar)	345	m	136.245	47.058.894
G	Fascia tinggi 1000mm untuk sisi samping depan bangunan as A terlihat pada (untuk sisi samping as 7& 37 masuk dalam hitungan cladding dinding luar)	Dihilangkan	m		
H	Idem, tinggi 700mm untuk area atap ruang kardus, ruang BS, idem	70	m	136.245	9.604.020
I	Idem, tinggi 700mm untuk charging forklift, idem	20	m	136.245	2.771.761
J	Idem, tinggi 700mm untuk loading dock depan as 7-24/A-A1, idem	114	m	136.245	15.582.979
K	Idem, tinggi 800mm untuk jack roof pada as F'&G', idem	302	m	136.245	41.200.375
L	Fascia untuk sisi samping jack roof, sisi pendek idem	20	m2	136.245	2.724.893
	<u>FLASHING</u>				
M	Flashing atap metal memakai galvalum sheet 0,45mm TCT dengan girth 120mm, antara jackroof dan fascia as F'&G'	Dihilangkan	m		
N	Idem, girth 120mm, atap dan fascia as D	Dihilangkan	m		
O	Idem, girth 120mm, atap dan fascia as A	Dihilangkan	m		
P	Idem, girth 120mm, atap dan fascia as A1 (ruang kardus, ruang bs)	Dihilangkan	m		
Q	Idem, girth 750mm, dipasangan antara jack roof dan atap pada as F'&G' (bawah)	296	m	90.848	26.891.049
	Idem, girth 700mm, dipasangan antara jack roof dan atap pada as F'&G' (atas)	296	m	90.848	26.891.049
R	Idem, girth 750mm, dipasangan antara bubungan dan atap pada as D (bawah)	173	m	90.848	15.689.473
	Idem, girth 700mm, dipasangan antara bubungan dan atap pada as D (atas)	173	m	90.848	15.689.473
S	Idem, girth 750mm, dipasangan antara bubungan dan atap pada as A (canopy loading dock, gudang kardus, ruang bs) bawah	144	m	90.848	13.109.386
S	Idem, girth 700mm, dipasangan antara bubungan dan atap pada as A (canopy loading dock, gudang kardus, ruang bs) atas bawah bird mesh	191	m	90.848	17.317.926
T	Idem, girth 400mm, dipasangan antara cladding dan atap ruang charging				

	forklift pada as J	13	m	90.848	1.140.144
U	Idem, girth 400mm, dipasang antara fascia dan gutter pada as J	173	m	153.618	26.529.785
S	Idem, girth 700mm, dipasang antara bubungan dan atap pada as J atas bawah bird mesh	345	m	153.618	53.059.570
V	Idem, girth 500mm, dipasang antara Cladding dan atap pada as 7&37/ A-J	108	m	153.618	16.544.324
W	Idem, girth 500mm, dipasang antara Cladding dan atap pada as 7&37/ A-D	dihilangkan	m		
Ke Penjumlahan - Rp.					2.458.667.342

2.3/2R

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>HEAT INSULATION</u>				
A	Heat insulation Ex Super Polynum tebal 4mm dipasang dibawah atap metal lengkap dengan accessories yang dibutuhkan	8.409	m2	74.772	628.757.724
	<u>ATAP - SKYLIGHT</u>				
	Pengadaan dan Pemasangan "SKYLIGHT" tebal 1.2mm gelombang sesuai dengan atap metal dipasang pada rangka baja (Dihitung terpisah) lengkap dengan segala pengaku dan accessories yang dibutuhkan seperti terurai pada gambar dan spesifikasi teknis				
B	Penutup atap Alsynite (Dihitung netto, tidak ada allowance untuk laps)	1044	m2	230.825	240.923.162
	<u>GUTTER</u>				
C	Gutter terbuat dari FRP tebal 3mm dengan total girth 1750mm dibentuk gutter pada atap pabrik lengkap sesuai detail pada as J EX Intec Persada	173	m	449.552	77.637.649

