

**TUGAS AKHIR**  
**EFESIENSI BIAYA DAN WAKTU PADA PELAKSANAAN**  
**PROYEK PEMBANGUNAN RKB SMAN 13**  
**KOTA JAMBI**



*Dibuat Untuk Memenuhi Persyaratan Kurikulum*  
*Program S-1 Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik*  
*Universitas Batanghari Jambi*

Disusun Oleh :

**LUPI RIAN FIRDAUS**

**NPM 1700822201126**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS BATANGHARI**  
**2024**

*Life is the art of drawing without an eraser*

(Hidup Adalah Seni Menggambar Tanpa Penghapus)

-Dawn Clark -



**HALAMAN PERSETUJUAN**  
**TUGAS AKHIR**  
**EFESIENSI BIAYA DAN WAKTU PADA PELAKSANAAN**  
**PROYEK PEMBANGUNAN RKB SMAN 13**  
**KOTA JAMBI**



Disusun Oleh:

**LUPI RIAN FIRDAUS**

NPM : 1700822201126

Dengan Ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Menyatakan Bahwa Tugas Akhir Dengan Judul Dan Penyusunan Sebagaimana Tersebut Di Atas Telah Di Setujui Sesuai Dengan Prosedur Ketentuan Dan Kelaziman Yang Berlaku.

Jambi,

2024

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**ANNISAA DWIRETNANI, ST, MT**

**ELVIRA HANDAYANI, ST, MT**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**EFESIENSI BIAYA DAN WAKTU PADA PELAKSANAAN**  
**PROYEK PEMBANGUNAN RKB SMAN 13**  
**KOTA JAMBI**

Tugas Akhir Initelah Dipertahankan Di Hadapan Panitia Penguji Tugas Akhir dan Komprehensif dan Diterima Sebagai Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari.

Nama : Lupi Rian Firdaus

Npm : 1700822201126

Hari/Tanggal : Sabtu/19 Agustus 2023

Tempat : Ruang Siding Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Ria Zulfiati, ST, MT	.....
Sekretaris	: Elvira Handayani, ST, MT	.....
Penguji Anggota	: Ari Setiawan, ST, MT	.....
Penguji Anggota	: Dwitya Okky Azana, ST, MT	.....
Penguji Anggota	: Annisaa Dwiretnani, ST, MT	.....

Disahkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Sipil

**Dr.Ir.FAKHRUL ROZI YAMALI,ME**

**ELVIRA HANDAYANI, ST,MT**

# PELAKSANAAN PEMBANGUNAN RUANG KELAS BARU (RKB) SMAN 13 KOTA JAMBI MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (TCTO)

Lupi Rian Firdaus ([luvirianfirdaus6@gmail.com](mailto:luvirianfirdaus6@gmail.com))

## ABSTAK

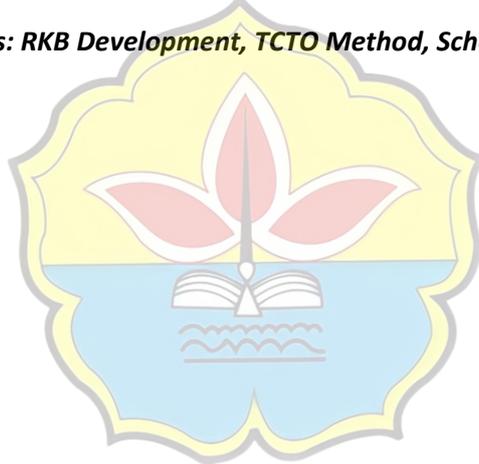
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengoptimalkan pelaksanaan pembangunan Ruang Kelas Baru (RKB) di SMAN 13 Kota Jambi menggunakan Metode Time Cost Trade Off (TCTO). Metode TCTO digunakan untuk mengoptimalkan alokasi sumber daya waktu dan biaya dengan mempertimbangkan hubungan antara waktu dan biaya dalam proyek konstruksi. Penelitian ini melibatkan analisis terhadap faktor-faktor yang mempengaruhi pelaksanaan proyek, termasuk faktor lingkungan, teknis, ekonomi, dan manajerial. Metode *Time Cost Trade Off* (TCTO) adalah salah satu metode analisis pengambilan keputusan yang membandingkan antara waktu dan biaya dalam pemilihan alternatif. Dalam penelitian ini, TCTO digunakan untuk menentukan alternatif pengembangan RKB yang paling optimal berdasarkan kombinasi antara waktu dan biaya yang dikeluarkan. Tinjauan literatur diperlukan untuk memahami konsep dasar TCTO dan pengaruhnya terhadap pengembangan infrastruktur sekolah. Hasil penelitian akan memberikan pengetahuan tentang pengaruh pengembangan RKB terhadap kualitas pendidikan di SMA 13 Kota Jambi. Hal ini dapat memberikan referensi bagi pihak pengelola sekolah dalam membuat keputusan yang lebih efektif dan efisien dalam pengembangan infrastruktur sekolah. Penggunaan metode TCTO diharapkan dapat membantu dalam memperbaiki pemilihan alternatif pengembangan RKB yang lebih tepat dan meminimalkan biaya yang dikeluarkan.

**Kata Kunci: Pengembangan RKB, Metode TCTO, Infrastruktur Sekolah**

## ABSTRACT

*This research aims to analyze and optimize the implementation of the construction of New Classrooms (RKB) at SMAN 13 Jambi City using the Time Cost Trade Off (TCTO) Method. The TCTO method is used to optimize time and cost resource allocation by considering the relationship between time and cost in construction projects. This research involves analysis of the factors that influence project implementation, including environmental, technical, economic, and managerial factors. The Time Cost Trade Off (TCTO) method is a decision analysis method that compares time and costs in selecting alternatives. In this research, TCTO is used to determine the most optimal RKB development alternative based on a combination of time and costs incurred. A literature review is needed to understand the basic concept of TCTO and its influence on school infrastructure development. The results of the research will provide knowledge about the influence of RKB development on the quality of education at SMA 13 Jambi City. This can provide a reference for school administrators in making more effective and efficient decisions in developing school infrastructure. The use of the TCTO method is expected to help in improving the selection of more appropriate RKB development alternatives and minimizing costs incurred.*

**Keywords: Keywords: RKB Development, TCTO Method, School Infrastructure**



## KATA PENGANTAR

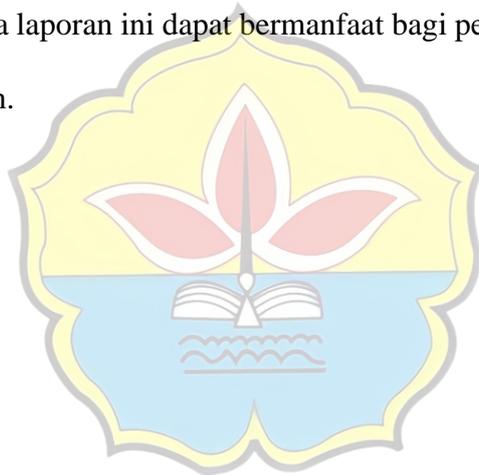
Puji dan syukur mengucapkan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul **EFESIENSI BIAYA DAN WAKTU PADA PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN RKB SMAN 13 KOTA JAMBI** dengan dilakukan Proposal Tugas akhir ini diharapkan agar Penulis mampu mengimplementasikan teori yang diperoleh selama masa perkuliahan terhadap pelaksanaan pekerjaan dilapangan dan Tugas akhir ini dibuat untuk memenuhi persyaratan menuju derajat kesarjanaan Strata – I.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakhrol Rozi Yamali, ME selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.
2. Bapak Drs. Guntar Marolop, S.M.Si selaku wakil dekan I Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi
3. Ibu Ria Zulfiati,ST,MT selaku wakil dekan II Fakultas Teknik Unversitas Batanghari Jambi
4. Bapak Wari Dony,ST.,MT selaku wakil dekan III Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
5. Ibu Elvira Handayani, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Batanghari Jambi dan juga selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penyusunan proposal Tugas Akhir ini dengan baik.

6. Ibu Annisaa Dwiretnani, ST, MT selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penyusunan proposal Tugas Akhir ini dengan baik.
7. Bapak Achmad Jalalen, ST selaku ketua pelaksana lapangan yang banyak membantu dan membimbing dalam proses Penelitian di lapangan.
8. Serta semua rekan-rekan terkait yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan Proposal Tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu saran serta kritik membangun sangat diharapkan, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca maupun pihak lain yang membutuhkan.



Jambi            Juli 2023

**Penulis**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL. ....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESASHAN .....	iii
MOTTO.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan masalah.....	2
1.3. Tujuan penelitian .....	2
1.4. Batasan masalah .....	3
1.5. Manfaat penelitian.....	3
1.6. Statika Penulisan .....	4
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Proyek.....	5
2.2. Bangunan Gedung Sekolah .....	5
2.3. Manajemen Konstruksi.....	6
2.4. <i>Network Planning</i> .....	6
2.5. Efisiensi Proyek .....	6
2.6. Biaya Proyek .....	8
2.6.1 Biaya langsung ( <i>Direct cost</i> ).....	8

	12
2.6.2 Biaya tidak langsung ( <i>Indirect cost</i> ).....	8
2.7. Penjadwalan proyek .....	10
2.8. Hubungan antara biaya dan waktu .....	11
2.9. Metode penyesuaian waktu dan biaya ( <i>Duriton cost trade off</i> )	12
2.10 Tenaga Kerja.....	15
2.11 Metode <i>Crashing</i> .....	15
2.11.1 Penambahan Jam Kerja (Lembur).....	16
2.11.2 Penambahan Tenaga Kerja.....	17
2.12 Produktivitas Tenaga Kerja .....	18
2.13 <i>Software Microsoft Project</i> .....	18
2.14 Penelitian Terdahulu.....	23
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Lokasi Penelitian .....	25
3.2. Tahap persiapan.....	26
3.2.1 Tahap Pengumpulan Data.....	26
3.2.2 Analisa Data .....	27
<b>3.3. Bagan Alir Penelitian</b> .....	28
<b>BAB IV HASIL PEMBAHASAN</b>	
4.1 Data Penelitian.....	29
4.2 Gambaran Proyek .....	29
4.3 Analisa Lintasan Kritis Menggunakan So <i>Microsoft Project</i> ..	30
4.3.1 Langkah-Langkah Penjadwalan Menggunakan <i>Microsoft Project</i> .....	30
4.3.1 Informasi Data Awa <i>Microsoft Project</i> .....	39

4.3.2	Penentuan Jalur Kritis.....	39
4.4	Analisa Percepatan Menggunakan Metode <i>Crashing</i> .....	41
4.4.1	Menentukan Produktivitas Tenaga Kerja Perhari dan Jumlah Tenaga Kerja.....	41
4.4.2	Analisa Percepatan Durasi Proyek Penyelesaian Proyek Dengan Menambahkan Tiga Jam Lembur.....	46
4.4.3	Analisa Percepatan Durasi Proyek Dengan Menambahkan Tenaga Kerja.....	51
4.4.5	Perhitungan Upah .....	53
4.4.6	Rekapitulasi Perhitungan Selisih Biaya.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	59
5.2	Saran.....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Hubungan Biaya Normal Dengan Waktu Yang Dipercepat Dalam Suatu Kegiatan.....	11
------------	---	----

Gambar 2.2	Grafik Hubungan Biaya Total Dengan Waktu Biaya Langsung Dan biaya tidak Langsung.....	12
Gambar 2.3	Grafik Indikasi Penurunan Produktivitas Akibat Penambahan Jam Kerja .....	16
Gambar 2.4	<i>Star to Start (ss)</i> .....	21
Gambar 2.5	<i>Start To Finish(sf)</i> .....	21
Gambar 2.6	<i>Finish To Start(fs)</i> .....	21
Gambar 2.7	<i>Finish To Finish (ff)</i> .....	22
Gambar 3.1	Peta Lokasi Penelitian.....	29
Gambar 3.2	Denah lokasi penelitian.....	29
Gambar 4.1	Tampilan Blank Project.....	30
Gambar 4.2	Tampilan Lembar Kerja <i>Microsoft Project</i> .....	31
Gambar 4.3	Jendela <i>Project Information</i> .....	31
Gambar 4.4	Tabulasi <i>Summary</i> Pada <i>Microsoft Project</i> .....	33
Gambar 4.5	Jendela <i>Change Working Time</i> .....	33
Gambar 4.6	Jendela <i>Create New Base Calender</i> .....	34
Gambar 4.7	Jendela Kotak Dialog <i>Change Working Time</i> .....	34
Gambar 4.8	Jendela Kotak Dialog <i>Change Working Time Exception</i> .....	35

Gambar 4.9	Pengelompokan Data Pekerjaan.....	36
Gambar 4.10	Pengisian Waktu Mulai dan Selesai Pada Pekerjaan .....	36
Gambar 4.11	Hubungan Ketergantungan Item Pekerjaan .....	37
Gambar 4.12	Pekerjaan yang Berada Pada Lintasan Kritis ( <i>Ganchart</i> ) .....	38
Gambar 4.13	<i>Network Diagram Microsoft Project</i> .....	38
Gambar 4.14	Jalur Kritis Proyek Pembangunan Rkb Sman 13 Kota Jambi..	40



### DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Nilai Koefisien Produktivitas .....	17
Tabel 3.1.	Tabel Diagram Alir .....	28
Tabel 4.1	Tabel Konstran Pembangunan Rkb Sman 13 Kota Jambi .....	40
Tabel 4.2	Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Perhari .....	44

Tabel 4.3 Rekapitulasi Jumlah Tenaga Kerja Perhari.....	45
Tabel 4.4 Koefisien Produktivitas Pada Jam Lembur.....	46
Tabel 4.5 Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Jam Lembur.....	49
Tabel 4.6 Rekapitulasi Durasi Setelah Penambahan Jam Lembur.....	51
Tabel 4.7 Rekapitulasi Penambahan Tenaga Kerja.....	52
Tabel 4.8 Rekapitulasi Pek.Kolom Uk. 10x10 cm Pagar Tangga, Besi 299 kg	54
Tabel 4.9 Rekapitulasi Pek.pas. Dinding Bata t.1/2 Bt ad.1;4 .....	54
Tabel 4.10 Rekapitulasi Pek. Kolom Uk 35 x35 cm ( Sitemix K-225) .....	54
Tabel 4.11 Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B1) 35x65 (Sitemix K-225) .....	55
Tabel 4.12 Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B2) 20x40 (Sitemix K-225) .....	55
Tabel 4.13 Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B3) 20x30 (Sitemix K-225) .....	55
Tabel 4.14 Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B4) 20x30 (Sitemix K-225) .....	56
Tabel 4.15 Rekapitulasi Pekerjaan Plat lantai T.12 cm (Stemix K-225).....	56
Tabel 4.16 Rekapitulasi Pekerjaan Kuda Kuda Baja Ringan Pabrikasi.....	56
Tabel 4.17 Rekapitulasi Pek. Atap Genteng Metal Colour .....	57
Tabel 4.18 Rekapitulasi Pek. Lantai Kramik 40x40 c (warna) .....	57
Tabel 4.19 Perbandingan Selisih Biaya .....	58

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Waktu dan biaya adalah 2 faktor yang mempengaruhi keberhasilan atau kegagalan suatu proyek. Faktor tersebut dijadikan tolak ukur yang sangat vital untuk keberhasilan suatu proyek. Biasanya akan terlihat pada durasi penyelesaian proyek yang singkat, mutu yang dihasilkan tetap sesuai dengan yang direncanakan, dan biaya yang dikeluarkan minimal. Pengelolaan suatu proyek yang dilakukan dengan sistematis akan memberikan keuntungan pada biaya yang dikeluarkan seperti memastikan waktu pelaksanaan sesuai atau bahkan lebih cepat dari yang direncanakan agar dapat menghindari adanya denda (*fine*) akibat keterlambatan suatu proyek. Oleh karena itu diperlukan analisis optimasian durasi proyek sehingga dapat diketahui berapa lama suatu proyek tersebut diselesaikan dan mencari adanya kemungkinan percepatan waktu pelaksanaan proyek dengan metode crashing (Metode Jalur Kritis).

*Time Cost Trade Off* (TCTO) atau pertukaran waktu dan biaya merupakan suatu cara yang digunakan untuk mempercepat waktu dan pelaksanaan pada proyek dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis yang disengaja dan sistematis (Izzah, 2017). Dalam hal ini ada beberapa faktor yang berpengaruh diantaranya durasi normal (*normal duration*), serta biaya percepatan (*crash cost*) (Andhita dan Dani, 2017).

SMAN 13 Kota Jambi adalah salah satu satuan pendidikan dengan jenjang SMAN di talang bakung, kec, paal merah, kota jambi, jambi. SMAN 13 Kota Jambi berada di bawah naungan kementerian pendidikan dan kebudayaan. SMA 13 Kota Jambi memiliki 17 ruangan yang terdiri dari 8 ruang kelas, 1 ruangan perpustakaan, 2 ruangan sanitasi guru dan 6 ruangan sanitasi siswa. Dalam penelitian ini, akan dianalisis percepatan waktu proyek pada **PELAKSANAAN PEMBANGUNAN RUANG KELAS BARU (RKB) SMAN 13 KOTA JAMBI MENGGUNAKAN METODE *TIME COST TRADE OFF* (TCTO)**. yaitu penambahan jam kerja (lembur) Dan Penambahan tenaga kerja. Setelah itu, membandingkan perubahan biaya sebelum dan Sesudah penambahan jam kerja (lembur) dan penamban tenaga kerja.

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari hal di atas maka masalah yang akan dianalisa dalam Proposal Tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa Perubahan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek Sebelum Dan Sesudah Penambahan Jam Kerja (Lembur)
2. Berapa Besar Perubahan Waktu Dan Biaya Pelaksanaan Proyek Sebelum Dan Sesudah Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dan Penambahan Tenaga Kerja?
3. Bagaimana Perbandingan Antara Biaya Dan Durasi Yang Optimal Akibat Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dan Penambahan Tenaga Kerja ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Proposal tugas akhir ini bertujuan sebagai berikut :

1. Menganalisis Perubahan Waktu Dan Biaya Akibat Penambahan Jam Kerja

(Lembur) Pada Proyek Konstruksi

2. Menganalisis Perubahan Waktu Dan Biaya Akibat Penambahan Tenaga Kerja Pada Proyek Konstruksi
3. Membandingkan Biaya Dan Durasi Yang Optimal Akibat Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dan Penambahan Tenaga Kerja

#### 1.4 Batasan Masalah

Dari hal di atas penulis memberi batasan pada Proposal Tugas akhir ini berupa parameter sebagai berikut:

1. Pengambilan Data Diperoleh Dari Proyek Pembangunan RKB SMAN 13 Kota Jambi Di Jalan Sersan Udara Syawal, Rt 03. No 104, Talang Bakung, Paal Merah, Kota Jambi.
2. Analisis Pengoptimasian Waktu Dan Biaya Dalam Penambahan Jam Kerja (Lembur) Menggunakan Metode Pertukaran Waktu Dan Biaya (*Time Cost Trade Off*)
3. Analisis Percepatan Durasi Atau Crash Duration Dengan Cara Mencari Maksimum Durasi Setiap Pekerjaan Dan Mengambil Asumsi Crashing Sama Pada Setiap Pekerjaan Yang Di Analisis.
4. Analisis Penjadwalan Dan Lintasan Kritis Proyek Menggunakan *Software Microsoft Project*

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan berguna untuk:

1. Sebagai Bahan Masukan Dan Pertimbangan Perusahaan Dalam Mengambil Keputusan Yang Berkaitan Dengan Kebijakan Pelaksanaan Proyek.

2. Bagi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi, Diharapkan Bisa Berguna Bagi Kawan-Kawan Berikutnya Dalam Menyusun Tugas Akhir.
3. Memberikan Pengetahuan Tambahan Pada Penggunaan *Software Microsoft Project* Dalam Bidang Manajemen Konstruksi.

## 1.6 Sistematika penulisan

### BAB 1 PENDAHULUAN

Berisi tentang penjabaran mengenai penelitian mulai dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan serta manfaat atau kegunaan penelitian ini.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi tentang teori dan rumus yang diambil dari berbagai *referensi* untuk penelitian ini.

### BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang cara penulis dalam memulai penelitian sehingga sampai memperoleh jawaban.

### BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Berisi hasil dari analisa yang dilakukan penulis.

### BAB 5 KESIMPULSAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan yang didapat oleh penulis melalui penelitian dan memberikan saran masukan agar yang dianalisa bisa lebih baik lagi.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Proyek**

Proyek ialah suatu kegiatan yang kompleks dan mempunyai sifat yang tidak dapat terjadi berulang, memiliki waktu yang terbatas, spesifikasi yang sudah ditentukan di awal untuk menghasilkan suatu produk karena adanya Batasan-batasan dalam melakukan suatu proyek, maka sebuah organisasi proyek sangat dibutuhkan untuk mengatur sumber daya yang dimiliki agar dapat dilakukan aktivitas-aktivitas yang sinkron sehingga tujuan proyek tercapai.

Menurut Schwalbe yang diterjemahkan oleh dimiyati dan nurjaman (2014:2) menjelaskan bahwa proyek adalah usaha yang bersifat sementara untuk menghasilkan produk atau layanan yang unik. Pada umumnya, proyek melibatkan beberapa orang yang saling berhubungan aktivitasnya dan sponsor utama proyek biasanya tertarik dalam penggunaan sumber daya yang efektif untuk menyelesaikan proyek secara efisien dan tepat waktu.

#### **2.2 Bangunan Gedung Sekolah**

Menurut UUD no 28 tahun 2002 tentang bangunan Gedung pasal 1 ayat 1 Bangunan Gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada diatas dan atau didalam tanah atau air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya. Baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keberagamaan, kegiatan usaha, kegiatan social, budaya, maupun kegiatan khusus.

Menurut UUD No 2 tahun 1989, Sekolah adalah satuan Pendidikan yang berjenjang dan berkesinambungan untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar.

### 2.3 Manajemen Konstruksi

Merencanakan, mengorganisir, memimpin dan mengendalikan sumber daya dengan cara menggunakan sistem dan arus kegiatan perusahaan untuk mempersingkat waktu yang telah ditentukan hal ini disebut dengan manajemen konstruksi (Soeharto, 1999).