Ke Penjumlahan - Rp.				947.318.535

2.3/3R

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP

Kode	Uraian Pekerjaan	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>Penjumlahan</u>			
	Halaman 2.3/2			2.458.667.342
	Halaman 2.3/3			947.318.535

SUB BILL NO. 2.3.2 - PEKERJAAN FINISHING ATAP				3.405.985.877

2.3/4

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP					
Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>Penjumlahan</u>				
	SUB BILL NO. 2.3.1 - PEKERJAAN STRUKTUR ATAP			Rp.	Termasuk di Bill No. 2.2
	SUB BILL NO. 2.3.2 - PEKERJAAN FINISHING ATAP			Rp.	3.405.985.877

SUB BILL NO. 2.3 - PEKERJAAN ATAP								3.405.985.877	

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
2.4.1	<u>PEKERJAAN STRUKTUR TANGGA</u> <u>Pekerjaan Beton fc' - 25</u>				
A	Lantai ramp <u>Pembesian dengan besi ulir BJTD 40 (dia > 12mm), besi polos BJTD 24 (dia < 12mm)</u>	3	m3	1.170.545	3.511.636
B	Pembesian untuk ramp, besi 10mm diameter <u>Pekerjaan Bekisting</u>	282	kg	13.900	3.919.874
C	Sisi samping ramp 10cm <u>Tangga dari Bata</u>	5	m	148.457	742.285
D	Tangga dibuat dari tumpukan bata dengan semen pasir (1 : 3) seperti terlihat pada as A/13 gambar S-223	0,4	m3	1.213.405	485.362

SUB BILL 2.4.1 - PEKERJAAN STRUKTUR TANGGA		Ke Penjumlahan Bill No. 2.4 - Rp			8.659.157
--	--	----------------------------------	--	--	-----------

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
SUB BILL NO. 2.4 - PEKERJAAN TANGGA

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
2.4.2	<u>PEKERJAAN FINISHING TANGGA</u>				
A	Plaster aci permukaan tangga yang terbuat dari bata dengan semen pasir (1:2)	1	m2	71.972,47	71.972
B	Finish tangga untuk treads lebar 28-30cm dengan Floor hardener 3kg/m2 dengan polish concrete	4	m	33.835,00	135.340
C	Railing tangga & ramp terdiri dari pipa stainless steel terdiri dari pipa horizontal atas ukuran 2", pipa horizontal tengah terdiri dari 3 lapis ukuran 2cm diameter, pipa vertikal sejarak 280-300mm ukuran 2" dengan jarak sesuai dengan gambar, pemasangan pipa vertikal pada lantai beton dengan sambungan sesuai dengan gambar dan spesifikasi sesuai dengan gambar detail untuk tangga (Dipasang pada 2 sisi pada tangga)	3	m		DIHILANGKAN
Ke Penjumlahan					207.312

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>DINDING BATA</u> Pekerjaan pemasangan bata dengan semen dan pasir (1:3) termasuk kolom dan balok praktis dan ikatan kekolom dan balok praktis yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi lapangan lengkap dengan chemical anker bila dibutuhkan :-				
A	Dinding bata tebal 100mm termasuk dinding area ruang Ac di dak atap	1.004	m2	158.419	159.116.688
	<u>PLASTER & ACI</u> Plaster dinding luar dengan semen pasir (1:3) berikut aci dan groove line dengan semen coating atau menggunakan drymix atau equivalent				
B	Pada dinding bata dan permukaan balok dan kolom/dinding beton tebal 25mm	1.004	m2	81.736	82.095.790
	<u>CAT WEATHERSHIELDS</u> Pekerjaan pengecatan dengan cat "Weathershield" termasuk cat dasar dan cat finish seperti diuraikan dalam spesifikasi				
C	Terhadap dinding bata yang sudah diplester dengan cat dengan warna yang disetujui	1.004	m2	37.045	37.208.485
	<u>ZINCALUM TRIMDEK STEEL SHEET (WL2)</u> Rangka untuk partisi luar Zincalum Trimdek Steel Sheet dan Alsynite, terdiri dari baja dengan ukuran dan jarak yang disetujui oleh Structural Engineer yang diangker diatas dan dibawah lantai beton, baja horizontal yang dipasang pada baja vertikal termasuk pekerjaan las dan semua perlengkapan yang dibutuhkan (Penutup Zincalum Trimdek Steel Sheet dan Alsynite dihitung terpisah)				
D	Rangka partisi dengan ketinggian dari dinding bata bawah sampai ketinggian yang tertera pada gambar untuk menerima zincalum corrugated steel sheet (memakai CNP 150x65x20x2,3 setiap jarak 1.2m termasuk zincromate & cat finish, trestang 12mm diameter) Penutup partisi "Zincalum Trimdek Steel Sheet tebal 0,40mm TCT" (WL2) untuk dinding menghadap kedepan lengkap berikut dengan penutupan sambungan sambungannya; lengkap dipasang pada rangkanya (Rangka partisi dihitung di Item D)	3.371	m2	40.542	136.650.771,70
E	Partisi Zincalum Trimdek Steel Sheet dari ketinggian dinding bata bawah dan ketinggian sampai atap yang tertera pada gambar	3.371	m2	158.849	535.410.737,89
F	Idem, area keliling jack roof terpasang sampai ketinggian level atap	27	m2	158.849	4.320.695,50
G	Pentup bagian bawah cladding lebar 65cm lokasi as J, 37	234	m	158.849	37.123.034,51
H	Pertemuan vertikal as J/37, A/37,	47	m	158.849	7.429.372,38

Ke Penjumlahan

999.355.575

2.5/1R

SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG

Kode	Uraian Pekerjaan		Unit	Harga Satuan	Rupiah	
	<u>BIRD MESH</u>					
A	Pekerjaan pemasangan bird mesh terpasang antara fascia di area jack roof lengkap dengan frame sekeliling, plat strip, dan accessories yang dibutuhkan terlihat pada gambar AGD-03	237	m2	198.355	47.034.034	
B	Idem, dipasang diantara cladding di sepanjang as A,D, J	412	m2	198.355	81.785.902	
	<u>PEKERJAAN CAPING</u>					
C	Pekerjaan pemasangan capping antara bird mesh dan cladding dipasang atas bawah pada area jack roof, terlihat pada gambar AGD-03	lht flashing	m			
D	Idem, untuk area sepanjang as A,D, J	lht flashing	m			
	<u>SKIM COAT</u>					
E	Skimcoat pada permukaan tie beams sisi luar keliling bangunan	480	m2	43.212	20.741.838	
	<u>CAT WEATHERSHIELDS</u>					
	Pekerjaan pengecatan dengan cat "Weathershield" termasuk cat dasar dan cat finish seperti diuraikan dalam spesifikasi					
F	Terhadap dinding bata yang sudah diplester dengan cat dengan warna yang disetujui	480	m2	37.045	17.781.744	
Ke Penjumlahan					167.343.518	
	<u>Penjumlahan</u>					
	Halaman 2.5/1				999.355.575	
	Halaman 2.5/2				167.343.518	
SUB BILL NO. 2.5 - DINDING LUAR GEDUNG					Ke Penjumlahan Bill No. 2 - Rp	1.166.699.092
2.5/2R						