Manajemen proyek menurut Soeharto (1999) memiliki beberapa tujuan diantaranya sebagai berikut:

1. Pelaksanaan yang sesuai dengan apa yang sudah ditetapkan atau tepat waktu,
2. Efisiensi sumber dana sesuai dengan apa yang telah direncanakan, sehingga tidak ada tambahan dana yang harus dikeluarkan,
3. Kesesuaian kualitas dengan persyaratan yang berlaku,
4. Tahapan kegiatan yang sesuai dengan persyaratan.

### 2.4 Network Planning

*Network planning* merupakan sebuah gambaran dalam kegiatan dan kejadian yang diharapkan dapat terjadi dengan kaitan yang logis dan berhubungan antara sebuah kejadian atau kegiatan dengan yang lainnya (Anggraeni dkk., 2017).

*Network Planning* pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (*variable*) yang digambarkan/divisualisasikan kedalam bentuk diagram *network* (Badri, 1997).

Jaringan kerja adalah suatu alat atau panduan yang digunakan untuk merencanakan, menjadwalkan, dan mengawasi kemajuan dari suatu proyek (Bangun dkk., 2016). Jaringan kerja menggambarkan beberapa hal seperti berikut:

1. Kegiatan – kegiatan proyek yang harus dilaksanakan
2. Urutan kegiatan yang harus logis
3. Ketergantungan antara kegiatan
4. Waktu kegiatan melalui kegiatan kritis

*Network planning* (jaringan kerja) merupakan hubungan keterkaitan antar kegiatan dalam proyek yang digambarkan dalam bentuk jaringan. Melalui jaringan tersebut kita dapat memperoleh informasi mengenai kegiatan yang harus didahulukan dan sebagai dasar untuk memulai pekerjaan selanjutnya (Badri, 1991).

## **2.5 Efisiensi Proyek**

Efisiensi merupakan salah satu fungsi dari manajemen proyek. Hal ini merujuk pada tujuan supaya seluruh pekerjaan yang direncanakan dapat berjalan sesuai harapan dan juga mencapai sasaran tanpa harus mendapati banyak penyimpangan. Selain itu efisiensi atau pengendalian proyek ini merupakan sebuah usaha yang secara sistematis bertujuan menentukan standar yang sesuai berdasarkan perencanaan. Tantangan dari sebuah pembangunan proyek konstruksi ini selain pada keefektifan waktu juga terdapat pada efisiensi biayanya tanpa mengurangi mutu.

Pengendalian biaya digunakan supaya pengeluaran untuk memenuhi segala yang dibutuhkan dalam sebuah proyek bertepatan. Pada dasarnya biaya proyek dibedakan menjadi dua, yakni biaya langsung dan biaya tidak langsung.

## 2.6. Biaya Proyek

Selama masa konstruksi, suatu proyek memerlukan berbagai jenis sumber daya (4M) antara lain tenaga kerja (*man*), material, metode (*method*) dan peralatan (*machine*). Kebutuhan sumber daya akan mempengaruhi masalah keuangan seperti masalah biaya dan pendapatan proyek. Biaya yang digunakan pada proyek adalah biaya total. Total biaya untuk setiap durasi waktu adalah jumlah biaya langsung dan biaya tidak langsung.

### 2.6.1. Biaya Langsung (*Direct Cost*)

Biaya langsung adalah semua biaya yang dikeluarkan secara langsung berhubungan erat dengan aktivitas proyek yang sedang berjalan. Biaya langsung akan bersifat sebagai biaya normal apabila dilakukan dengan metode yang efisien dan dalam waktu normal proyek. Biaya untuk durasi waktu yang dibebankan (*imposed duration date*) akan lebih besar dari biaya untuk durasi waktu yang normal sehingga pengurangan waktu akan menambah biaya dari kegiatan proyek. Total waktu dari semua paket kegiatan dalam proyek menunjukkan total biaya langsung untuk keseluruhan proyek (Santosa, 2013).

### 2.6.2. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost*)

Biaya tidak langsung adalah biaya yang diperlukan untuk setiap kegiatan proyek tetapi tidak berhubungan langsung dengan kegiatan yang bersangkutan dan dihitung pada awal proyek sampai akhir proyek konstruksi. Bila pelaksanaan akhir proyek mundur dari waktu yang sudah direncanakan maka biaya tidak langsung ini akan menjadi besar, sehingga keuntungan kontraktor akan berkurang bahkan pada kondisi tertentu akan mengalami kerugian. Menurut Widyatmoko (2008), biaya tidak langsung tersebut meliputi:

a. Biaya *Overhead*

Biaya *overhead* adalah biaya-biaya operasional yang menunjang pelaksanaan pekerjaan selama proyek berlangsung. Biaya ini dikeluarkan untuk fasilitas sementara, operasional petugas, biaya untuk K3 (Kesehatan dan Keselamatan Kerja).

b. Biaya Tidak Terduga

Biaya tidak terduga adalah biaya untuk kejadian-kejadian yang memungkinkan akan terjadi ataupun tidak terjadi.

c. Keuntungan

Keuntungan kontraktor yang direkomendasikan dalam kontrak kerja pada umumnya 10%. Selain itu juga tergantung pada besarnya resiko pekerjaan tersebut, semakin besar risikonya maka akan semakin besar pula keuntungan yang ditetapkan. Bagi kontraktor, keuntungan sangat dipengaruhi oleh seberapa besar efisiensi yang dapat dilakukan kontraktor yang bersangkutan dengan tidak mengurangi kualitas, spesifikasi dan waktu pelaksanaan proyek. Total biaya pada proyek penelitian merupakan penjumlahan biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya untuk durasi waktu yang dibebankan akan lebih besar dari biaya untuk durasi waktu yang normal, sehingga pengurangan waktu akan menambah biaya dari kegiatan proyek. Biaya tidak langsung bersifat kontinu selama proyek, sehingga pengurangan durasi proyek berarti pengurangan dalam biaya tidak langsung.

## 2.7. Penjadwalan Proyek

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 penyelesaian proyek. Penjadwalan atau *schedulling* adalah pengalokasian waktu yang tersedia untuk melaksanakan masing-masing pekerjaan dalam rangka menyelesaikan suatu proyek hingga tercapai hasil optimal dengan mempertimbangkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen, 2011).

### a. Metode *Gantt Chart*

*Barchart* ditemukan oleh *Gantt* dan *Fredick W. Taylor* dalam bentuk bagan balok, dengan panjang balok sebagai representasi dari durasi setiap kegiatan. Diagram batang terdiri atas sumbu y yang menyatakan kegiatan atau paket kerja dari lingkup proyek, sedangkan sumbu x menyatakan satuan waktu dalam hari, minggu, dan bulan sebagai durasinya (Husen, 2011).

### b. Kurva S atau *Hannum Curve*

Kurva S dapat menunjukkan kemajuan proyek berdasarkan kegiatan, waktu dan bobot pekerjaan yang dipresentasikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh kegiatan proyek. Kurva S secara grafis adalah penggambaran kemajuan kerja (bobot %) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal. Untuk menentukan bobot pekerjaan, pendekatan yang dilakukan dapat berupa perhitungan persentase berdasarkan biaya setiap item pekerjaan dibagi nilai anggaran (Husen, 2011).

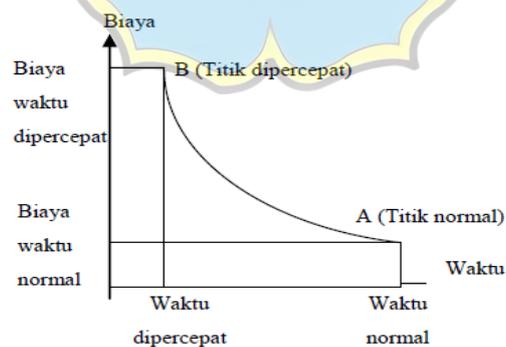
Kurva S proyek penelitian dapat memberikan informasi mengenai kemajuan proyek. Dengan membandingkan kurva rencana dan kurva pelaksanaan yang terjadi di lapangan sehingga dapat diketahui keterlambatan jadwal proyek. Contoh penggambaran kurva S rencana dengan kombinasi *Barchart*.

c. Metode *Networking* (Jaringan Kerja)

Jaringan kerja merupakan visualisasi diagram alir dari urutan, hubungan-hubungan dan ketergantungan dari seluruh kegiatan-kegiatan yang harus dipenuhi untuk melengkapi proyek. Jaringan kerja menggambarkan kegiatan-kegiatan proyek yang harus dilaksanakan, urutan kegiatan yang logis, ketergantungan antar kegiatan, waktu kegiatan melalui lintasan kritis.

## 2.8 Hubungan Antara Biaya dan Waktu

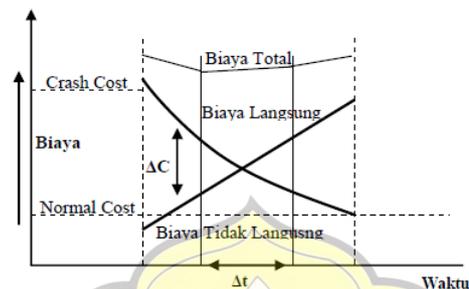
Biaya total atau biaya akhir suatu proyek sangat bergantung pada durasi pelaksanaan proyek. Hubungan antara waktu dan biaya dapat dilihat pada Gambar dibawah ini.



Gambar 2. 1 Hubungan biaya normal dengan waktu yang dipercepat dalam suatu kegiatan

Sumber : Soeharto(1997)

Titik B pada gambar menunjukkan kondisi dipercepat, sedangkan titik A menunjukkan kondisi normal. Kurva waktu biaya merupakan garis yang menghubungkan antar titik tersebut. Dalam gambar tersebut menunjukkan bahwa semakin besar penambahan jam lembur dan biaya maka akan semakin cepat durasi penyelesaian proyek, tetapi sebagai konsekuensinya biaya tambahan yang dikeluarkan semakin besar.



Gambar 2. 2 Grafik Hubungan biaya total dengan waktu, biaya langsung dan biaya tidak langsung

Sumber : Soeharto(1997)

Gambar tersebut menunjukkan hubungan biaya total, biaya langsung, dan biaya tidak langsung dalam suatu grafik. Dalam grafik tersebut menunjukkan bahwa biaya optimum didapat dengan cara mencari total biaya proyek terkecil.

## 2.9 Metode Penyesuaian Waktu dan Biaya (*Duration Cost Trade Off*)

*Duration Cost Trade Off* adalah suatu proses yang disengaja, sistematis dan analitis dengan cara melakukan pengujian dari semua kegiatan dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada jalur kritis. Selanjutnya akan dilakukan kompresi pada kegiatan yang berada di lintasan kritis yang mempunyai nilai *cost slope* terendah. Kompresi dilakukan terus hingga lintasan kritis mempunyai aktivitas yang telah jenuh dari keseluruhan pekerjaan (Ervianto, 2008).

Pada setiap proyek biasanya sering terjadi dimana proyek harus selesai lebih cepat dibandingkan dengan waktu yang telah ditentukan. Hal ini tentunya, menuntut pekerjaan proyek harus selesai dalam waktu yang cepat dengan biaya seminimal mungkin. Dalam perencanaan suatu proyek, faktor biaya (cost) merupakan aspek yang penting dalam manajemen proyek, oleh karena itu biaya yang dikendalikan harus seminimal mungkin dan memperhatikan faktor waktu. Pada faktor waktu terdapat hubungan antara biaya yang dikeluarkan dengan waktu penyelesaian proyek. Dalam hal ini dapat dilakukan Analisis. *Duration cost trade off* merupakan analisis pertukaran waktu dan biaya yang digunakan untuk mengubah waktu dan biaya dari proyek tersebut. Jika waktu pelaksanaan proyek dipercepat, maka biaya tidak langsung proyek tersebut akan berkurang dan biaya langsung tersebut akan bertambah.

Berikut ini cara-cara pelaksanaan percepatan waktu dalam penyelesaian proyek :

1. Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Penambahan jam kerja (lembur) dapat dilakukan dengan cara menambah jam kerja per hari tanpa menambah tenaga kerja. Penambahan ini bertujuan untuk menambah produksi selama 1 hari sehingga waktu yang diperlukan dalam menyelesaikan pekerjaan jadi lebih cepat. Yang perlu diperhatikan dalam hal ini, adalah durasi waktu pekerja dalam bekerja selama 1 hari. Karena, setiap jam kerja yang ditambahkan akan menurunkan produktivitas tenaga kerja.

## 2. Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan tenaga kerja dimaksudkan untuk penambahan jumlah pekerja dalam satu unit pekerjaan untuk melaksanakan suatu aktivitas tertentu tanpa menambah jam kerja. Dalam penambahan jumlah pekerja yang perlu diperhatikan adalah ruang kerja yang tersedia apakah terlalu sesak atau cukup lapang. Karena penambahan tenaga kerja pada suatu aktivitas tidak boleh mengganggu aktivitas yang lain pada waktu yang sama. Selain itu, harus diimbangi pengawasan karena ruang kerja yang sesak dan pengawas yang kurang akan menurunkan produktivitas pekerja.

## 3. Metode yang efektif dan efisien

Metode konstruksi sangat berkaitan dengan sistem kerja, tingkat pelaksanaan dan ketersediaan sumber daya yang dibutuhkan pada suatu proyek.

## 4. Sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas

Dalam pelaksanaan proyek harus memiliki Sumber daya manusia (SDM) yang berkualitas yaitu tenaga kerja yang memiliki tingkat produktivitas tinggi dan hasil pekerjaan yang dihasilkan baik, dan pekerjaan selesai dengan cepat.

Cara tersebut dapat dilaksanakan secara kombinasi atau terpisah, misalnya dengan cara *shift* atau giliran yaitu kombinasi antara penambahan jam kerja (lembur) sekaligus dengan penambahan jumlah tenaga kerja. Dalam arti lain, pekerja pagi - sore dapat berbeda waktu pekerjaannya dengan pekerja sore - malam.

Metode yang dapat digunakan dalam pengumpulan data-data :

- a. Data sekunder berupa kurva S, RAB, daftar satuan upah, dan jumlah pekerja
- b. Data primer berupa wawancara dengan pihak kontraktor.

## 2.10 Tenaga Kerja

Menurut kamus besar Bahasa Indonesia, tenaga kerja adalah orang yang bekerja atau orang yang dapat mengerjakan sesuatu. Defenisi menurut kamus besar Bahasa Indonesia (KBBI) menjelaskan bahwa pekerja melakukan sesuatu dalam bidang yang dikuasai untuk menghasilkan barang atau jasa untuk meningkatkan produktivitas baik dalam jangka waktu yang panjang guna meningkatkan tingkat output pada periode tertentu.

Pekerja yang melakukan pekerjaanya ditentukan oleh seberapa lamanya jam bekerja, sehingga dapat diketahui seberapa banyak barang dan jasa yang dihasilkan. Tetapi pada kenyataanya, hasil produksi yang dihasilkan pada pekerja tidak sesuai dengan yang ditargetkan. Karena, kualitas pekerja tidak sesuai dengan minat dan bakat.

## 2.11 Metode *Crashing*

Mempercepat suatu proyek adalah suatu menyelesaikan proyek lebih awal dari waktu penyelesaian dalam keadaan normal, dengan diadakanya percepatan proyek akan terjadi pengurangan durasi kegiatan yang akan diadakan *Crash Program*. Durasi *Crashing* maksimum suatu aktivitas adalah durasi tersingkat untuk menyelesaikan suatu aktivitas yang secara teknis masih mungkin dengan asumsi

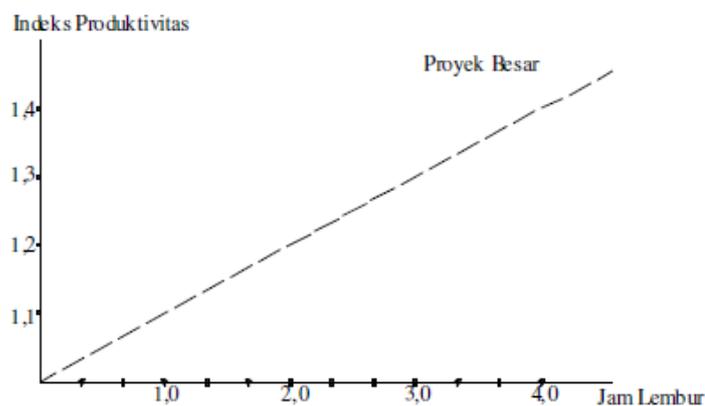
Unk mempercepat suatu proyek, tidak perlu kita mempercepat semua kegiatan melainkan hanya kegiatan yang kritis saja. Jadi percepatannaya waktu kegiatan kegiatan kritislah yang dapat mempengaruhi percepatan suatu proyek.

### 2.11.1 Penambahan Jam Kerja (Lembur)

Lembur merupakan salah satu strategi dalam mempercepat pekerjaan suatu proyek, yaitu dengan cara memberdayakan sumber daya yang sudah ada di lapangan dan cukup dengan mengefisienkan tambahan biaya yang akan dikeluarkan oleh pihak kontraktor. Jam lembur dimulai setelah pekerja melaksanakan pekerjaan selama 8 jam kerja normal yang dimulai pada pukul 08.00 sampai 16.00 dengan satu jam istirahat, kemudian jam lembur dilaksanakan setelah jam normal selesai.

Penambahan jam kerja lembur dapat dilakukan dengan cara penambahan 1 jam, 2 jam, 3 jam, sesuai dengan waktu penambahan yang diinginkan. Akan tetapi, perlu diperhatikan bahwa semakin banyak penambahan jam kerja lembur dapat menimbulkan penurunan produktivitas pekerja.

Indikasi penurunan produktivitas pekerja dapat dilihat seperti Gambar dibawah ini :



Gambar 2. 3 Grafik indikasi penurunan produktivitas akibat penambahan jam kerja

Sumber : Soeharto (1997)

Dari uraian diatas, dapat ditulis rumus sebagai berikut :

1. Produktivitas harian

$$= \frac{\text{Volume Pekerjaan}}{\text{Durasi Normal}} \dots\dots\dots(2.17)$$

2. Produktivitas tiap jam

$$= \frac{\text{Produktivitas harian}}{\text{Jam kerja perhari}} \dots\dots\dots(2.18)$$

3. Produktivitas harian sesudah *crash*

$$= (\text{Jam kerja perhari} \times \text{Produktivitas tiap jam}) + (a \times b \times \text{Produktivitas tiap jam}) \dots\dots\dots(2.19)$$

Keterangan :

a = lama penambahan jam lembur

b = koefisien penurunan produktivitas akibat penambahan jam lembur

Tabel 2. 1 Nilai koefisien penurunan produktivitas dapat dilihat pada

Jam Lembur	Penurunan Indeks Produktivitas	Prestasi Kerja (%)
1 Jam	0,1	90
2 Jam	0,2	80
3 Jam	0,3	70

*Sumber : Soeharto (1997)*

### 2.11.2 Penambahan Tenaga Kerja

Penambahan tenaga kerja dan alat berat perlu diperhatikan, apakah terlalu sesak atau lapang, karena pengawasan yang kurang dan ruang kerja yang sesak dapat menurunkan produktivitas pekerja.

Dibawah ini merupakan perhitungan penambahan tenaga kerja :

#### 1. Penambahan tenaga kerja

$$= (\text{keb. Tenaga} \times \text{durasi normal}) / \text{durasi percepatan} \dots \dots \dots (2.21)$$

Keterangan :

Penambahan tenaga kerja = (orang/jam)

### 2.12 Produktivitas Tenaga Kerja

Pada suatu organisasi, manusia merupakan salah satu factor produksi yang menjadi penggerak atas faktor-faktor produksi lain. Tanpa adanya manusia maka factor produksi lainnya tidak berguna, untuk itu produksi kerja karyawan merupakan hal yang penting bagi suksesnya kegiatan perusahaan.

Produktivitas kerja menurut sinungan (2006:74) adalah “Nilai barang atau jasa yang di hasil kan dibagi dengan nilai yang dikeluarkan untuk memperoleh barang atau jasa tersebut”

Menurut suarmayanti (2011:80), Menjelaskan bahwa “Produktivitas diartikan sebagai tingkat efisien dalam memproduksi barang dan jasa, produktivitas mengutamakan cara pemanfaatan secara baik terhadap sumber dalam memproduksi barang-barang dan jasa”.

### 2.13 Software Microsoft Project

*Microsoft Project* merupakan *software* pengolah data dalam manajemen proyek, pembuatan grafik dan pencarian data. Menurut Wowor dkk, (2013) dalam penelitiannya menyatakan *Microsoft Project* merupakan salah satu bagian dari *Microsoft Office Professional* yang mampu mengelola data-data mengenai kegiatan dalam sebuah proyek konstruksi.

*Microsoft Project* memberikan kemudahan dalam mengatur administrasi pada proyek yaitu untuk melakukan suatu perencanaan, pengelolaan, pengawasan, dan pelaporan dari suatu proyek. *Microsoft Project* memiliki keunggulan dan keuntungan. Keunggulan *Microsoft Project*, dapat menangani perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian waktu serta biaya. Keuntungan program *Microsoft Project*, dapat melakukan penjadwalan proyek secara efektif dan efisien, memudahkan modifikasi dan penyusunan jadwal yang tepat.

Tujuan penyusunan jadwal dalam *Microsoft Project* yaitu sebagai berikut :

1. Dapat mengetahui durasi proyek
2. Dapat membuat durasi optimum
3. Dapat mengalokasikan sumber daya (*resource*) yang digunakan
4. Dapat mengendalikan jadwal yang telah dibuat

Komponen-komponen yang dibutuhkan dalam penjadwalan yaitu sebagai berikut :

1. Kegiatan proyek
2. Durasi kegiatan
3. *Resource*
4. Hubungan kerja pada setiap kegiatan proyek

Yang dilakukan oleh *Microsoft Project* yaitu :

1. Pencatatan kebutuhan tenaga kerja dalam setiap kegiatan
2. Pencatatan jam kerja dan jam lembur para pekerja
3. Menghitung total biaya proyek, pengeluaran biaya tenaga kerja, dan memasukan biaya tetap.
4. Membantu pengontrolan tenaga kerja agar dapat menghindari *overallocation*.

Istilah-istilah yang digunakan pada pengoperasian Progam *Microsoft Project* yaitu :

1. *Task*

*Task* merupakan lembar kerja yang berisi rincian pekerjaan dalam sebuah proyek.

2. *Duration*

*Duration* adalah jangka waktu yang diperlukan untuk penyelesaian suatu pekerjaan dalam sebuah proyek.