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE

SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PINTU & JENDELA BESI</u>				
	<u>Pintu & Jendela Besi berikut rangkanya</u>				
	Pengadaan, perakitan, pengesetan dan pemasangan pintu dan jendela besi dengan zinchromate berikut cat finish besi yang disetujui oleh Projek Manajer; termasuk rangka kusen, semua accessories yang dibutuhkan, rangka digrouting dengan campuran semen waterproof, melindungi rangka pintu dan jendela melaksanakan pembersihan pada saat pekerjaan selesai lengkap (Kunci dihitung terpisah)				
A	Unit pintu geser ukuran lebar 1750mm tinggi 2400mm tebal 50mm lengkap dengan semua accessories yang dibutuhkan seperti rel atas dan bawah, perkuatan, dan sebagainya, Pintu type PG-01	5	No	24.723.711	123.618.556
	<u>PINTU & JENDELA ALUMINIUM</u>				
	Pengadaan, perakitan dan pemasangan jendela aluminium dengan frame ex Alexindo finish Hitam anodized, termasuk rangka besi penguat bila dibutuhkan dan semua accessories yang dibutuhkan, grouting rangka dengan campuran adukan semen, sealant, melindungi rangka dan membersihkannya pada saat pekerjaan selesai sesuai dengan detail gambar				
B	Unit Jendela berukuran lebar 5m tinggi 1.5m, terdiri dari 5 panel kaca dengan ukuran yang sama masing masing 0.955x1.5m dengan kaca clear glass tebal 6mm, Window type J-4	1	No	6.332.807	6.332.807
C	Unit Jendela berukuran lebar 0.7m tinggi 0.6m, dengan kaca clear glass tebal 6mm, Window type BV-01	3	No	582.022	1.746.066
	<u>ROLLING DOOR</u>				
D	Opening saja untuk Rolling door (RD supplied by Owner)	14	No	1.384.510	19.383.142
	<u>Bata Karawang</u>				
E	Bata karawang ukuran lebar 2m tinggi 1.8m disusun dari rooster ukuran 40x20cm, Bata Karawang Type BK-5	3	No	139.003	417.008
F	Stainless steel insect screen dipasang di bata karawang dengan semua accessories yang dibutuhkan	11	m2	231.340	2.544.741

SUB BILL NO. 2.6 - PINTU & JENDELA LUAR GEDUNG

Ke Penjumlahan Akhir Bill No. 2 - Rp

154.042.320

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
A	<p><u>DINDING BATA</u></p> <p>Pekerjaan pemasangan bata ringan dengan semen dan pasir (1:5) termasuk kolom dan balok praktis dan ikatan kekolom dan balok praktis yang dibutuhkan sesuai dengan kondisi lapangan lengkap dengan chemical anker bila dibutuhkan :</p> <hr/> <p>Dinding bata tebal 100mm</p>	329	m2	158.418,85	52.119.803
SUB BILL NO. 2.7 - DINDING & PARTISI DALAM GEDUNG		Ke Penjumlahan Bill No. 2 - Rp			52.119.803

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah
	<u>PLASTER & ACI</u> Plester; campuran semen dan pasir (1 : 5) berikut aci dengan semen coating atau drymix atau equivalent				
A	Plaster pada dinding bata dan kolom dan balok beton (Bila ada) pada bangunan gudang kardus	241	m2	71.972	17.345.364
B	Idem pada ruang BS	242	m2	71.972	17.417.337
C	Idem pada area warehouse	1291	m2	71.972	92.916.452
D	Idem pada ruang coklat	131	m2	71.972	9.428.393
E	Idem pada ruang charger	92	m2	71.972	6.621.467
	<u>CAT EMULSION</u> Pengecatan termasuk satu kali aplikasi dengan sealer acrylic alkali resisting primer dan dua kali aplikasi untuk acrylic emulsion paint atau yang sesuai dengan spesifikasi :-				
F	Cat pada dinding yang sudah diplester pada dinding bata pada bangunan gudang kardus	241	m2	33.305	8.026.618
G	Idem pada ruang BS	242	m2	33.305	8.059.923
H	Idem pada area warehouse	1291	m2	33.305	42.997.359
I	Idem pada ruang coklat	131	m2	33.305	4.363.016
J	Idem pada ruang charger	92	m2	33.305	3.064.103
	<u>SKIM COAT</u>				
K	Skimcoat pada permukaan pedestal tinggi 20cm dan kolom beton	179	m2	43.212	7.734.977
	<u>CAT EMULSION</u> Pengecatan termasuk satu kali aplikasi dengan sealer acrylic alkali resisting primer dan dua kali aplikasi untuk acrylic emulsion paint atau yang sesuai dengan spesifikasi :-				
L	Cat pada permukaan pedestal dan kolom yang sudah di skimcoat pada bangunan warehouse	179	m2	33.305	5.961.679

SUB BILL NO. 2.9 - PEKERJAAN FINISHING DINDING

Ke Penjumlahan Bill No. 2 - Rp

223.936.688

BILL NO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah	
	<u>FLOOR HARDENER</u>					
	Floor Hardener 3kg/m2 warna abu seperti dicantumkan dalam spesifikasi dipasang pada lantai beton sesuai dengan petunjuk dari pabrik					
	<u>LANTAI (FLAT FLOOR)</u>					
A	Floor hardener pada lantai gudang kardus	116	m2	33.835	3.924.860	
B	Idem pada ruang BS	116	m2	33.835	3.924.860	
C	Idem pada warehouse dan ruang coklat	9243	m2	33.835	312.736.920	
D	Idem pada ruang charger		m2			
E	Idem pada loading dock dan ramp, as 7-24/A	343	m2	33.835	11.605.406	
F	Pembuatan permukaan lantai warehouse flat floor 35/25		m2			
	<u>PLINT</u>					
G	Plint floor hardener pada gudang kardus	46	m	33.835	1.556.410	
H	Idem pada ruang BS	44	m	33.835	1.488.740	
I	Idem pada warehouse dan ruang coklat	421	m	33.835	14.244.536	
J	Idem pada ruang charger		m			
	Pekerjaan lantai Flowcrete tebal 3000 micron warna hijau pada lantai sesuai petunjuk pemasang dari pabrik					
K	Flowcrete pada lantai ruang charger forklif	34	m2	330.959	11.252.593	
	<u>PLINT</u>					
L	Plint floor hardener pada ruang charger forklif	28	m	330.959	9.266.841	
SUB BILL NO. 2.10 - PEKERJAAN FINISHING LANTAI					Ke Penjumlahan Bill No. 2 - Rp	370.001.165

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Harga Satuan	Rupiah
	<p><u>Catatan untuk pekerjaan ceiling :-</u></p> <p>Berikut ini adalah tambahan dari spesifikasi, gambar dan preamble umum, harga satuan untuk pekerjaan ceiling sudah termasuk yang berikut ini :-</p>			
i	<p>Sistim penggantung yang sesuai dengan spesifikasi dan rekomendasi dari pabrik dipasang sedemikian rupa sehingga terhindar dari peralatan lain yang berada di ruang ceiling seperti ducting pekerjaan AC, pipa sprinkler, kabel tray, conduit dan pengabelan lainnya termasuk semua tambahan penggantung bila dibutuhkan untuk menghindari adanya hambatan diatas, karena Manajer Proyek tidak akan mengijinkan untuk memasang penggantung pada ducting, pipa, tray dsb.</p>			
ii	<p>Pekerjaan ceiling akan dikerjakan diatas ketinggian yang bervariasi dari permukaan lantai. Kontraktor harus menyediakan rolling scaffolding, platform kerja, tangga, dsb bila diperlukan</p>			
iii	<p>Pekerjaan pemotongan untuk kepala sprinkler, smoke detector, public address speakers (Bila ada), grille AC, diffusers, down light, lampu-lampu lainnya, dsb termasuk pekerjaan perapihan sekelilingnya</p>			
iv	<p>Pekerjaan termasuk pemotongan pada sekeliling kolom dan perapihannya bila ada</p>			
v	<p>Semua penggantung ceiling, brackets, dsb yang tidak kelihatan harus dilindungi dengan pelindung cat yang ditentukan dalam spesifikasi</p>			
vi	<p>Setelah pekerjaan selesai, semua permukaan ceiling bila ditemukan adanya cat yang tidak merata harus dibersihkan, dan bila selama pekerjaan pembersihan berlangsung dan terjadi kerusakan, maka semua ceiling yang rusak harus diganti dan dipasang kembali tanpa adanya biaya tambah dan semua menjadi tanggung jawab dari Kontraktor</p>			
vii	<p>Perhitungan plafond terdiri dari beberapa bagian yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Penggantung dan rangka plafond - Gypsum plaster board/Kalsiboard ceiling/Metal ceiling - Lighting cove (Bila ada) - Drop ceiling (Bila ada) - Cat pada gypsum plasterboard dan lighting cove 			
viii	<p>Harga plafond gypsum plasterboard/Kalsiboard/Metal ceiling harus sudah termasuk aluminium pada setiap pinggir tembok bila dibutuhkan</p>			

Ke Penjumlahan Rp.