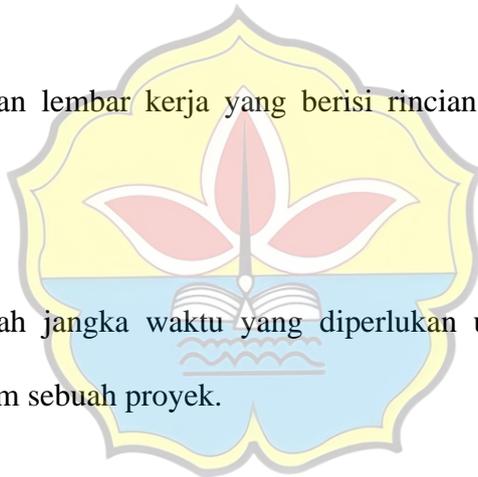
3. *Start*

*Start* adalah tanggal dimulainya suatu pekerjaan sesuai dengan perencanaan jadwal kegiatan proyek.

4. *Finish*

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

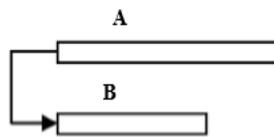
5. *Predecessor*



*Predecessor* adalah hubungan keterkaitan antara satu kegiatan pekerjaan dengan kegiatan pekerjaan yang lainnya. *Microsoft Project* memiliki hubungan antar pekerjaan, yaitu :

a. *Start to Start (SS)*

*Start to Start*, apabila pekerjaan (A) harus dimulai secara bersamaan dengan pekerjaan yang lain (B).

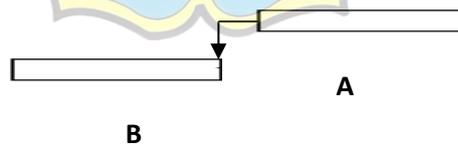


Gambar 2. 4 *Start to Start (SS)*

Sumber : Faisol (2010)

b. *Start to Finish (SF)*

*Start to Finish*, apabila suatu pekerjaan (B) boleh diakhiri apabila pekerjaan lain (A) dimulai.

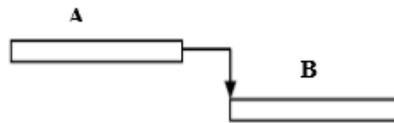


Gambar 2. 5 *Start to Finish (SF)*

Sumber : Faisol (2010)

c. *Finish to Start (FS)*

*Finish to Start*, apabila suatu pekerjaan baru boleh dimulai (B) jika pekerjaan ang lain (A) selesai.

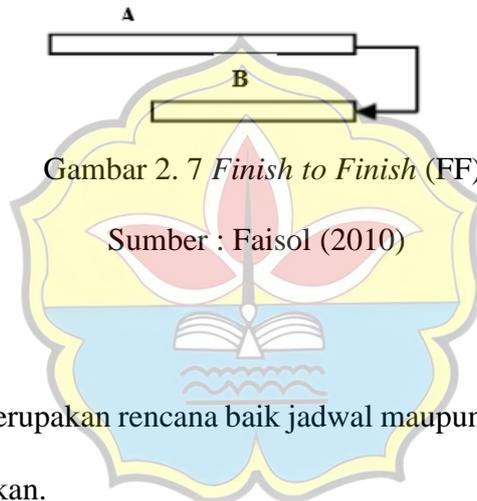


Gambar 2. 6 *Finish to Start (FS)*

Sumber : Faisol (2010)

d. *Finish to Finish (FF)*

*Finish to Finish*, apabila pekerjaan (A) harus selesai secara bersamaan dengan pekerjaan yang lain (B).



Gambar 2. 7 *Finish to Finish (FF)*

Sumber : Faisol (2010)

6. *Baseline*

*Baseline* merupakan rencana baik jadwal maupun biaya yang telah disetujui dan ditetapkan.

7. *Resources*

*Resources* merupakan sumber daya, baik sumber daya manusia maupun material.

8. *Gantt Chart*

*Gantt Chart* merupakan salah satu tampilan yang menggambarkan masing-masing pekerjaan beserta durasinya pada program *Microsoft Project* yang berupa batang-batang horizontal.

## 9. Tracking

*Tracking*, mengisikan data yang terdapat di lapangan pada perencanaan yang telah dibuat.

### 2.14 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini, penulis mengambil sejumlah tulisan dan jurnal yang akan penulis angkat dalam penelitian ini. Maksud dan tujuan ini adalah untuk memudahkan penyusunan penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Sartika (2014) pada proyek pembangunan Jembatan Padangan – Kasiman Kabupaten Bojonegoro, penambahan jam lembur sebesar Rp.25.923.636.641,50 sedangkan waktu minimum proyek diperoleh pada penambahan 4 jam kerja yaitu 197,84 hari dari durasi normal 217 hari dengan penambahan biaya sebesar Rp.215.838.008,94 dari biaya total normal sebesar Rp.25.923.636.641,50 menjadi sebesar Rp.26.139.474.650,44. Pilihan terbaik penambahan jam kerja adalah dengan melakukan penambahan 3 jam kerja, pada kondisi ini biaya yang harus dikeluarkan sebesar Rp.139.469.427,19 dengan keuntungan yang dihasilkan sebesar Rp.327.156.023,35.

Penelitian yang dilakukan oleh Adjie (2016) pada proyek pembangunan Gedung *Twin Building* UMY mendapatkan kesimpulan dari total durasi proyek normal 202 hari dengan total biaya Rp.18.634.959.255,00 setelah melakukan perhitungan penambahan tenaga kerja dan penambahan 1 - 3 jam kerja lembur didapatkan biaya paling murah dengan menambah tenaga kerja 3 dengan durasi

percepatan proyek yang didapatkan 140 hari dengan biaya Rp.18.199.389.128,00.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Andhita dan Dani (2017) pada pembangunan *My Tower Hotel & Apartemen* didapatkan durasi percepatan proyek optimum 272 hari dengan biaya Rp.40.555.095.100,00 dari durasi kondisi normal 280 hari dengan biaya normal Rp.40.563.372.100,00. Selisih untuk biaya total menurun sebesar Rp.8.277.000,00. Pada saat kondisi optimum biaya langsung mengalami kenaikan sebesar Rp.35.491.700,00 menjadi Rp.35.743.360,00 dan biaya tidak langsung mengalami penurunan sebesar Rp.4.811.735.100,00 dari Rp.5.071.672.100,00.

Penelitian yang dilakukan oleh Izzah (2017), pada proyek Pembangunan Perumahan menggunakan metode *duration cost trade off* mendapatkan kesimpulan pembangunan dengan durasi normal 555 hari dapat diselesaikan lebih cepat yaitu 547 hari dengan peluang 64,8%. Efisiensi waktu untuk mengerjakan proyek adalah 5,76% dengan selisih percepatan 32 hari. Biaya total normal dari 555 hari sebesar Rp.6.763.839.127. sedangkan dengan percepatan 523 hari biaya didapat sebesar Rp.6.753.245.793,00. Efisiensi biaya dalam pengerjaan nya adalah 0,156% dan selisih biaya normal dengan percepatan sebesar Rp.10.559.334,00.

Penelitian yang dilakukan oleh Priyo dan Sumanto (2016), pada proyek pembangunan prasarana pengendali banjir mendapatkan kesimpulan dari durasi normal 196 hari menjadi 139 hari dengan biaya total proyek setelah menambah jam kerja (lembur) 1 jam sebesar Rp.16.133.558.292,57 dari biaya normal

proyek sebesar Rp.16.371.654.833,56 (selisih Rp.238.096.540,99) dan menyebabkan bertambahnya biaya langsung dari Rp.15.469.452.846,76 menjadi Rp.15.493.731.373,36, serta biaya tidak langsung mengalami penurunan dari Rp.902.201.986,80 menjadi Rp.639.826.919,21.



### **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

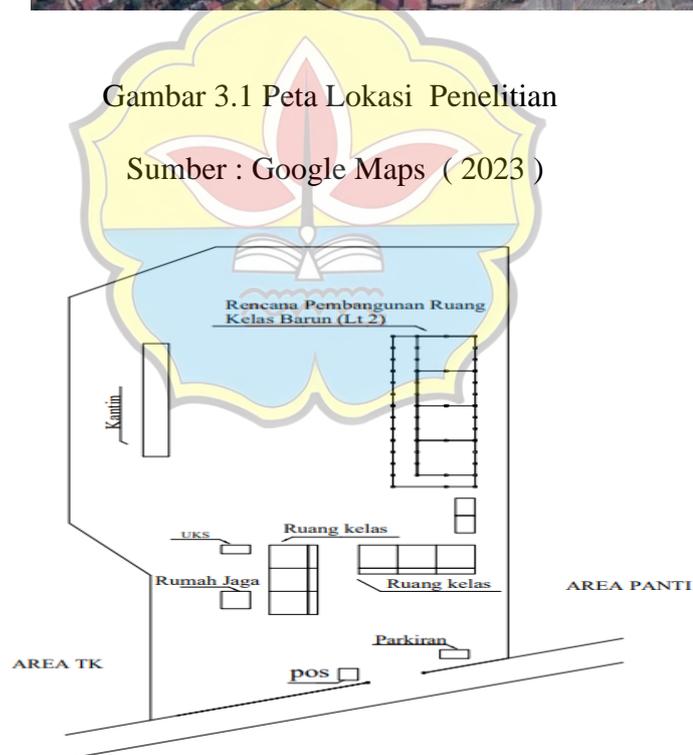
### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Proyek Pembangunan RKB SMA N 13 Kota Jambi. Dilakukannya Penelitian ini untuk menganalisis optimasi waktu dan biaya pada proyek tersebut



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Sumber : Google Maps ( 2023 )



Gambar 3.1 Denah Lokasi Penelitian

Sumber : Data Olahan (2023)

## 3.2 Tahapan Persiapan

Sebelum melakukan penelitian, penulis melakukan studi literature penelitian terlebih dahulu, untuk memperdalam ilmu yang berkaitan dengan topik penelitian. Kemudian menentukan rumusan masalah sampai dengan kompilasi data.

### 3.2.1 Tahap Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dan informasi dari suatu proyek sangat bermanfaat untuk evaluasi optimasi waktu dan biaya secara menyeluruh. Data yang diperlukan dalam tahap ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari proyek Pembangunan RKB SMAN 13 kota Jambi. Variabel yang sangat mempengaruhi dalam pengoptimasian waktu dan biaya pada proyek ini adalah variabel waktu dan variabel biaya.

#### 1. Data Primer

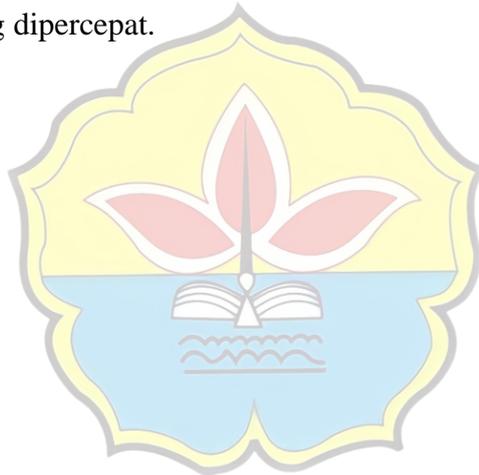
Data primer adalah data basis atau data utama yang digunakan dalam penelitian. Data primer adalah jenis data yang dikumpulkan secara langsung dari sumber utamanya seperti melalui wawancara, survey, eskperimen dan sebagainya.

#### 2. Data Sekunder

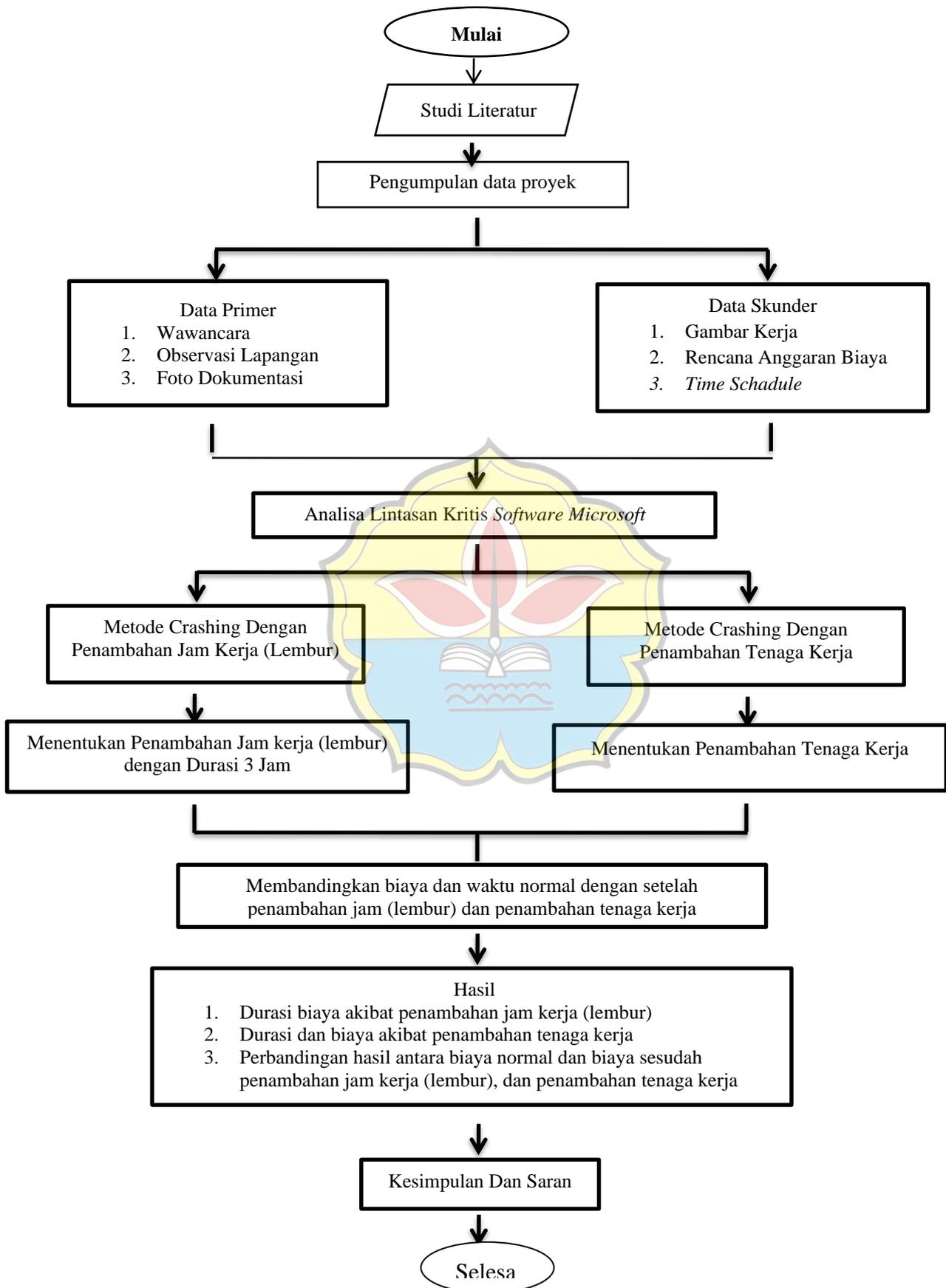
Data sekunder merupakan berbagai informasi yang telah ada sebelumnya dan dengan sengaja dikumpulkan oleh peneliti yang digunakan untuk melengkapi kebutuhan data penelitian. Biasanya data data ini berupa diagram, grafik, atau table sebuah informasi penting.

### 3.2.2 Analisa Data

Analisis data dilakukan dengan bantuan program *Microsoft Project*, Dengan menginputkan data yang terkait untuk dianalisis ke dalam program *Microsoft Project*, nantinya akan dikalkulasi secara otomatis sesuai dengan rumus-rumus kalkulasi yang terdapat pada program ini. Hasil penginputan data adalah lintasan kritis. Setelah lintasan kritis didapat selanjutnya analisis terfokus pada setiap kegiatan pekerja yang berada di lintasan kritis dengan metode *time cost trade off* yaitu penambahan jam kerja (lembur) dan penambahan tenaga kerja yang dibantu dengan *Microsoft Excel* untuk mempermudah analisis dan perhitungan. Hasil dari analisis adalah percepatan durasi dan biaya akibat percepatan durasi dalam setiap kegiatan kritis yang dipercepat.



### 3.3 Bagan Alir Penelitian



Gambar 3. 8 Bagan Alir Penelitian

Sumber : Data Olahan (2023)



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada studi kasus ini yang menjadi objek penelitian yang diambil adalah Proyek Pembangunan RKB SMAN 13 Kota Jambi. Dengan melakukan pengumpulan data didukung dengan literatur yang ada maka penulis akan meninjau

jadwal proyek yang ada untuk mengetahui waktu optimal dari proyek tersebut dengan metode *Crashing* pada *software Microsoft Project*.

#### 4.1 Data Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan analisis data proyek berupa :

1. *Time Schedule* atau Kurva S
2. RAB

Dalam membuat analisa, data proyek diperoleh dari CV Darma Naravati Konsultan berupa *Time schedule*. Data tersebut digunakan dalam pembuatan perencanaan *software Microsoft Project*.

#### 4.2 Gambaran Proyek

Adapun data umum proyek ini adalah :

Nama Pekerjaan	: Pembangunan Rkb Sma N 13 Kota Jambi
Lokasi	: Jl.sersan udara syawal, talang bakung, kec.jambi selatan,kota jambi
Pemilik ( <i>Owner</i> )	: Dinas Pendidikan
Konsultan Perencana	: Cv Darma Narapati Konsultan
Kontraktor Pelaksana	: Cv Dita Karya Mandiri
Waktu Pekerjaan	: 150 Hari Kalender
Sumber Dana	: APBD
Nilai Kontrak	: Rp 1.207.579.000
Tahun Anggaran	: 2021
Jumlah Lantai	: 2 (Dua) Lantai

### 4.3 Analisa Lintasan Kritis Menggunakan *Software Microsoft Project*.

#### 4.3.1 Langkah-Langkah Penjadwalan Menggunakan *Software Microsoft Project*.

Adapun langkah-langkah Pelaksanaan *Software Microsoft Project* sebagai berikut :

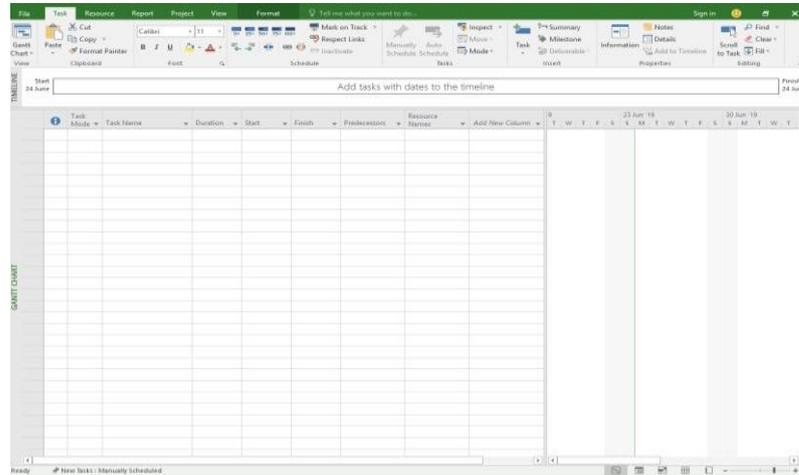
1. Pertama pilih dan jalankan program *Software Microsoft Project*
2. Klik menu file dan pilih *New* maka akan muncul kotak dialog *Project Information* yang ada dalam *blank project*



**Gambar 4.1 Tampilan *Blank Project***

Sumber : Data Olahan (2023)

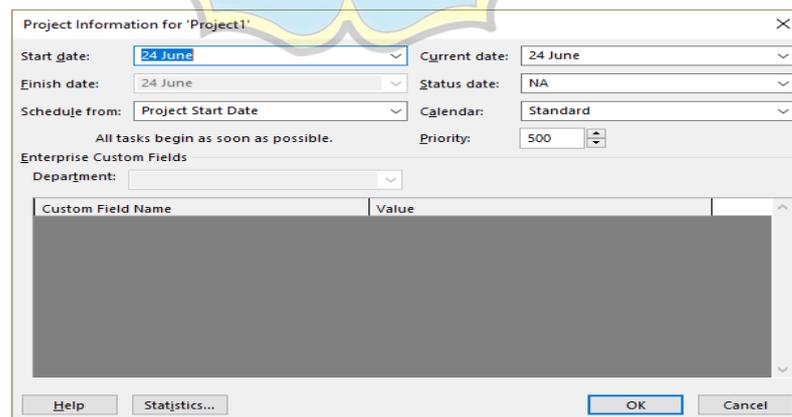
kemudian akan muncul tampilan lembar kerja Microsoft Project yang baru seperti dibawah ini.



**Gambar 4.2 Tampilan Lembar Kerja Software Microsoft Project**

Sumber : Data Olahan (2023)

- Menentukan tanggal mulai proyek, langkah untuk memasukkan nilai tanggal dimulainya proyek adalah pilih perintah menu *Project* dan pilih *Project Information*, sehingga akan muncul jendela *Project Information*, lalu pilihlah *Project Start Date*



**Gambar 4.3 Jendela Project Information**

Sumber : Data Olahan (2023)

4. Masukkan kapan tanggal proyek harusnya dimulai pada pilihan *Start Date*
5. Masukkan tanggal aktual saat anda memasukan data (tanggal sekarang) pada pilihan *Current Date*. Format input tanggal adalah *mm/dd/yy* (bulan/tanggal/tahun).
6. Masukan tanggal pada *Status Date* sama dengan *Current Date*.
7. Pilihlah *Calender* yang diinginkan lalu Klik tombol OK, terdapat 3 pilihan acuan *standard Calender* yaitu :

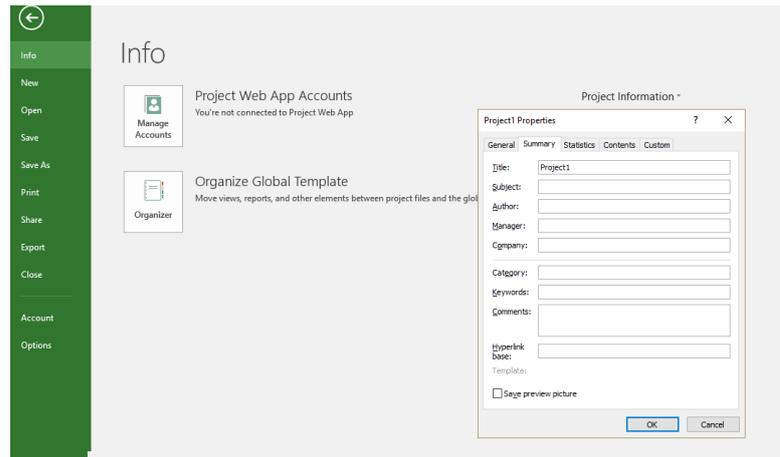
a. *Standard*

b. *24 hours*

c. *Night Shift*

Keterangan :

- 1) *Standard*, sistem perhitungan waktu kerja menurut standart setiap hari kerja dari jam 8.00 pagi sampai dengan 17:00 sore, istirahat selama 1 jam dari jam 12:00 sampai 13:00 dengan hari kerja senin sampai Jum'at.
  - 2) *24 hours*, sistem perhitungan waktu kerja yang tidak memperhitungkan adanya waktu istirahat dan hari libur. Dilakukan setiap saat tanpa libur mulai minggu sampai sabtu, 00.00 sampai dengan 12:00
  - 3) *Night Shift*, sistem perhitungan waktu kerja hanya hanya pada malam hari mulai jam 23.00 sampai dengan 08.00 dari senin malam sampai sabtu pagi. Waktu istirahat selama 1 jam pada pukul 3.00 am (pagi) sampai dengan 4.00 am (pagi).Pilih *standard*.
8. Mengisikan keterangan proyek, seperti nama perusahaan / instansi pelaksana proyek, pimpinan proyek dan sebagainya. langkahnya adalah klik menu *File*, klik *Info*, klik *Project information*, dan lalu klik *Advanced Properties*.



**Gambar 4.4** Tabulasi *Summary* pada *Project Properties*

Sumber : Data Olahan (2023)

*Title* : berisi judul naskah dalam judul proyek

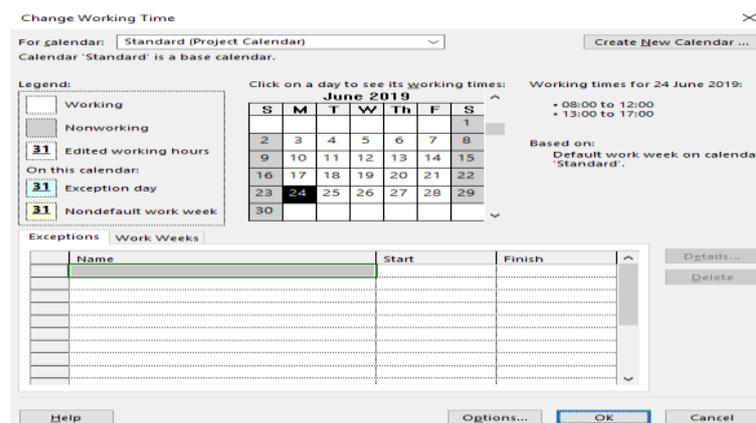
*Subject* : berisi keterangan dari judul proyek

*Author* : berisi nama pembuat atau pemilik proyek

*Manager* : berisi nama manajer perusahaan pemilik proyek

*Company* : berisi nama perusahaan yang menangani proyek

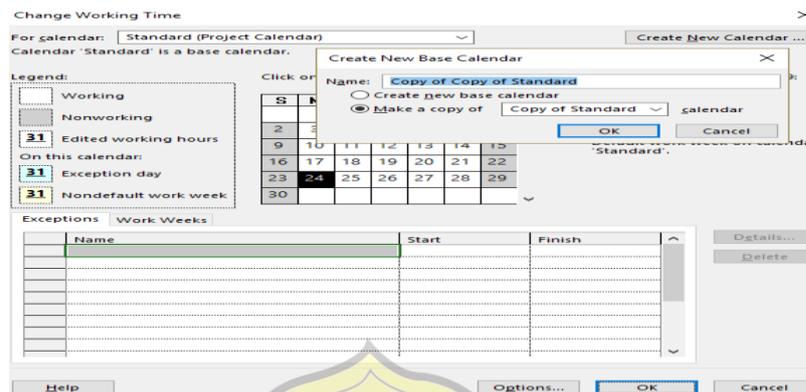
9. Membuat kalender baru dengan klik menu *Tools / Change Working Time*, maka akan tampil kotak dialog *Change Working Time*.



**Gambar 4.5** Jendela *Change Working Time*

Sumber : Data Olahan (2023)

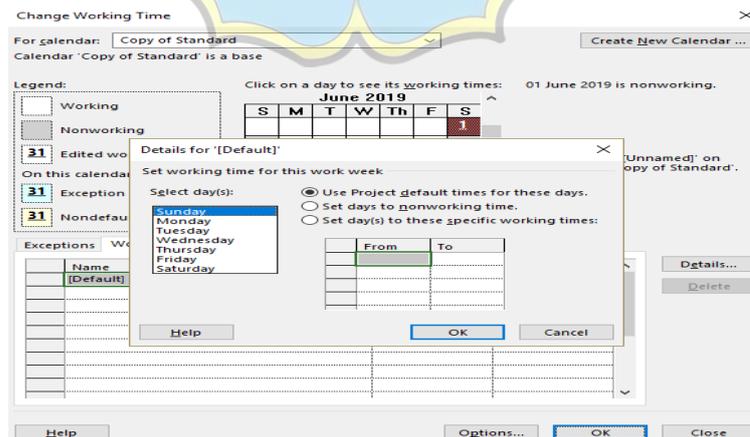
10. Pada *Select Date* (s), tekan tombol *scroll up* sampai menemukan bulan yang diinginkan.
11. Klik tombol *New*, ketik kalender kerja pada kotak *Name*, berikan nama Kalender Proyek yang diinginkan kemudian *option Make a copy of standard* (Duplikasi terhadap *standard calendar*).



**Gambar 4.6 Jendela *Create New Base Calendar***

Sumber : Data Olan (2023)

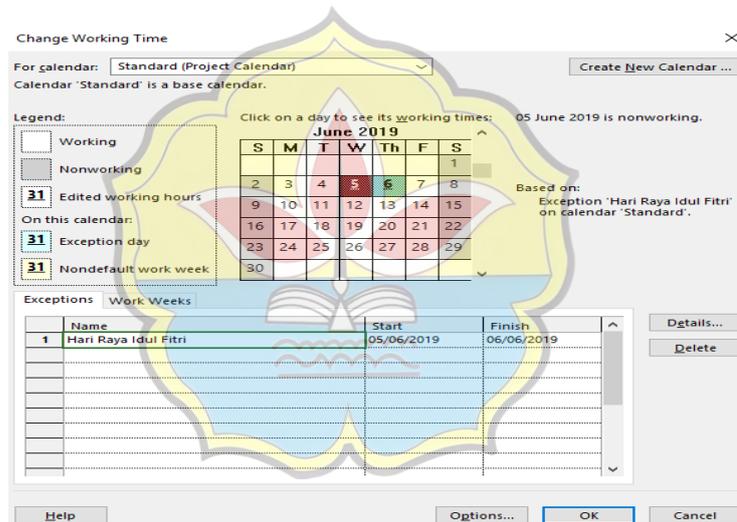
12. Aktifkan *tab work week* yang ada dibagian bawahnya, kemudian klik tombol *Details*. Berikutnya akan tampil kotak dialog *Details for '[Default]'* seperti gambar berikut:



**Gambar 4.7 Jendela kotak Dialog *Change Working Time***

Sumber : Data Olan (2023)

13. Isilah jam kerja proyek pembangunan rukun. sebagai contoh pkl, 8.00 s/d 12.00 dan 13.00 s/d 17.00 untuk hari Senin – Kamis.
14. Untuk hari jumat terdapat perbedaan waktu istirahat yaitu pkl 11.30 s/d 13.00 dan pulang kerja pkl. 17.30 14. Hari sabtu dan minggu merupakan hari libur, blok hari minggu pada kalender dan pilihlah *Nonworking time*.
15. Membuat jadwal libur pada *Change Working Time*, pilih tanggal libur yang diinginkan, sebagai contoh libur untuk Hari Raya Idul Fitri tanggal 5-6 juni 2019 selama waktu pelaksanaan proyek masukan tanggal tersebut menjadi *Nonworking time* pada tab *Exception*, ketikan nama atau keterangan hari libur yang anda buat pada kolom Name lalu pilih tanggal bagian *Start* dan *Finish* klik Ok.



**Gambar 4.8** Jendela kotak Dialog *Change Working Time Exception*

Sumber : Data Olahan (2023)

16. Memasukkan item – item pekerjaan dari data yang diperoleh pada kolom nama pekerjaan, dari awal pekerjaan hingga semua selesai.
17. Adapun untuk mempermudah dalam pembacaan maka dilakukan pengelompokkan pekerjaan yaitu pekerjaan utama (*Summary Task*) dan pekerjaan rincian (*Sub Task*).

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish
1		Perkerjaan Lantai 1	146 days	Tue 6/30/20	Sun 11/22/20
2		Perkerjaan Persiap	20 days	Tue 6/30/20	Sun 7/19/20
3		Pekerjaan Tanah D	70 days	Mon 7/13/20	Sun 9/20/20
4		Pekerjaan Beton S	91 days	Mon 7/13/20	Sun 10/11/20

**Gambar 4.9 Pengelompokkan Data Pekerjaan**

Sumber : Data Olahan (2023)

18. Mengatur durasi pekerjaan / tentukan waktu pelaksanaan proyek pada kolom durasi.

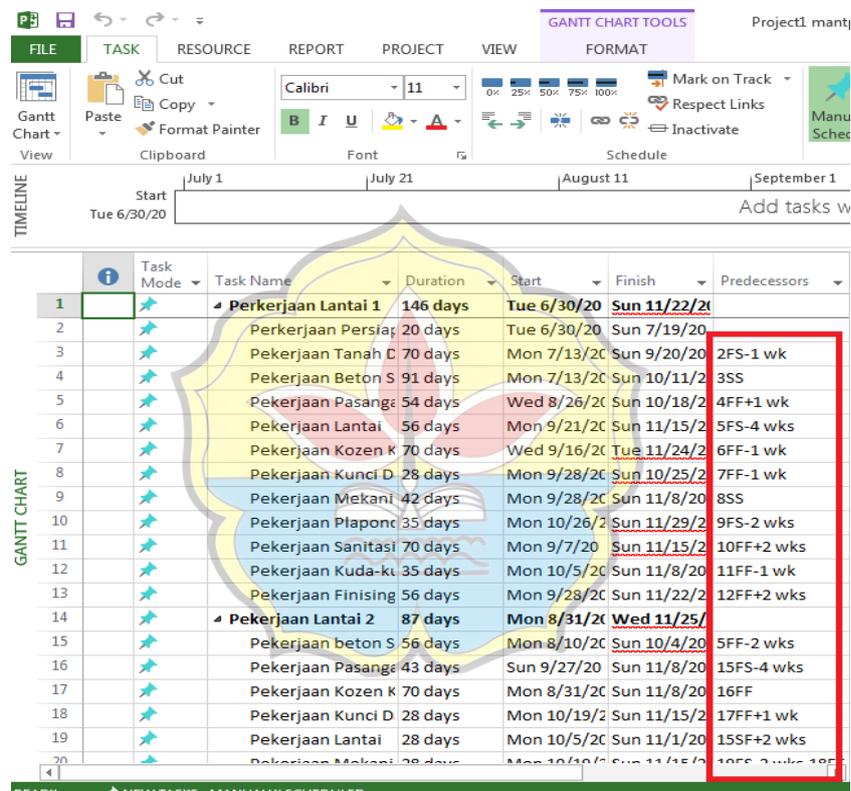
	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1		Perkerjaan Lantai 1	146 days	Tue 6/30/20	Sun 11/22/20	
2		Perkerjaan Persiap	20 days	Tue 6/30/20	Sun 7/19/20	
3		Pekerjaan Tanah D	70 days	Mon 7/13/20	Sun 9/20/20	
4		Pekerjaan Beton S	91 days	Mon 7/13/20	Sun 10/11/20	
5		Pekerjaan Pasang	54 days	Mon 7/27/20	Fri 9/18/20	
6		Pekerjaan Lantai	56 days	Mon 9/14/20	Sun 11/8/20	
7		Pekerjaan Kozen K	70 days	Mon 8/24/20	Sun 11/1/20	
8		Pekerjaan Kunci D	28 days	Mon 9/28/20	Sun 10/25/20	
9		Pekerjaan Mekani	42 days	Mon 9/28/20	Sun 11/8/20	
10		Pekerjaan Plapon	35 days	Mon 9/28/20	Sun 11/1/20	
11		Pekerjaan Sanitasi	70 days	Mon 9/7/20	Sun 11/15/20	
12		Pekerjaan Kuda-ki	35 days	Mon 10/5/20	Sun 11/8/20	
13		Pekerjaan Finising	56 days	Mon 9/28/20	Sun 11/22/20	

**Gambar 4.10 Pengisian Waktu Mulai Dan Selasai Pada Pekerjaan**

Sumber : Data Olahan (2023)

19. Memasukkan jenis hubungan pekerjaan, adapun jenis pekerjaan sebagai berikut:

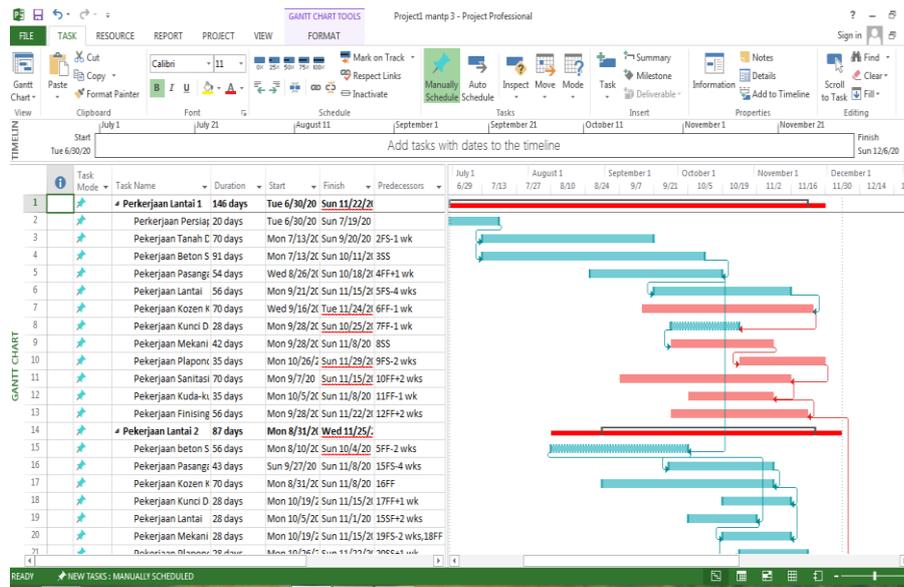
1. *Finish to Start (FS)*
2. *Star to Start (SS)*
3. *Finish to Finish (FF)*
4. *Start to Finish (SF)*



**Gambar 4.11 Hubungan Ketergantungan Item Pekerjaan**

Sumber : Data Olahan (2023)

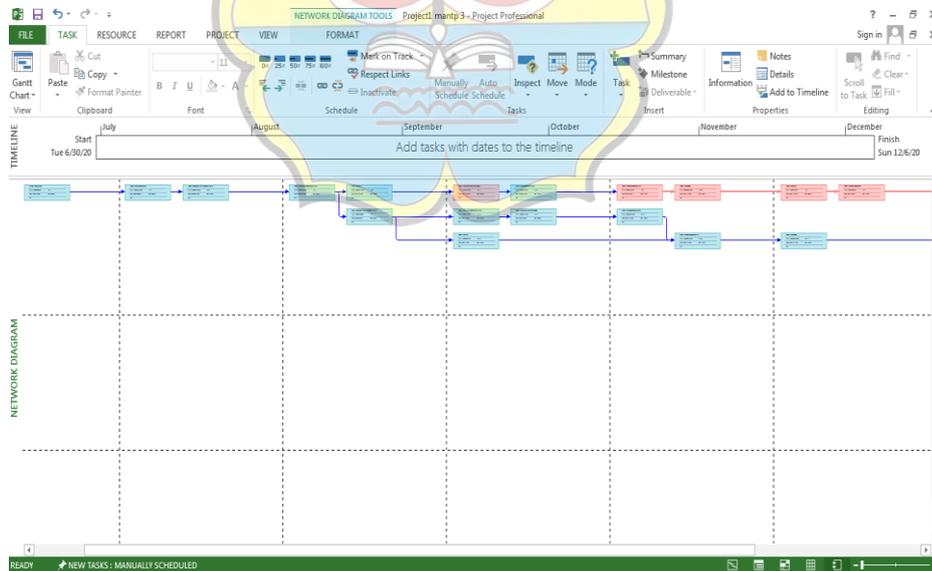
20. Setelah memasukkan jenis hubungan pekerjaan, kemudian untuk mengecek pekerjaan apa yang berada dalam lintasan kritis pertama kita klik *format* kemudian kita klik *critical taks* kemudian ok.



**Gambar 4.12 Pekerjaan Yang Berada Pada Lintasan Kritis (Ghant Chart)**

Sumber : Data Olahan (2023)

21. Setelah sudah mengetahui pekerjaan mana yang berada d lintasan kritis , kemudian kita bisa melihat *network diagram* caranya kita klik view kemudian klik *network diagram*



**Gambar 4.13 Network Diagram Software Microsoft Project**

Sumber : Data Olahan (2023)

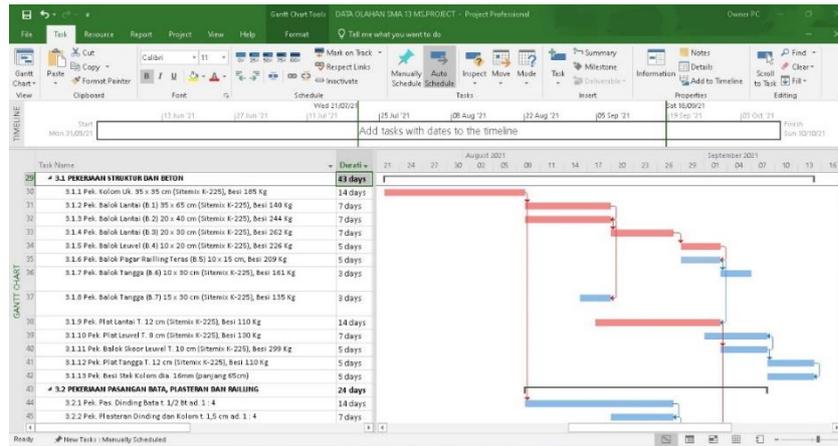
Setelah mengetahui pekerjaan yang berada pada lintasan kritis dan mengetahui *network diagram* kemudian selesai, *Save as* untuk menyimpan data yang sudah dikerjakan.

#### 4.3.2 Informasi data awal *Software Microsoft Project*

Memasukkan data awal proyek yaitu: nama proyek, tanggal dimulainya proyek, lalu mengatur kalender proyek yang akan digunakan. Pada pengaturan kalender ini, diatur hari-hari apa saja yang akan dijadikan hari libur baik hari Minggu ataupun hari-hari raya nasional. *Software Microsoft Project* mempunyai kerja standar, yaitu : Hari kerja adalah Senin - Sabtu. Jam kerja adalah jam 08.00-12.00, kemudian dilanjutkan dari jam 13.00-17.00, yang berarti dalam satu hari ada 8 jam kerja.

#### 4.3.3 Penentuan Jalur Kritis

Pada tahap penjadwalan terlebih dahulu harus diketahui durasi setiap pekerjaan pada proyek, dalam penelitian ini untuk mengetahui durasi setiap pekerjaan bisa dengan melihat *schedule* rencana pada proyek dan juga bisa di cari menggunakan rumus  $\text{Koefisien} \times \text{Volume} = \text{Hasil} \times \text{Jumlah Pekerja} = \text{Durasi Hari}$ . Setelah durasi setiap pekerjaan diketahui selanjutnya menentukan hubungan tiap pekerjaan, setelah hubungan setiap pekerjaan tersebut selesai dimodelkan kedalam *Software Microsoft Project*, maka akan didapatkan beberapa item pekerjaan yang berada pada jalur kritis dengan ciri pada bar chart maupun network diagram (*crashing*), untuk melihat pekerjaan yang berada pada jalur kritis tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.14 Berikut.



**Gambar 4.14 Jalur Kritis Proyek Pembangunan Rkb Sman13 Kota Jambi**

*Menggunakan Software Microsoft Project*

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.1 Pekerjaan yang berada di jalur kritis Microsoft Project**

No	Jenis Pekerjaan	Durasi (hari)
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN LANTAI 1</b>	
<b>1</b>	Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg	<b>6</b>
<b>2</b>	Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1 : 4 (railling tangga)	<b>14</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN LANTAI 2</b>	
<b>1</b>	Pek. Kolom Uk. 35 x 35 cm (Sitemix K-225), Besi 185 Kg	<b>14</b>
<b>2</b>	Pek. Balok Lantai (B.1) 35 x 65 cm (Sitemix K-225), Besi 140 Kg	<b>7</b>
<b>3</b>	Pek. Balok Lantai (B.2) 20 x 40 cm (Sitemix K-225), Besi 244 Kg	<b>7</b>
<b>4</b>	Pek. Balok Lantai (B.3) 20 x 30 cm (Sitemix K-225), Besi 262 Kg	<b>7</b>
<b>5</b>	Pek. Balok Leuvel (B.4) 10 x 20 cm (Sitemix K-225), Besi 226 Kg	<b>7</b>
<b>6</b>	Pek. Plat Lantai T. 12 cm (Sitemix K-225), Besi 110 Kg	<b>14</b>
<b>7</b>	Pek. Kuda - kuda Baja Ringan Pabrikasi	<b>7</b>
<b>8</b>	Pek. Atap Genteng Metal Colour	<b>7</b>
<b>9</b>	Pek. Lantai Keramik 40x40 cm (warna)	<b>14</b>

Sumber : Data Olahan (2023)

#### 4.4 Analisa Percepatan Menggunakan Metode *Crashing*

Metode *Crashing* merupakan alat bantu manajemen yang bertujuan untuk mereduksi durasi tiap-tiap pekerjaan sesuai kebutuhan sehingga waktu penyelesaian proyek lebih cepat, serta dapat menghindari keterlambatan yang berlebihan.