2.11/1

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND

Kode	Uraian Pekerjaan	Quantity	Harga Satuan	Rupiah
	<u>RANGKA & PENGGANTUNG CEILING</u> Penggantung dan rangka ceiling terdiri dari hollow atau metal furring seperti yang ditentukan dalam spesifikasi, penggantung, clips, brackets, rods, penunjang lampu dan semua accessories yang dibutuhkan			
A	Penggantung untuk plafond ceiling horizontal kalsiboard	116	123.050	14.273.848
	<u>KALSIBOARD</u> Kalsiboard tebal 6mm dengan list tepi sesuai dengan spesifikasi;dipasang pada penggantung (dihitung terpisah); termasuk perapihan pada sudut pada dinding dan semua accessories yang diperlukan			
B	Kalsiboard untuk ruang coklat	116	78.548	9.111.511
	Pengecatan termasuk satu kali aplikasi dengan alkali resisting primer dan dua kali aplikasi dengan acrylic emulsion paint : -			
C	Cat pada plafond kalsiboard	116	33.305	3.863.434
Ke Penjumlahan Rp.				27.248.793
	<u>Penjumlahan</u>			
	Halaman 2.11/1			-
	Halaman 2.11/2			27.248.793
SUB BILL NO. 2.11 - PEKERJAAN FINISHING PLAFOND			Ke Penjumlahan Bill No. 2 - Rp	27.248.793
2.11/2R				

BILLNO. 2 - BANGUNAN WAREHOUSE
 SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES

Kode	Uraian Pekerjaan	QTY	Unit	Harga Satuan	Rupiah	
<u>CAR BUMPER & BESI SIKU</u>						
A	Solid rubber ukuran 900x100x80mm di pasang pada tepi lantai pabrik area loading dock as 7-24 seperti terlihat pada gambar dipasang dengan memakai angker lengkap dengan besi siku sesuai dengan spesifikasi, sesuai dengan detail (Catatan besi siku dihitung terpisah)	30	No	297.863	8.935.882	
B	Besi siku L 70.70.7 Galvanis dipasang pada ujung loading dock sepanjang as 7-24 termasuk angker yang dilas sesuai dengan gambar AGD-07	99	m	220.716	21.850.913	
<u>CAT LADDER</u>						
C	Cat ladder terbuat dari pipa dengan total tinggi 18m, berikut plat besi pada level 5m dan railing detail sesuai dengan gambar	1	No	36.140.680	36.140.680	
<u>STEEL PROTECTION</u>						
D	Type A, steel protection terpasang dengan menggunakan pipa BSP terdiri dari pipa horizontal atas dan tengah ukuran 2,5" diameter, pipa vertikal sejarak yang ditentukan didalam gambar ukuran 2,5" dengan gambar, pemasangan pipa vertikal pada lantai beton dengan plate dan angker termasuk cat kuning hitam sesuai dengan gambar detail AGD-11	7	No	795.680	5.569.758	
E	Idem, type B sesuai dengan gambar detail AGD-11	16	No	397.840	6.365.437	
F	Idem, type C sesuai dengan gambar detail AGD-11	1	No	596.760	596.760	
G	Idem, type D sesuai dengan gambar detail AGD-11	8	No	198.920	1.591.359	
H	Idem, type E sesuai dengan gambar detail AGD-11	1	No	132.613	132.613	
<u>STEEL STOPPER</u>						
I	Pipa BSP dengan ukuran 2,5" diameter lengkap dengan cat warna kuning hitam, terpasang sepanjang area loading dock sesuai dengan gambar AGD-11	35	m	596.760	20.886.591	
<u>CORNER GUARD</u>						
J	Besi siku L 50.50.3,8 di galvanis dipasang pada dinding opening rolling door setinggi 1.5m pada ke sisi termasuk angker yang dilas dan cat warna hitam dan kuning	42	m	165.537	6.952.563	
SUB BILL NO.2.12 - FITTINGS & FIXTURES					Ke Penjumlahan Bill No. 2 - Rp	109.022.557