##### 4.4.1 Menentukan Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari dan Jumlah Tenaga Kerja Perhari

###### a. Menentukan Produktivitas Tenaga Kerja Per Hari

Produktivitas tenaga kerja per hari digunakan untuk mencari jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada pekerjaan yang berada pada jalur kritis, sebelum mendapatkan angka produktivitas dibutuhkan nilai koefisien dari tenaga kerja tersebut. Produktivitas tenaga kerja dapat dicari dengan menggunakan rumus :

$$\text{Produktivitas tenagakerja} = \frac{1}{\text{Koefisien Tenaga Kerja}}$$

1. Produktivitas tenaga kerja per hari pada Pekerjaan Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg lantai 1 .

Koefisien tenaga kerja

Pekerja = 0,1800

Tukang Besi = 0,0200

Kepala tukang = 0,0060

Mandor = 0,0090

(Nilai koefisien tenaga kerja di dapatkan dari AHS proyek sebagaimana terlampir)

$$\text{Pekerja} = \frac{1}{0,1800} = 5,555 \text{ m/hari}$$

$$\text{Tukang Besi} = \frac{1}{0,0200} = 50,000 \text{ m/hari}$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{1}{0,0060} = 166,667 \text{ m/hari}$$

$$\text{Mandor} = \frac{1}{0,0090} = 111,111 \text{ m/hari}$$

2. Produktivitas tenaga kerja per hari pada pekerjaan Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2

Bt ad. 1 : 4 (railling tangga) lantai 1.

Koefisien tenaga kerja

$$\text{Pekerja} = 0,300$$

$$\text{Tukang batu} = 0,100$$

$$\text{Kepala tukang} = 0,010$$

$$\text{Mandor} = 0,015$$

(Nilai koefisien tenaga kerja di dapatkan dari AHS proyek sebagaimana terlampir)

$$\text{Pekerja} = \frac{1}{0,300} = 3,333 \text{ m/hari}$$

$$\text{Tukang kayu} = \frac{1}{0,100} = 10,000 \text{ m/hari}$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{1}{0,010} = 100,000 \text{ m/hari}$$

$$\text{Mandor} = \frac{1}{0,015} = 66,667 \text{ m/hari}$$

**b. Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Per Hari**

Langkah selanjutnya setelah menentukan nilai produktivitas tenaga kerja ialah mencari jumlah tenaga kerja per hari. Jumlah tenaga kerja per hari dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah Tenaga Kerja} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Kapasitas kerja} \times \text{Durasi pekerjaan}}$$

1. Jumlah tenaga kerja per hari pada Pekerjaan Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg lantai 1.

$$\text{Volume} = 4,00 \text{ m}^3$$

$$\text{Durasi} = 5 \text{ Hari}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{4,00}{5,555 \times 5} = 0,144 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang kayu} = \frac{4,00}{50,000 \times 5} = 0,016 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{4,00}{166,667 \times 5} = 0,004 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{4,00}{111,111 \times 5} = 0,007 \text{ OH}$$

2. Jumlah tenaga kerja per hari pada pekerjaan Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1

: 4 (railing tangga) lantai 1.

$$\text{Volume} = 7,02 \text{ m}^2$$

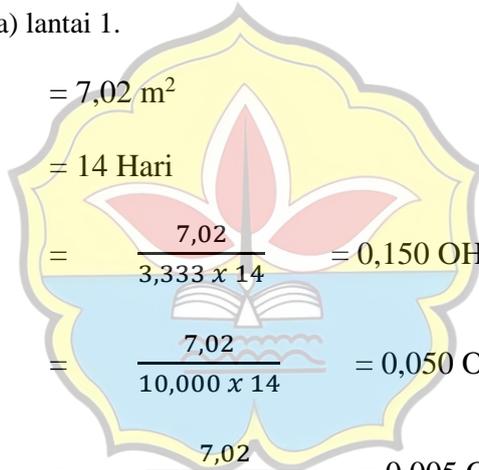
$$\text{Durasi} = 14 \text{ Hari}$$

$$\text{Pekerja} = \frac{7,02}{3,333 \times 14} = 0,150 \text{ OH}$$

$$\text{Tukang batu} = \frac{7,02}{10,000 \times 14} = 0,050 \text{ OH}$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{7,02}{100,000 \times 14} = 0,005 \text{ OH}$$

$$\text{Mandor} = \frac{7,02}{66,667 \times 14} = 0,007 \text{ OH}$$



Tabel 4.2 Rekapitulasi Produktivitas TenagaKerja Per Hari

Jenis Pekerjaan	Produktivitas Tenaga Kerja			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
<b>LANTAI 1</b>				
Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 kg	5,555	50,000	166,667	111,111
Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1:4 (railling tangga)	3,333	10,000	100	66,667
<b>LANTAI 2</b>				
Pek. Kolom UK. 35 x 35 cm (sitemix k-225) Besi 140	0,606	3,636	35,714	12,048
Pek. Balok Lantai (B1) 35 x 65 cm (sitemix K-225) Besi 185 Kg	0,606	3,636	35,714	12,048
Pek. Balok Lantai (B2) 20 x 40 cm (sitemix K-225) Besi 140 Kg	0,606	3,636	35,714	12,048
Pek. Balok Lantai (B3) 20 x 30 cm (sitemix K-225) Besi 262 Kg	0,606	3,636	35,714	12,048
Pek. Balok Lantai (B4) 10 x 20 cm (sitemix K-225) Besi 226 Kg	0,606	3,636	35,714	12,048
Pek. Plat Lantai T.12 cm (sitemik K-225) Besi 110 Kg	0,606	3,636	35,714	12,048
Pek. Kuda Kuda Baja Ringan Pabrikasi	6,667	6,667	100	500
Pek. Atap Genteng Metal Colour	6,667	6,667	100	500
Pek. Lantai Keramik 40 x 40 cm (Warna)	2,5	6,061	60,606	60,606

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.3** Rekapitulasi Jumlah TenagaKerja Per Hari

Jenis Pekerjaan	Produktivitas Tenaga Kerja			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
<b>LANTAI 1</b>				
Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 kg	0,144	0,016	0,004	0,007
Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1:4 (railling tangga)	0,150	0,050	0,005	0,007
<b>LANTAI 2</b>				
Pek. Kolom UK. 35 x 35 cm (sitemix k-225) Besi 140	0,361	2,164	21,260	7,171
Pek. Balok Lantai (B1) 35 x 65 cm (sitemix K-225) Besi 185 Kg	3,281	0,546	0,055	0,165
Pek. Balok Lantai (B2) 20 x 40 cm (sitemix K-225) Besi 140 Kg	0,874	0,145	0,014	0,043
Pek. Balok Lantai (B3) 20 x 30 cm (sitemix K-225) Besi 262 Kg	2,237	0,372	0,037	0,112
Pek. Balok Lantai (B4) 10 x 20 cm (sitemix K-225) Besi 226 Kg	0,193	0,032	0,003	0,009
Pek. Plat Lantai T.12 cm (sitemik K-225) Besi 110 Kg	4,553	0,758	0,077	0,229
Pek. Kuda Kuda Baja Ringan Pabrikasi	0,902	0,902	6,014	1,202
Pek. Atap Genteng Metal Colour	0,902	0,902	6,014	1,202
Pek. Lantai Keramik 40 x 40 cm (Warna)	10,251	4,228	0,422	0,422

Sumber : Data Olahan (2023)

#### 4.4.2 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek Dengan Menambahkan Tiga Jam Lembur

Produktivitas masing-masing tenaga kerja per hari sudah diketahui dari analisis sebelumnya dengan durasi jam kerja normal adalah 8 jam/hari. Sehingga untuk selanjutnya akan dihitung durasi crashing menambah jam kerja 3 jam/hari dengan mempertimbangkan penurunan produktivitas tenaga kerja pada saat jam lembur.

**Tabel 4.4** Koefisien Produktivitas Pada Jam Lembur

Jam Lembur (Jam)	Penurunan Indeks Produktivitas	Penurunan Persentasi Kerja (Per Jam)	Penurunan Persentasi Kerja (%)	Koefisien Produktivitas
A	B	$C = A \times B$	D	$E = 100 \% D$
Ke – 1	0,1	0,1	10	0,9
Ke – 2	0,1	0,2	20	0,8
Ke – 3	0,1	0,3	30	0,7

Sumber : Soeharto (1997)

1. Menentukan produktivitas tenaga kerja setelah ditambahkan empat jam kerja  
Pada proyek digunakan jam kerja per harinya ialah 8 jam/hari. Maka dapat dicari produktivitas per jamnya dengan menggunakan rumus :

$$\text{Produktivitas Per Jam} = \frac{\text{Kapasitas kerja per hari}}{\text{Durasi jam kerja normal}}$$

Produktivitas Tenaga Kerja lembur = (kap./hari + (jam lembur \* kap./jam \* koef.))

Pada Proyek Pembangunan RKB SMAN 13 Kota Jambi pada jam kerja normal adalah 8 jam, dan untuk penambahan jam lembur maksimal 3 jam, maka total keseluruhan jam kerja setelah penambahan jam lembur adalah 11 jam.

a. Pekerjaan plapond jenis pekerjaannya pemasangan rangka hollow lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \text{Produktivitas per jam} = \frac{5,555}{8} = 0,694 \\ &= \text{Produktivitas 11 jam} = (5,555 + (3 \times 0,694 \times 0,7)) \\ &= 7,012 \text{ m/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang kayu} &= \text{Produktivitas per jam} = \frac{50,000}{8} = 6,250 \\ &= \text{Produktivitas 11 jam} = (50,000 + (3 \times 6,250 \times 0,7)) \\ &= 63,125 \text{ m/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kepala tukang} &= \text{Produktivitas per jam} = \frac{166,667}{8} = 20,833 \\ &= \text{Produktivitas 11 jam} = (166,667 + (3 \times 20,833 \times 0,7)) \\ &= 210,416 \text{ m/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Mandor} &= \text{Produktivitas per jam} = \frac{111,111}{8} = 13,888 \\ &= \text{Produktivitas 11 jam} = (111,111 + (3 \times 13,888 \times 0,7)) \\ &= 140,275 \text{ m/hari} \end{aligned}$$

b. Pekerjaan plapond jenis pekerjaannya pemasangan plapond gypsum lantai 1

$$\begin{aligned} \text{Pekerja} &= \text{Produktivitas per jam} = \frac{5,555}{8} = 0,694 \\ &= \text{Produktivitas 11 jam} = (5,555 + (3 \times 0,694 \times 0,7)) \\ &= 7,012 \text{ m/hari} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tukang kayu} &= \text{Produktivitas per jam} = \frac{50,000}{8} = 6,250 \\ &= \text{Produktivitas 11 jam} = (50,000 + (3 \times 6,250 \times 0,7)) \end{aligned}$$

$$= 63,125 \text{ m/hari}$$

$$\text{Kepala tukang} = \text{Produktivitas per jam} = \frac{166,667}{8} = 20,833$$

$$= \text{Produktivitas 11 jam} = (166,667 + (3 \times 20,833 \times 0,7))$$

$$= 210,416 \text{ m/hari}$$

$$\text{Mandor} = \text{Produktivitas per jam} = \frac{111,111}{8} = 13,888$$

$$= \text{Produktivitas 11 jam} = (111,111 + (3 \times 13,888 \times 0,7))$$

$$= 140,275 \text{ m/hari}$$



Tabel 4.5 Rekapitulasi Produktivitas Tenaga Kerja Jam Lembur

Jenis Pekerjaan	Produktivitas Tenaga Kerja			
	Pekerja	Tukang	Kepala Tukang	Mandor
<b>LANTAI 1</b>				
Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 kg	7,012	63,125	210,416	140,275
Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1:4 (railling tangga)	4,206	12,500	883,750	84,166
<b>LANTAI 2</b>				
Pek. Kolom UK. 35 x 35 cm (sitemix k-225) Besi 140	0,763	4,589	45,088	15,210
Pek. Balok Lantai (B1) 35 x 65 cm (sitemix K-225) Besi 185 Kg	0,763	4,589	45,088	15,210
Pek. Balok Lantai (B2) 20 x 40 cm (sitemix K-225) Besi 140 Kg	0,763	4,589	45,088	15,210
Pek. Balok Lantai (B3) 20 x 30 cm (sitemix K-225) Besi 262 Kg	0,763	4,589	45,088	15,210
Pek. Balok Lantai (B4) 10 x 20 cm (sitemix K-225) Besi 226 Kg	0,763	4,589	45,088	15,210
Pek. Plat Lantai T.12 cm (sitemik K-225) Besi 110 Kg	0,763	4,589	45,088	15,210
Pek. Kuda Kuda Baja Ringan Pabrikasi	8,416	8,416	883,750	631,250
Pek. Atap Genteng Metal Colour	8,416	8,416	883,750	631,250
Pek. Lantai Keramik 40 x 40 cm (Warna)	12,941	5,396	0,531	0,531

Sumber : Data Olahan (2023)

2. Menentukan durasi setelah ditambah jam lembur tiga jam

Setelah mendapatkan nilai produktivitas tenaga kerja jam lembur, maka selanjutnya dapat mencari durasi pekerjaan setelah dipercepat. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Durasi pekerjaan crashing} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{kapasitas kerja 12 jam x jumlah tenaga kerja}}$$

- a. Pekerjaan Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg

$$\text{Pekerja} = \frac{4,00}{7,012 \times 0,144} = 3,961 \text{ hari}$$

$$\text{Tukang kayu} = \frac{4,00}{63,125 \times 0,016} = 3,960 \text{ hari}$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{4,00}{210,416 \times 0,004} = 4,752 \text{ hari}$$

$$\text{Mandor} = \frac{4,00}{140,275 \times 0,007} = 4,073 \text{ hari}$$

Maka, dapat rata-rata dan dibulatkan menjadi 4 hari

- b. Pekerjaan Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1 : 4 (railling tangga)

$$\text{Pekerja} = \frac{7,02}{4,206 \times 0,150} = 11,126 \text{ hari}$$

$$\text{Tukang kayu} = \frac{7,02}{12,500 \times 0,050} = 11,232 \text{ hari}$$

$$\text{Kepala tukang} = \frac{7,02}{883,750 \times 0,005} = 1,588 \text{ hari}$$

$$\text{Mandor} = \frac{7,02}{140,275 \times 0,007} = 7,149 \text{ hari}$$

Maka, dapat rata-rata dan dibulatkan menjadi 11 hari

Tabel 4.6 Rekapitulasi Durasi Setelah Penambahan Jam Lembur

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Normal (hari)	Durasi Crashing Penambahan Jam Lembur (Hari)
<b>LANTAI 1</b>			
1	Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg	6	4
2	Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1 : 4 (railling tangga)	14	11
<b>LANTAI 2</b>			
1	Pek. Kolom Uk. 35 x 35 cm (Sitemix K-225), Besi 185 Kg	14	12
2	Pek. Balok Lantai (B.1) 35 x 65 cm (Sitemix K-225), Besi 140 Kg	7	5
3	Pek. Balok Lantai (B.2) 20 x 40 cm (Sitemix K-225), Besi 244 Kg	7	5
4	Pek. Balok Lantai (B.3) 20 x 30 cm (Sitemix K-225), Besi 262 Kg	7	5
5	Pek. Balok Leuvel (B.4) 10 x 20 cm (Sitemix K-225), Besi 226 Kg	7	5
6	Pek. Plat Lantai T. 12 cm (Sitemix K-225), Besi 110 Kg	14	11
7	Pek. Kuda - kuda Baja Ringan Pabrikasi	7	5
8	Pek. Atap Genteng Metal Colour	7	5
9	Pek. Lantai Keramik 40x40 cm (warna)	14	10

Sumber : Data Olahan (2023)

#### 4.4.3 Analisis Percepatan Durasi Penyelesaian Proyek Dengan Menambahkan Tenaga Kerja

Penambahan jumlah tenaga kerja dilakukan dengan menambahkan 2 pekrja dan 1 tukang tanpa menambahkan mandor dan kepala tukang. Berikut adalah cara perhitungan penambahan tenaga kerja dan durasi setelah penambahan tenaga kerja dengan rumus yaitu :

$$= \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{Produktivitas Tenaga kerja x jumlah tenaga kerja Setelah penambahan}}$$

- a. Pekerjaan Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg

Volume Pekerjaan : 4,00 m<sup>1</sup>

Rencana Hari Kerja : 5 Hari

Kebutuhan Tenaga kerja Perhari :

- Pekerja : 1 + 2 : 3 Orang

Pekerja :  $\frac{4,00}{0,256 \times 5,00} = 3,125$  hari

- Tukang : 1 + 1 : 2 Orang

Tukang :  $\frac{4,00}{0,408 \times 3,00} = 3.267$  hari

Total biaya tenaga kerja perhari setelah menambahkan pekerja Rp.

1.005.000

**Tabel 4.7** Rekapitulasi Penambahan Tenaga Kerja

No	Jenis Pekerjaan	Durasi Normal (hari)	Durasi Crashing Penambahan Tenaga Kerja (Hari)
<b>LANTAI 1</b>			
1	Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg	6	3
2	Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1 : 4 (railling tangga)	14	12
<b>LANTAI 2</b>			
1	Pek. Kolom Uk. 35 x 35 cm (Sitemix K-225), Besi 185 Kg	14	12
2	Pek. Balok Lantai (B.1) 35 x 65 cm (Sitemix K-225), Besi 140 Kg	7	6
3	Pek. Balok Lantai (B.2) 20 x 40 cm (Sitemix K-225), Besi 244 Kg	7	6
4	Pek. Balok Lantai (B.3) 20 x 30 cm (Sitemix K-225), Besi 262 Kg	7	6
5	Pek. Balok Leuvel (B.4) 10 x 20 cm (Sitemix K-225), Besi 226 Kg	7	6
6	Pek. Plat Lantai T. 12 cm (Sitemix K-225), Besi 110 Kg	14	11
7	Pek. Kuda - kuda Baja Ringan Pabrikasi	7	6
8	Pek. Atap Genteng Metal Colour	7	5
9	Pek. Lantai Keramik 40x40 cm (warna)	14	11

Sumber : Data Olahan (2023)

#### 4.4.5 Perhitungan Upah Setelah Penambahan 3 Jam Kerja (Lembur)

Pada perhitungan upah pekerjaan normal akan di tambah dengan upah lembur selama 3 jam, Dengan menggunakan rumus :

$$\text{Penambahan upah kerja 3 jam lembur } 3 \times = \frac{\text{Upah Normal}}{8}$$

##### a. Upah Pekerjaan Normal

Pekerja = Rp.120.000

Tukang = Rp.135.000

Kepala Tuakang = Rp.140.000

Mandor = Rp.150.000

(Nilai upah pekerjaan di dapatkan dari harga ketentuan kota jambi pada tahun 2021)

##### b. Upah Jam Lembur 3 jam

Pekerja = Rp.45.000

Tukang = Rp.50.000

Kepala Tuakang = Rp.52.500

Mandor = Rp.56.250

(Nilai upah pekerjaan di dapatkan dari harga ketentuan kota jambi pada tahun 2021)

#### 4.4.6 Rekapitulasi Perhitungan Selisih Biaya

Perhitungan selisih biaya setiap pekerjaan dijumlahkan untuk mendapatkan total biaya upah tambahan pekerjaan yang telah dilakukan penambahan jumlah tenaga kerja dan penambahan jam kerja lembur. Hasil rekapitulasi perhitungan selisih biaya di tampilkan pada table 4.8 – 4.18

**Tabel 4.8** Rekapitulasi Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	1	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	1	Rp 133.856
Tukang	1	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	1	Rp 171.875
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	1	Rp 185.625
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	1	Rp 178.750
TOTAL						Rp 670.106

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.9** Rekapitulasi Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1 : 4 (railling tangga)

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	2	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	11	Rp 2.944.832
Tukang	1	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	11	Rp 1.890.625
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	11	Rp 2.041.875
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	11	Rp 1.966.250
TOTAL						Rp 8.843.582

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.10** Rekapitulasi Pek. Kolom Uk. 35 x 35 cm (Sitemix K-225), Besi 185 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	5	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	12	Rp 8.031.360
Tukang	3	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	12	Rp 6.187.500
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	12	Rp 2.227.500
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	12	Rp 2.145.000
TOTAL						Rp 18.591.360

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.11** Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B.1) 35 x 65 cm (Sitemix K-225), Besi 140 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	4	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	5	Rp 2.677.120
Tukang	3	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	5	Rp 2.578.125
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	5	Rp 928.125
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	5	Rp 893.750
TOTAL						Rp 7.077.120

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.12** Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B.2) 20 x 40 cm (Sitemix K-225), Besi 244 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	2	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	5	Rp 1.338.560
Tukang	1	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	5	Rp 859.375
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	5	Rp 928.125
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	5	Rp 893.750
TOTAL						Rp 4.019.810

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.13** Rekapitulasi Pek. Balok Lantai (B.3) 20 x 30 cm (Sitemix K-225), Besi 262 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	4	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	5	Rp 2.677.120
Tukang	2	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	5	Rp 1.718.750
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	5	Rp 928.125
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	5	Rp 893.750
TOTAL						Rp 6.217.745

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.14** Rekapitulasi Pek. Balok Leuvel (B.4) 10 x 20 cm (Sitemix K-225), Besi 226 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	1	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	3	Rp 401.568
Tukang	1	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	3	Rp 515.625
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	3	Rp 556.875
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	3	Rp 536.250
TOTAL						Rp 2.010.318

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.15** Rekapitulasi Pek. Plat Lantai T. 12 cm (Sitemix K-225), Besi 110 Kg

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	6	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	11	Rp 8.834.496
Tukang	2	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	11	Rp 3.781.250
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	11	Rp 2.041.875
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	11	Rp 1.966.250
TOTAL						Rp 16.623.871

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.16** Rekapitulasi Pek. Kuda - kuda Baja Ringan Pabrikasi

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	4	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	5	Rp 2.677.120
Tukang	2	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	5	Rp 1.718.750
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	5	Rp 928.125
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	5	Rp 893.750
TOTAL						Rp 6.217.745

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.17** Rekapitulasi Pek. Atap Genteng Metal Colour

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	4	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	5	Rp 2.677.120
Tukang	2	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	5	Rp 1.718.750
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	5	Rp 928.125
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	5	Rp 893.750
<b>TOTAL</b>						Rp 6.217.745

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.18** Rekapitulasi Pek. Lantai Keramik 40x40 cm (warna)

Tenaga Kerja	Jumlah Pekerja	Upah Normal	Upah Lembur	Upah Perhari	Durasi	Total
Pekerja	6	Rp 97.350	Rp 36.506	Rp 133.856	10	Rp 8.031.360
Tukang	3	Rp 125.000	Rp 46.875	Rp 171.875	10	Rp 5.156.250
Kepala Tukang	1	Rp 135.000	Rp 50.625	Rp 185.625	10	Rp 1.856.250
Mandor	1	Rp 130.000	Rp 48.750	Rp 178.750	10	Rp 1.787.500
<b>TOTAL</b>						Rp 16.831.360

Sumber : Data Olahan (2023)

**Tabel 4.19** Rakapitulasi Perhitungan Selisih Biaya

No	Jenis Pekerjaan	Biaya Proyek Awal	Biaya Proyek Setelah Penambahan Tenaga Kerja	Biaya Proyek Setelah Penambahan Jam Kerja (Lembur)
1	Pek. Kolom Uk. 10 x 10 cm Pagar Tangga, Besi 299 Kg	Rp 371.212,00	Rp 746.212,00	Rp 1.041.318,00
2	Pek. Pas. Dinding Bata t. 1/2 Bt ad. 1 : 4 (railling tangga)	Rp 768.935,00	Rp 1.143.935,00	Rp 9.612.517,00
<b>PEKERJAAN LANTAI 2</b>				
1	Pek. Kolom Uk. 35 x 35 cm (Sitemix K-225), Besi 185 Kg	Rp 166.598.685,00	Rp 166.973.685,00	Rp 185.190.045,00
2	Pek. Balok Lantai (B.1) 35 x 65 cm (Sitemix K-225), Besi 140 Kg	Rp 90.189.538,00	Rp 90.564.538,00	Rp 97.266.658,00
3	Pek. Balok Lantai (B.2) 20 x 40 cm (Sitemix K-225), Besi 244 Kg	Rp 30.616.098,00	Rp 30.991.098,00	Rp 34.635.908,00
4	Pek. Balok Lantai (B.3) 20 x 30 cm (Sitemix K-225), Besi 262 Kg	Rp 81.226.949,00	Rp 81.601.949,00	Rp 87.444.694,00
5	Pek. Balok Leuvel (B.4) 10 x 20 cm (Sitemix K-225), Besi 226 Kg	Rp 6.515.244,00	Rp 6.890.244,00	Rp 8.525.562,00
6	Pek. Plat Lantai T. 12 cm (Sitemix K-225), Besi 110 Kg	Rp 236.793.714,00	Rp 237.168.714,00	Rp 253.417.585,00
7	Pek. Kuda - kuda Baja Ringan Pabrikasi	Rp 6.315.000,00	Rp 6.690.000,00	Rp 12.532.745,00
8	Pek. Atap Genteng Metal Colour	Rp 4.776.245,00	Rp 5.151.245,00	Rp 10.993.990,00
9	Pek. Lantai Keramik 40x40 cm (warna)	Rp 66.339.555,00	Rp 66.714.555,00	Rp 83.170.915,00
<b>TOTAL</b>		Rp 690.511.175,00	Rp 694.636.175,00	Rp 783.831.937,00

Data Olahan ( 2023)

Perbandingan selisih biaya setelah dilakukanya percepatan dengan penambahan jam kerja (lembur) didapatkan selisih biaya yaitu Rp.93.320.762,00 dari biaya normal atau 1,14%, dan penambahan tenaga kerja didapatkan selisih biaya yaitu Rp.4.125.762,00 dari biaya normal atau 1,01 %.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengolahan data, analisis data, dan pembahasan dari hasil. Penelitian Tugas Akhir ini, telah diperoleh beberapa kesimpulan dan untuk menjawab tujuan penelitian, adapun kesimpulan sebagai berikut :

1. Dapat disimpulkan penambahan tenaga kerja dan jam kerja lembur untuk pekerjaan struktur dapat mempercepat durasi pekerjaan tetapi juga meningkatkan biaya pekerjaan.
2. Penambahan tenaga kerja dan jam kerja lembur efektif dalam mempercepat durasi pekerjaan.
3. Durasi optimal proyek pembangunan RKB SMAN 13 Kota Jambi di dapat kan durasi percepatan proyek optimum 84 hari dengan biaya Rp. 694.636,175,00 dari durasi normal 103 hari dengan biaya normal Rp. 690.511,175,00 Selisih untuk biaya total sekitar 4.125,000,00.

#### 5.2 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan kesimpulan di atas, penulis memberikan saran sebagai berikut :

1. Harus memiliki data yang lengkap dan valid, Bertujuan untuk mempermudah mengetahui perbandingan data yang akurat dari hasil program *Microsoft Project*. Untuk hasil yang lebih akurat, harus dilakuakn analisis secara cermat dan teliti dalam penyusunan hubungan antara pekerjaan dalam *Microsoft Project*.

2. Perlu pengecekan secara berkala terhadap durasi dalam setiap item pekerjaan, terutama pekerjaan dalam lintasan kritis.



## DAFTAR PUSTAKA

Andhita, A.P., dan Dani, H., (2017), Analisis Pemampatan Waktu Terhadap Biaya pada Pembangunan *My Tower Hotel & Apartemen Project* dengan menggunakan *Metode Time Cost Trade Off (TCTO)*. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, 3 (3).

Adjie, A.S., (2016), *Analisis Biaya dan Waktu Proyek Kontruksi dengan Penambahan Jam Kerja (Lembur) Dibandingkan dengan Penambahan Tenaga Kerja menggunakan Metode Time Cost Trade Off (Studi Kasus: Pekerjaan Proyek Pembangunan Gedung Twin Building UMY (Lantai Dasar-Lantai Atap))*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.

Badri, S., (1997), *Dasar-Dasar Network Planning*, Rineka Cipta, Jakarta.

Husein,(2011) Penjadwalan Proyek, Metode *Ganchart*, Kurva S atau *Hannum Curve*, Metode *Network Planning*.

Izzah, N., (2017), Analisis Pertukaran Waktu dan Biaya menggunakan *Metode Time Cost Trade Off (TCTO)* pada Proyek Pembangunan Perumahan di PT.X. *Jurnal Rekayasa*, 10 (1).

<https://kbbi.web.id> Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Defenisi Tenaga Kerja.

Priyo, M., dan Sartika, (2014), Analisis Waktu Pelaksanaan Proyek Konstruksi dengan Variasi Penambahan Jam Kerja, *Jurnal Ilmiah Semesta Teknika*, 17 (2).

Soeharto, I., (1999), *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional* Jilid I Edisi Kedua Erlangga, Jakarta.

Santosa B,(2013) *Biaya Langsung Direct Cost*. Yogyakarta : Graha Ilmu.

UUD no 28 Tahun 2002 Pasal 1 Ayat 1, Tentang Bangunan Gedung dan Gedung sekolah.

Widyatmoko Y,(2008) *Biaya tidak langsung inDirect Cost*. Tugas Akhir Universitas Indonesia.





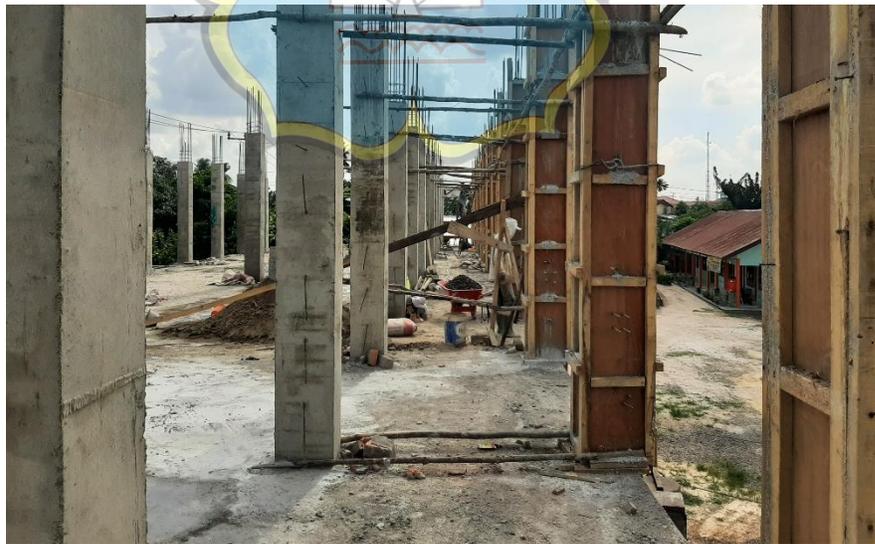
Gambar papan proyek



Gambar tampak depan bangunan



Gambar mortar/moln



Gambar pekerjaan pengecoran kolom dan bekisting



Gambar pekerjaan bekisting balok B1 dan B3



Gambar perakitan besi balok



Gambar pengukuran besi



Gambar pembesian plat lantai



Gambar pembesian plat tangga



Gambar pengecoran



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 Telanaipura Kota Jambi  
Telp. (0741)63197

**G A M B A R R E N C A N A**

KEGIATAN :

Pembangunan dan Penyediaan Sarpras Pendidikan SMA

PEKERJAAN :

Perencanaan Ruang Kelas Baru SMA N. 13 Kota Jambi

Lokasi : SMA N. 13 Kota Jambi

TAHUN ANGGARAN 2020



**CV. DWI TALENTA DESIGN**

Architec – Planers – Civil Engineering

KOMPLEK VILLA KENALI PERMAI BLOK D.64 KENALI ASAM BAWAH KOTA BARU JAMBI



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 Telanaipura Kota Jambi  
Telp. (0741)63197

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KEGIATAN :**

Pembangunan dan Penyediaan Sarpras Pendidikan SMA

**PEKERJAAN :**

Perencanaan Ruang Kelas Baru SMA N. 13 Kota Jambi

Mengetahui :  
**KEPALA BIDANG PEMBINAAN SMA  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI  
(SELAKU KUASA PENGGUNA ANGGARAN)**

**MISRIADI, S.Pd, MM**  
NIP. 19720805 200501 1 009

Disetujui Oleh :  
**PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI**

**Ir. SYURYADI**  
NIP. 19660106 201212 1 002

Dibuat Oleh :  
**KONSULTAN PERENCANA  
CV. DWI TALENTA DESIGN**

**MUHAMMAD FADLI, ST**  
Direktur

FOTO EXISTING (TAHAP 1)



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**  
 JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
 DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
 NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
 ( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
 NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
 PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
 SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

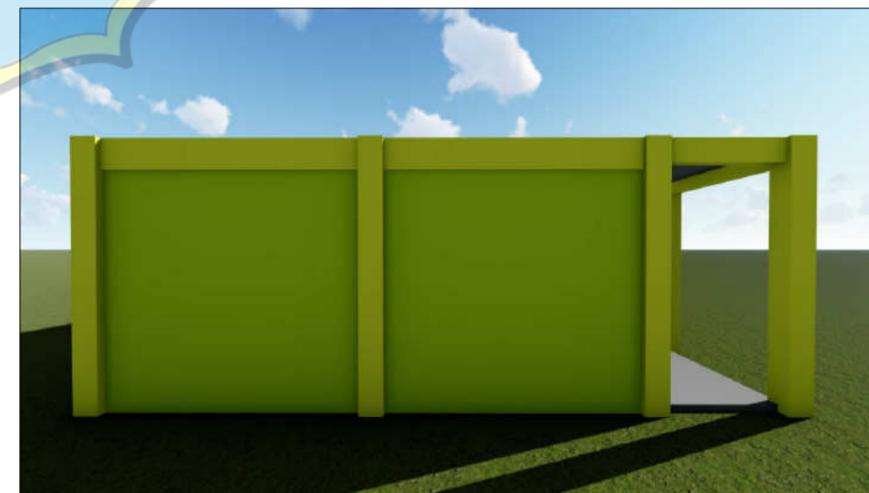
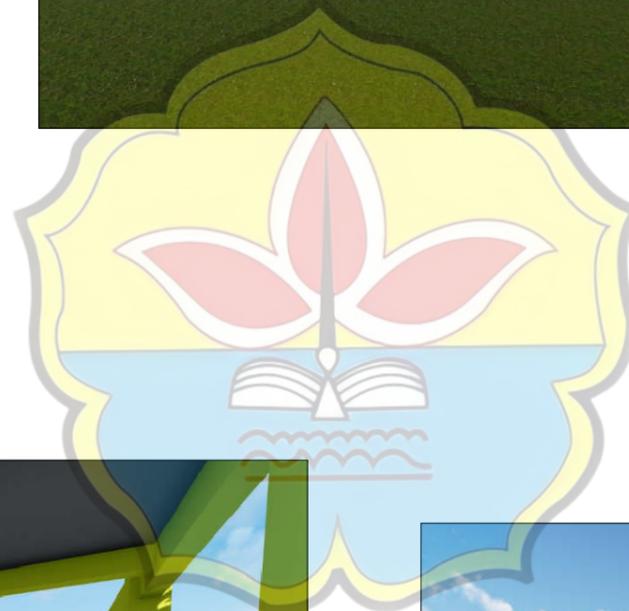
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
00	32 Lbr	SMA 13

TAMPAK AXONOMETRI EXISTING (TAHAP 1)



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANIPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIK KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
00	32 Lbr	SMA 13



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
00	32 Lbr	SMA 13

TAMPAK AXONOMETRI KESELURUHAN/ AKHIR (TAHAP 3)



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANIPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

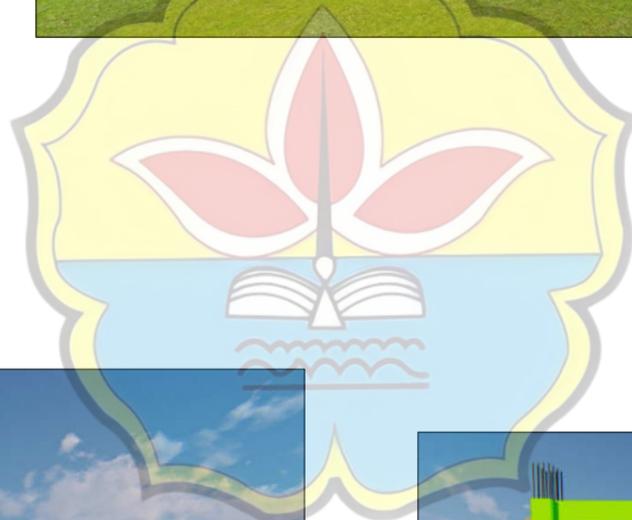
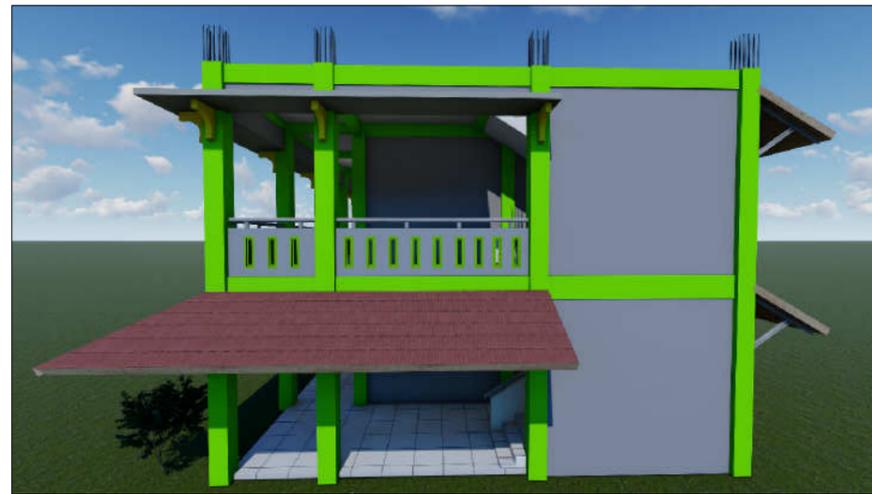
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
00	32 Lbr	SMA 13

TAMPAK AXONOMETRI RENCANA (TAHP 2)



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANIPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
00	32 Lbr	SMA 13

TAMPAK AXONOMETRI RENCANA (TAHAP 2)



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

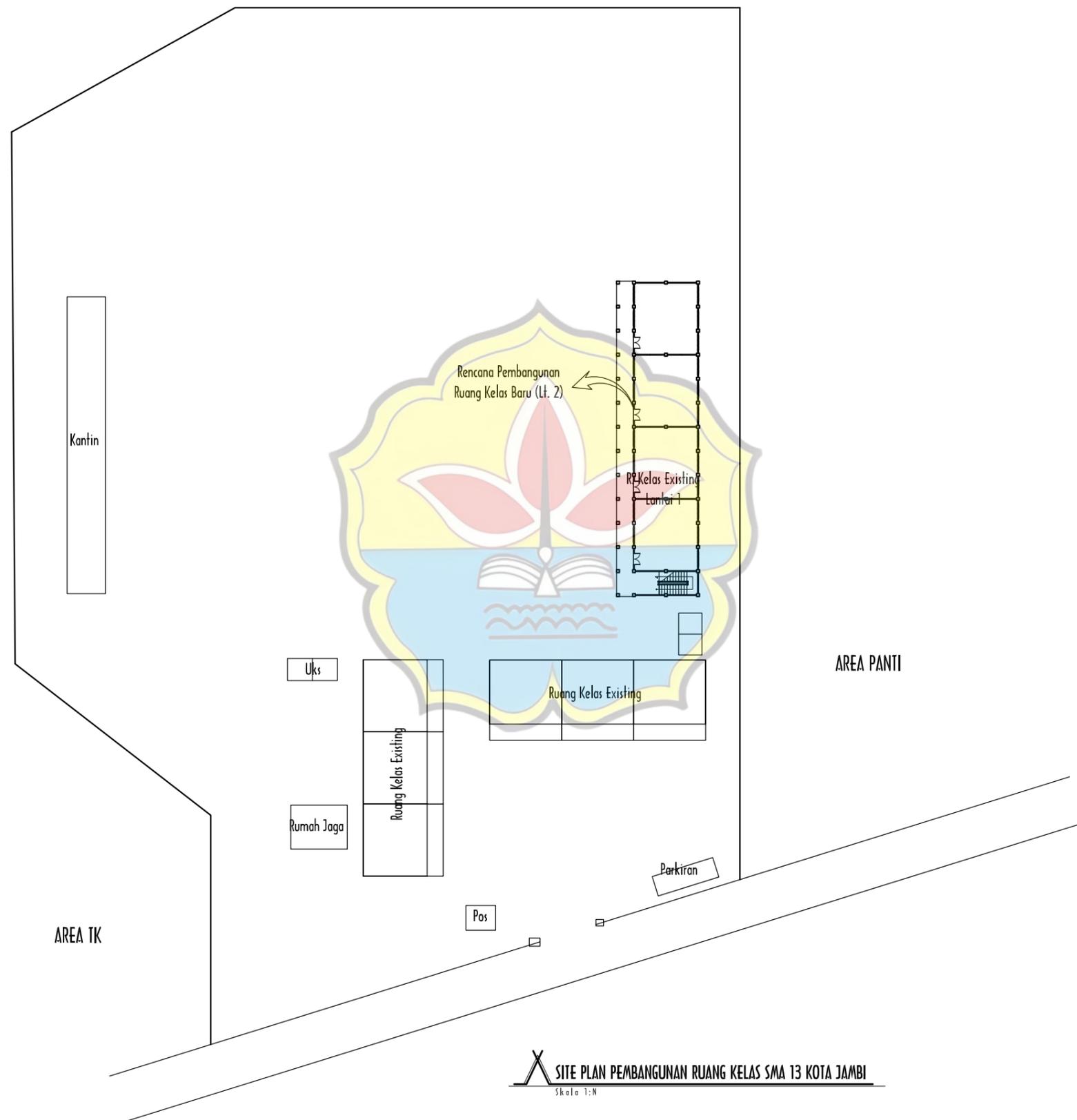
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
00	32 Lbr	SMA 13

AREA KOLAM BANDARA SULTAN THAHA JAMBI



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

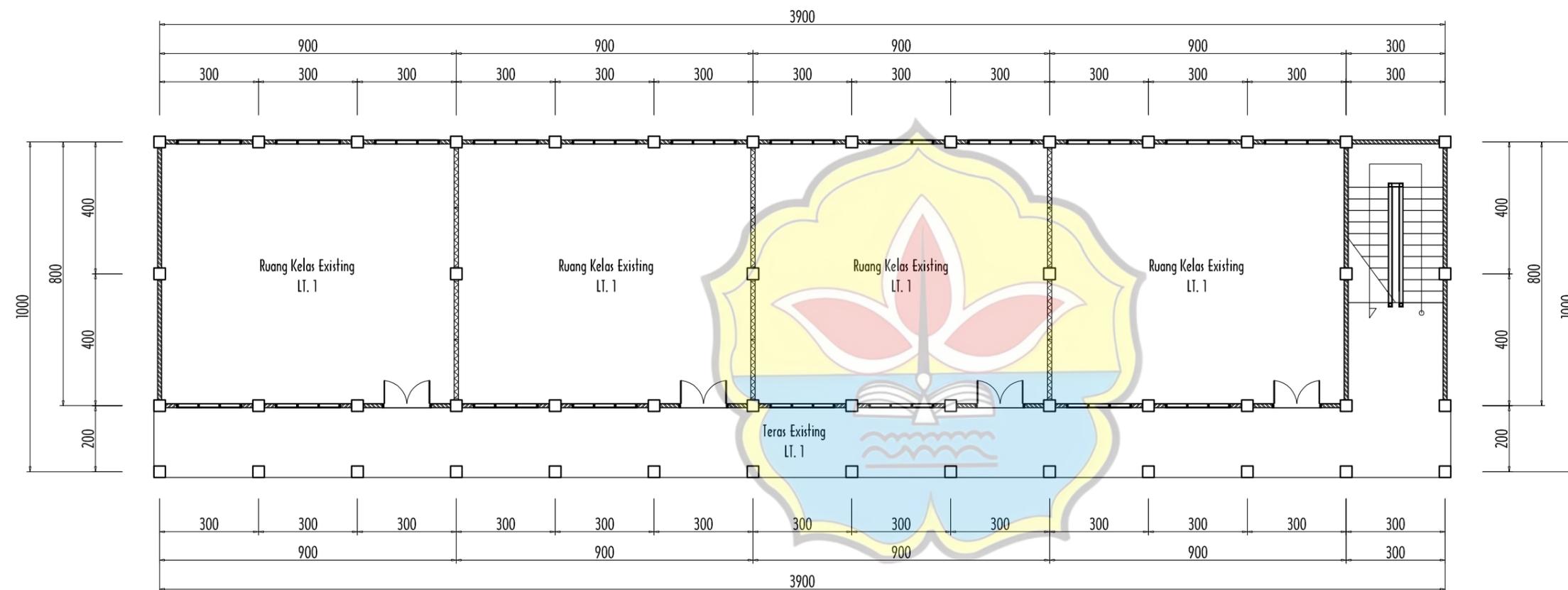
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
SITE PLAN PEMBANGUNAN RUANG KELAS	1 : N

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
01	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Denah Existing (Tahap 1) Tahun Anggaran 2019



**DENAH EXISTING LT. 1**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

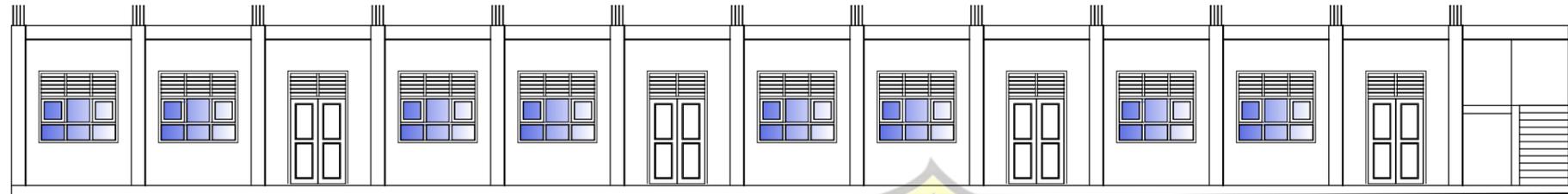
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH EXISTING LT. 1	1 : 150

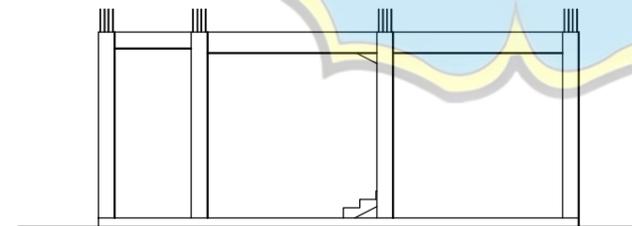
KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
02	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Tampak Existing (Tahap 1) Tahun Anggaran 2019



**TAMPAK DEPAN EXISTING**  
Skala 1:150



**TAMPAK SAMP. KIRI EXISTING**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI Telp. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

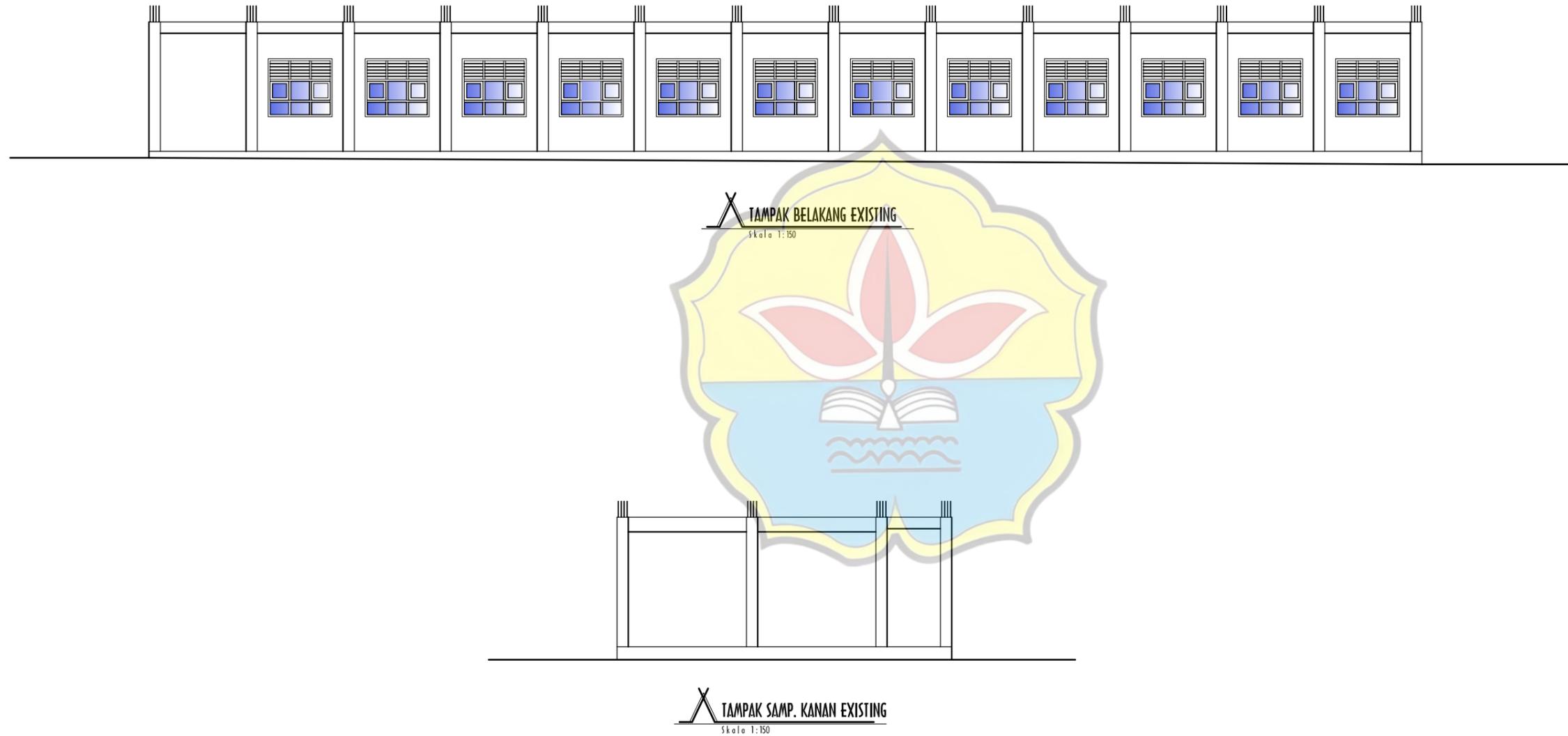
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
TAMPAK EXISTING	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
03	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Tampak Existing (Tahap 1) Tahun Anggaran 2019



**TAMPAK BELAKANG EXISTING**  
Skala 1:150

**TAMPAK SAMP. KANAN EXISTING**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**  
Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

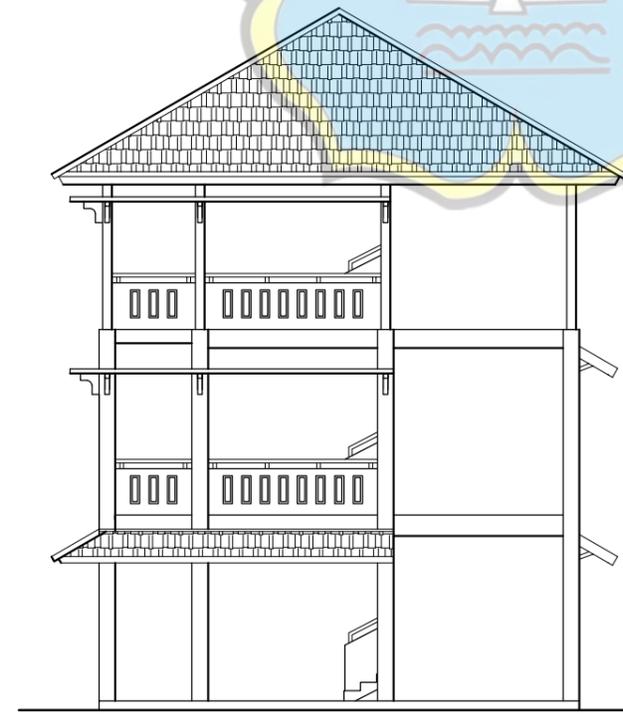
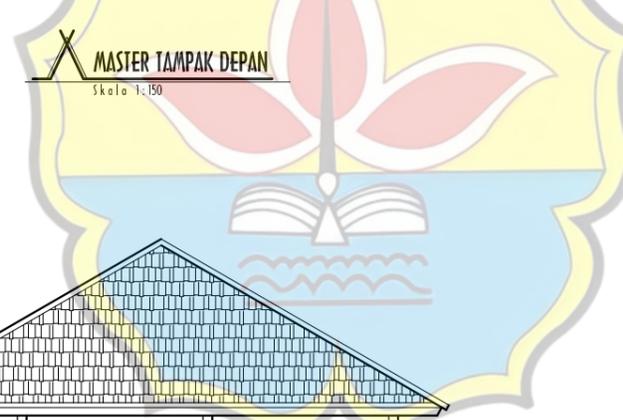
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
TAMPAK EXISTING	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
04	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Master Tampak Keseluruhan (Tahap 1 hingga Tahap 3)



**MASTER TAMPAK SAMPIING KIRI**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**  
Jl. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( PPTK )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

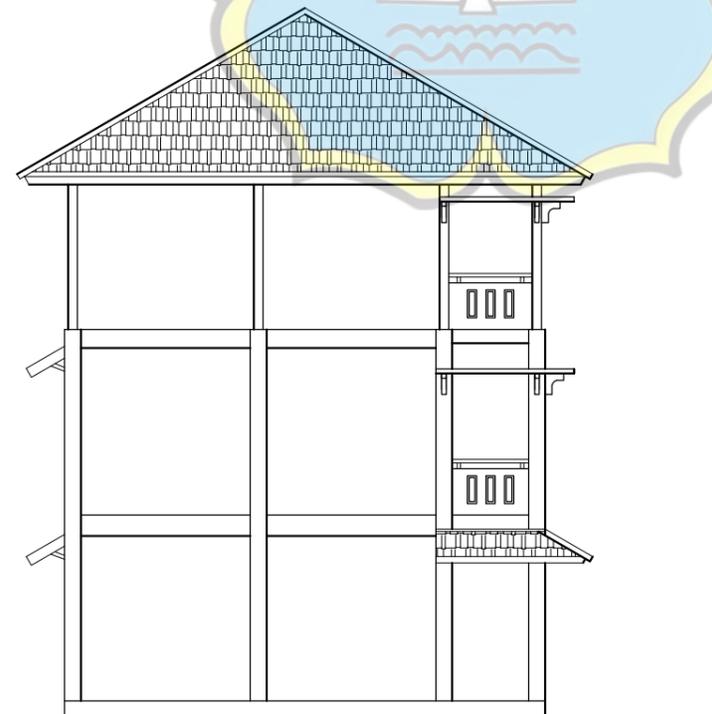
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
MASTER TAMPAK	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
05	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Master Tampak Keseluruhan (Tahap 1 hingga Tahap 3)



**MASTER TAMPAK SAMPIING KANAN**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**  
JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

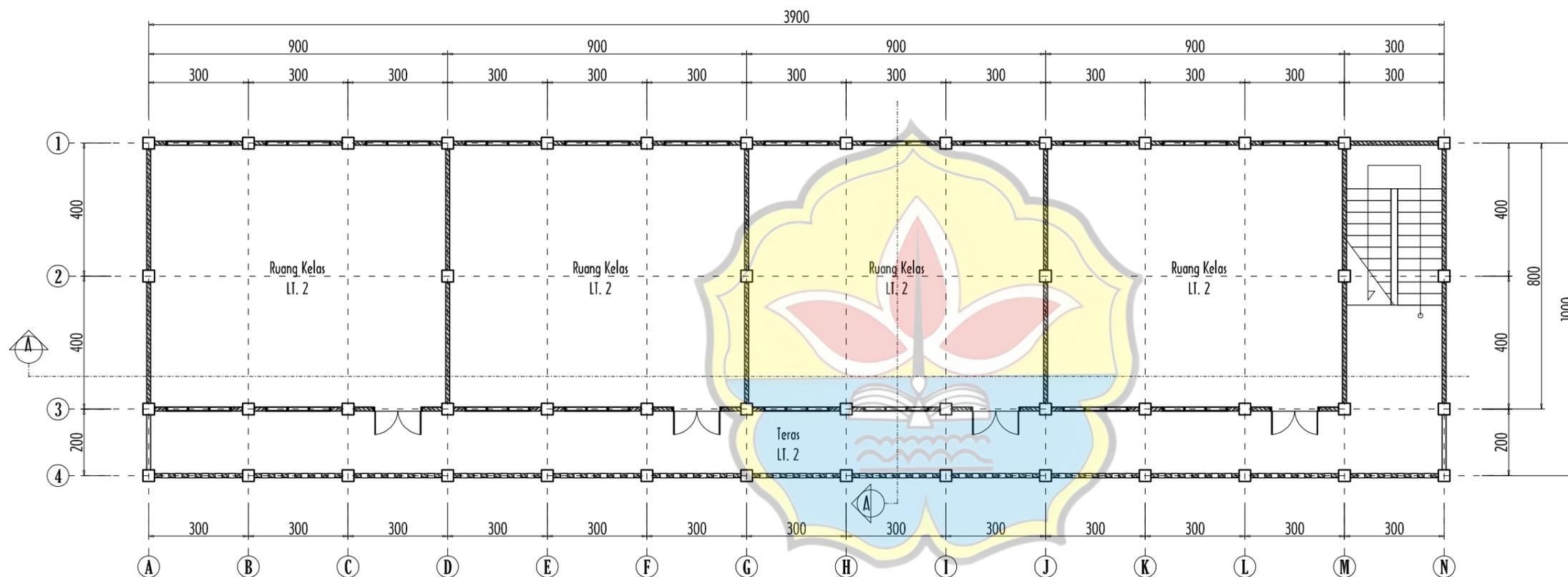
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
MASTER TAMPAK	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
06	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Denah Rencana (Tahap 2) Perencanaan Tahun Anggaran 2020



**DENAH RENCANA LT. 2**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA LT. 2	1 : 150

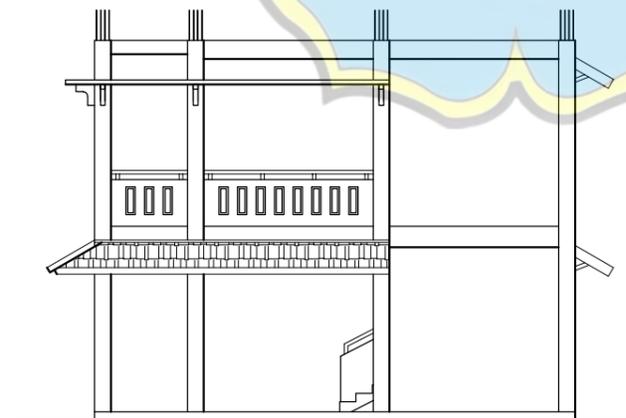
KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
07	32 Lbr	SMA 13

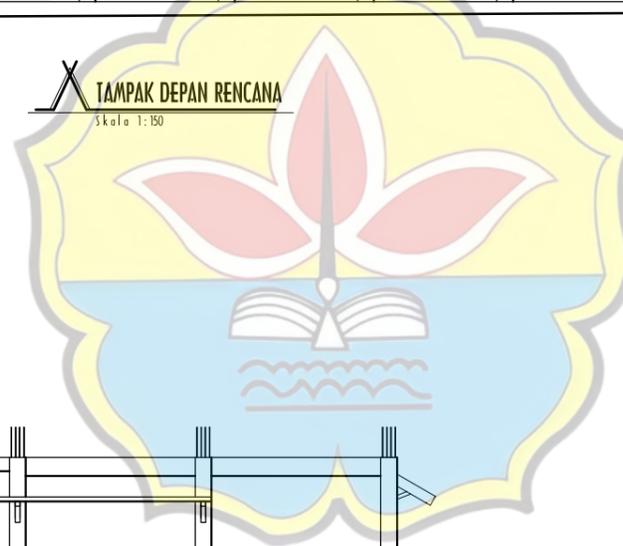
Catatan : Tampak Rencana (Tahap 2) Perencanaan Tahun Anggaran 2020



**TAMPAK DEPAN RENCANA**  
Skala 1:150



**TAMPAK SAMP. KIRI RENCANA**  
Skala 1:150



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI Telp. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

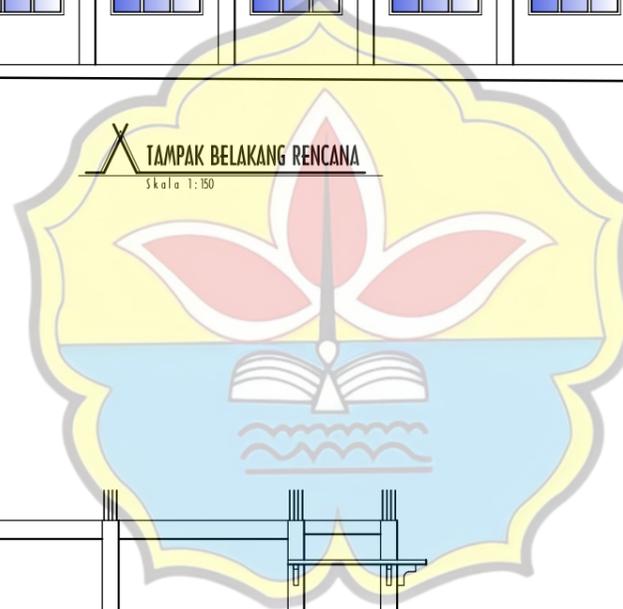
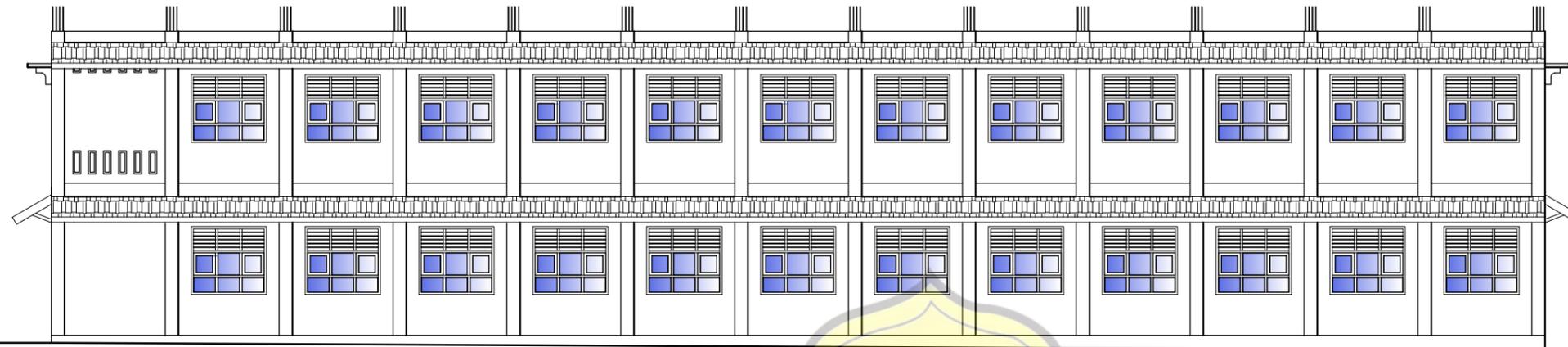
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
TAMPAK RENCANA	1 : 150

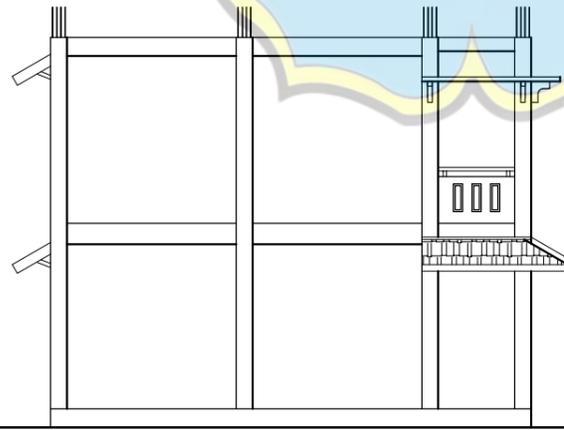
KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
08	32 Lbr	SMA 13

Catatan : Tampak Rencana (Tahap 2) Perencanaan Tahun Anggaran 2020



**TAMPAK BELAKANG RENCANA**  
Skala 1:150



**TAMPAK SAMP. KANAN RENCANA**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

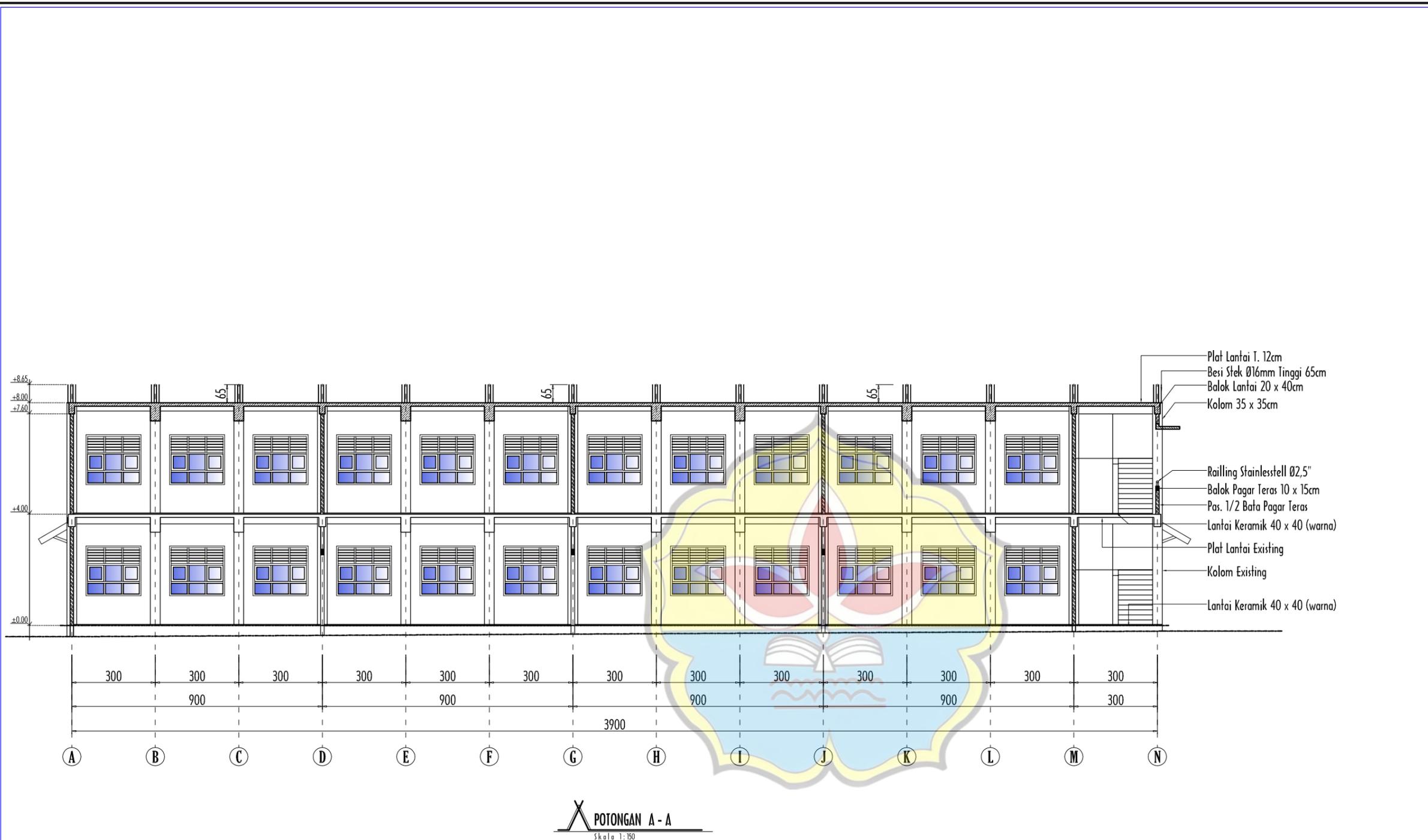
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
TAMPAK RENCANA	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

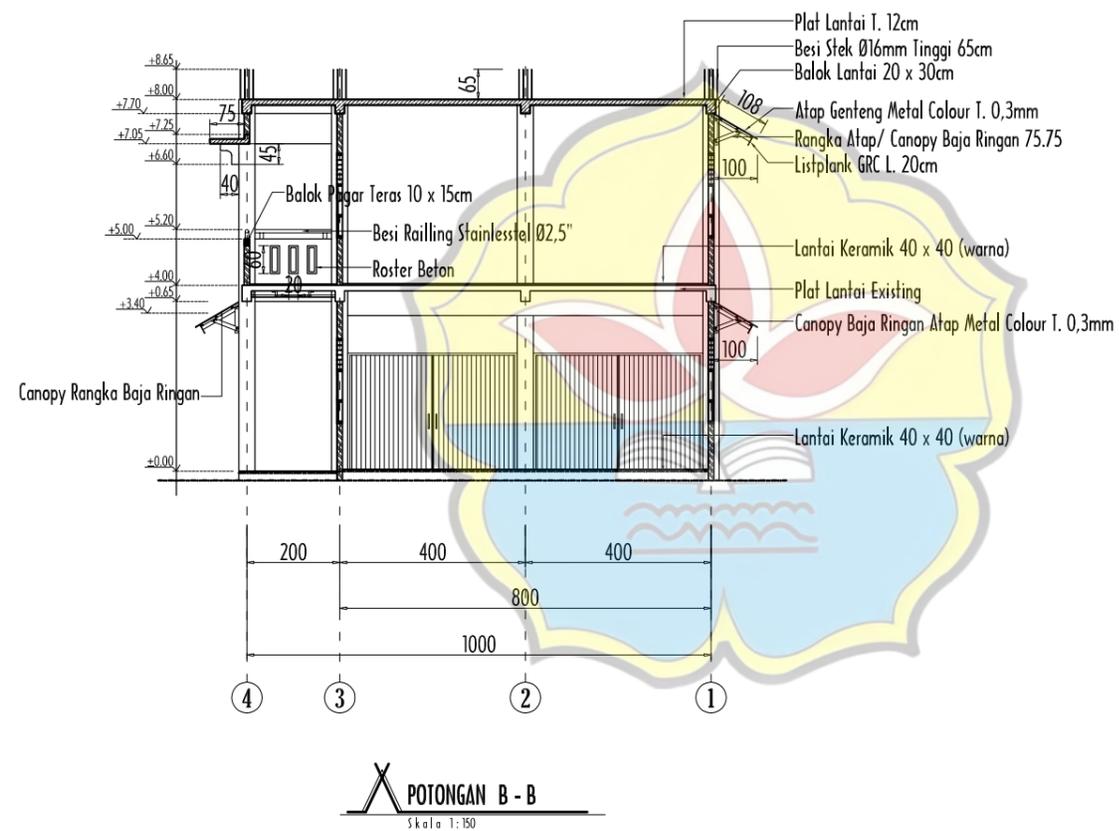
DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
09	32 Lbr	SMA 13



**POTONGAN A - A**  
Skala 1:150

- Plat Lantai T. 12cm
- Besi Stek Ø16mm Tinggi 65cm
- Balok Lantai 20 x 40cm
- Kolom 35 x 35cm
- Railing Stainlessstiel Ø2,5"
- Balok Pagar Teras 10 x 15cm
- Pas. 1/2 Bata Pagar Teras
- Lantai Keramik 40 x 40 (warna)
- Plat Lantai Existing
- Kolom Existing
- Lantai Keramik 40 x 40 (warna)

<b>DINAS / INSTANSI :</b>  PEMERINTAH PROVINSI JAMBI <b>DINAS PENDIDIKAN</b> <small>JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI Telp. (0741) 63197</small>		
<b>DISETUJUI OLEH :</b> PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI  Ir. SYURYADI NIP. 19660109 201212 1 002		
<b>DIPERIKSA OLEH :</b> PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN ( P P T K )  DARWAINI, S.Pd NIP. 196404251 198503 2 005		
NO	REVISI	PARAF
<b>KEGIATAN :</b> PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS PENDIDIKAN SMA		
<b>PEKERJAAN :</b> PERENCANAAN RUANG KELAS BARU SMA N. 13 KOTA JAMBI		
<b>LOKASI :</b> SMA N. 13 KOTA JAMBI		
GAMBAR	SKALA	
POTONGAN A - A	1 : 150	
<b>KONSULTAN PERENCANA :</b>		
DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
10	32 Lbr	SMA 13



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
 DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
 NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
 ( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
 NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
 PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
 SMA N. 13 KOTA JAMBI

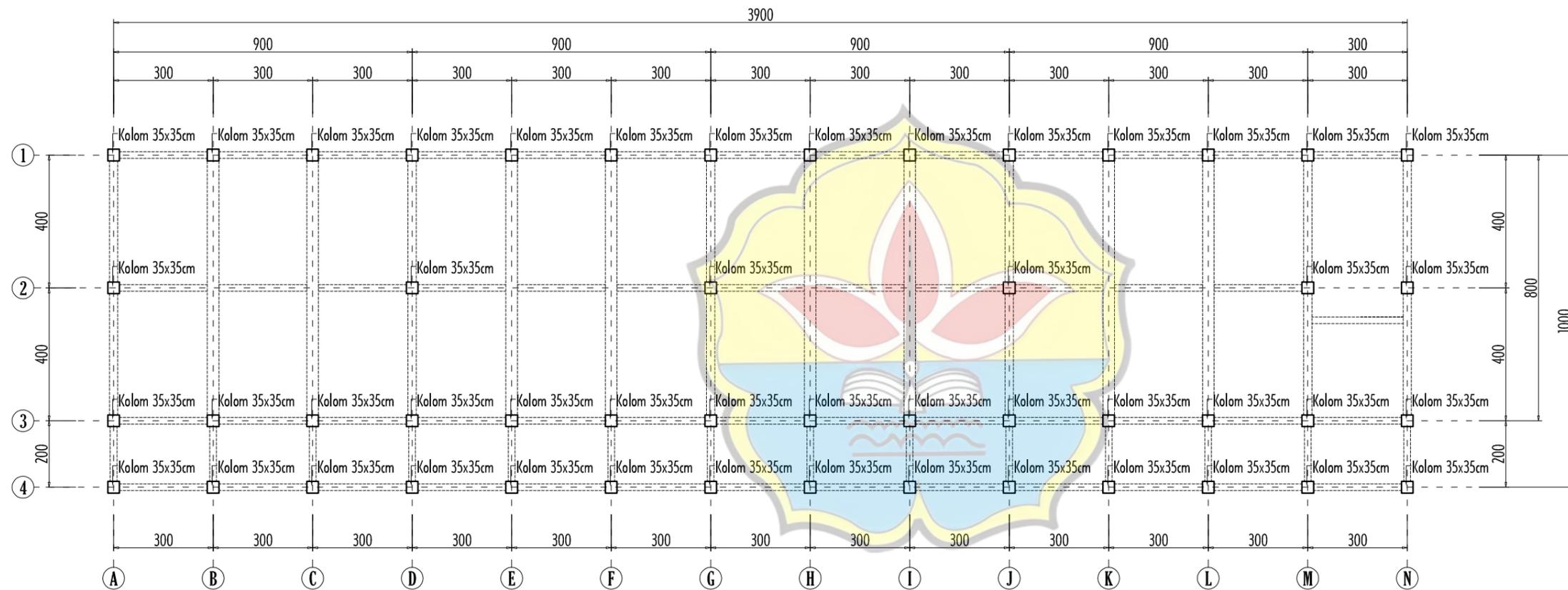
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
POTONGAN B - B	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
11	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA KOLOM LT. 2**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

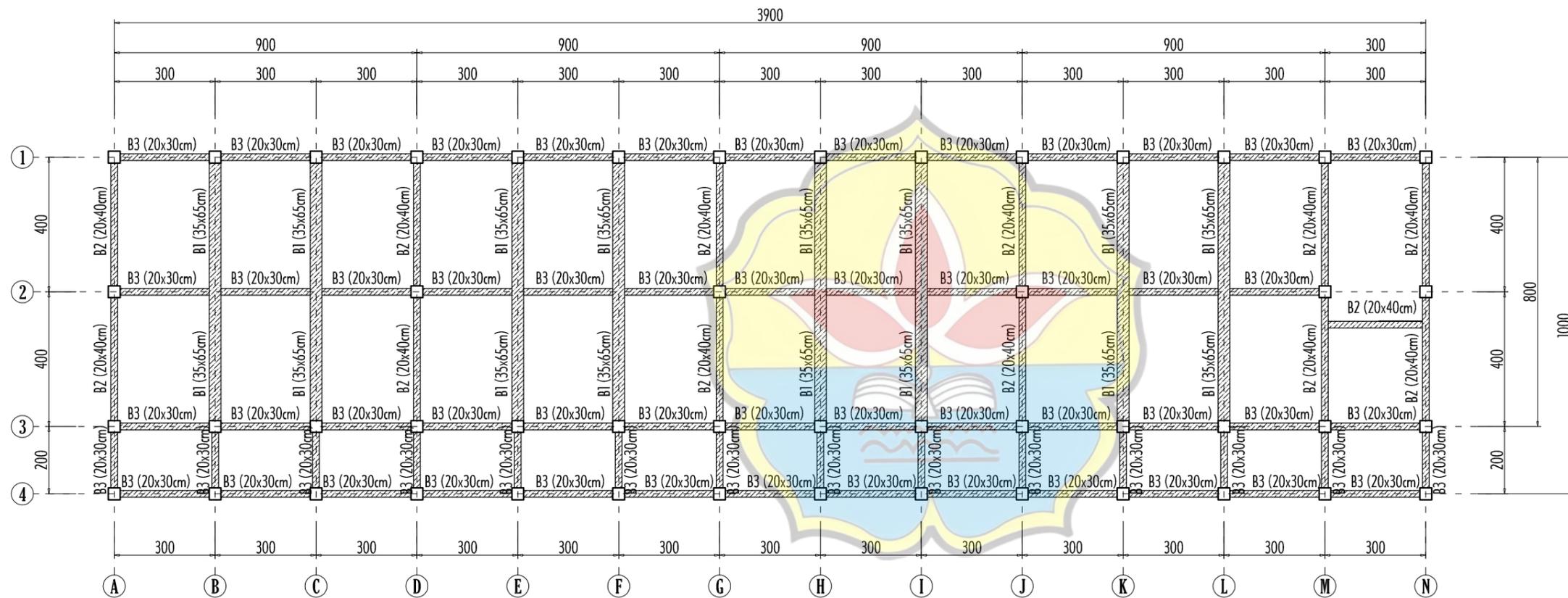
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA KOLOM LT. 2	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
12	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA BALOK LANTAI, LT. 2**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

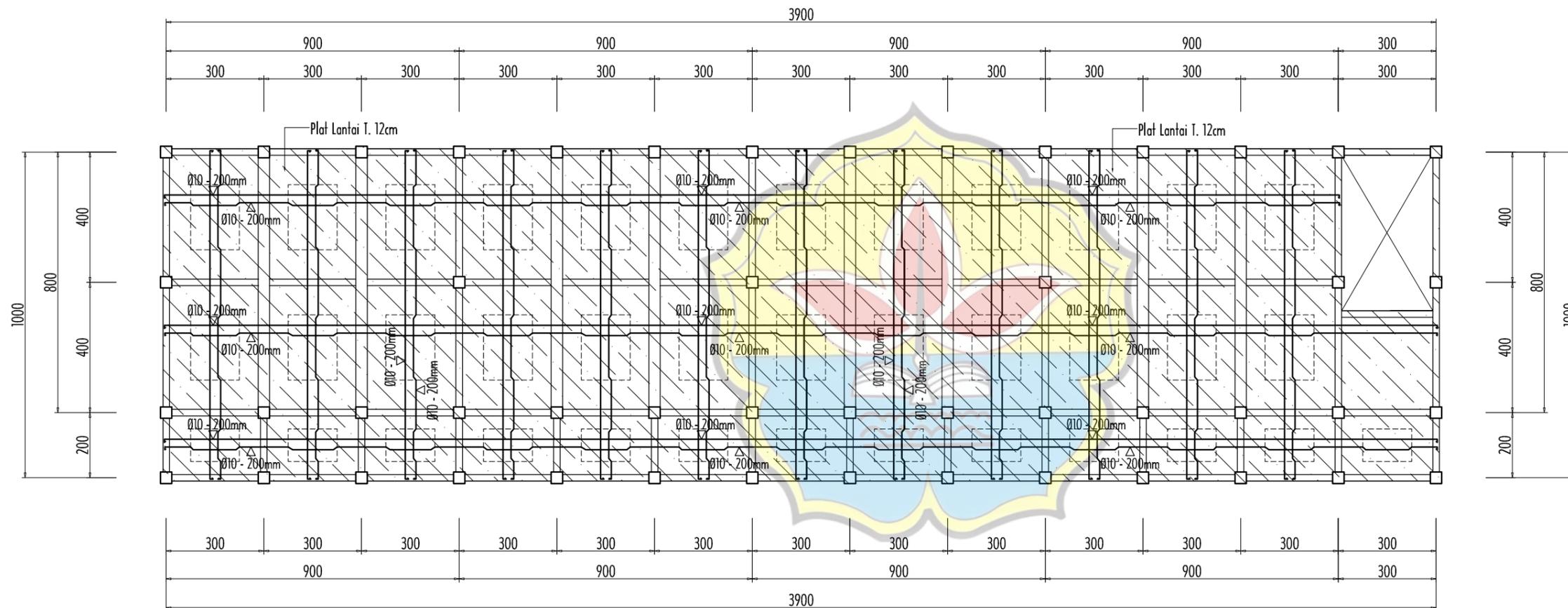
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA BALOK LANTAI, LT. 2	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
13	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA PLAT LANTAI**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELS. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

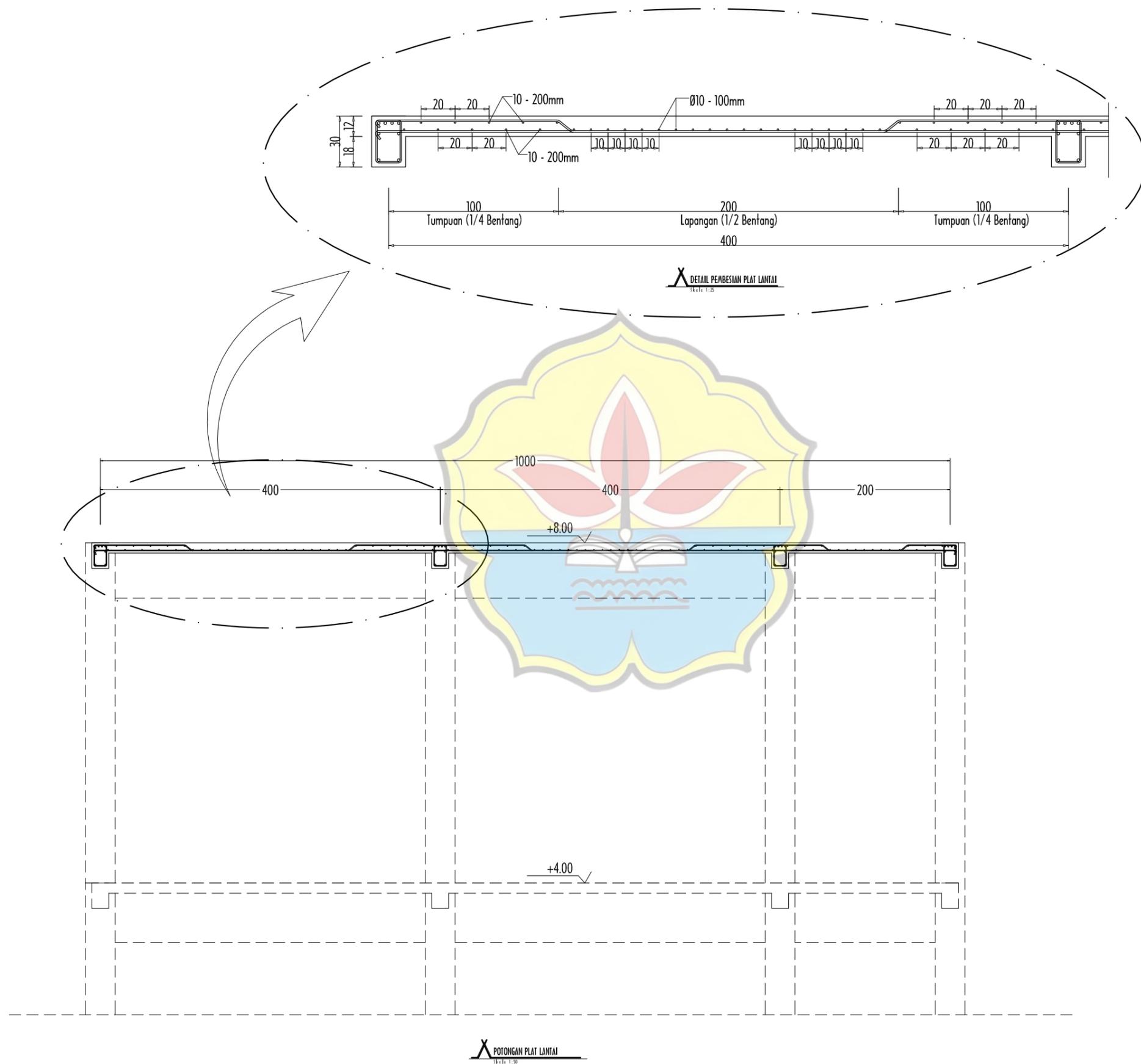
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA PLAT LANTAI	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
14	32 Lbr	SMA 13



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI Telp. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

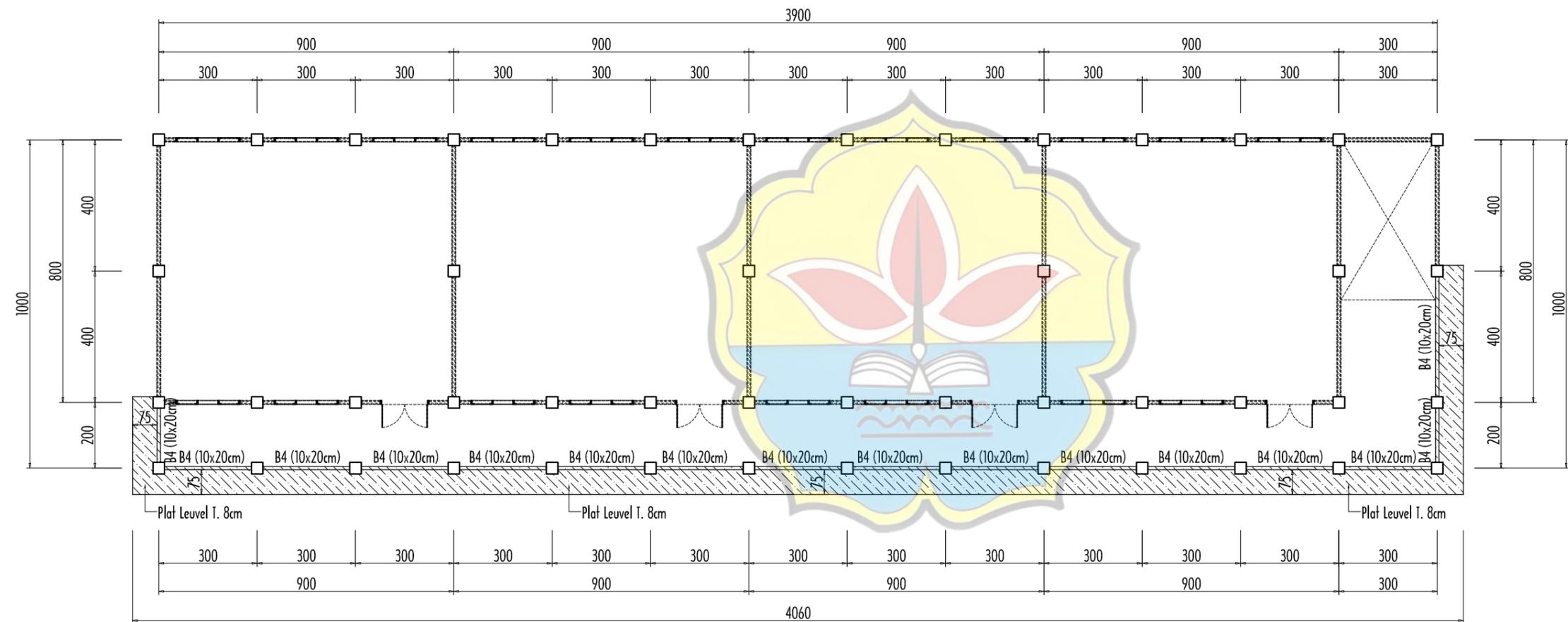
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PEMBESIAN PLAT LANTAI	1 : 50 1 : 25

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
15	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA BALOK DAN PLAT LEUVEL**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI Telp. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

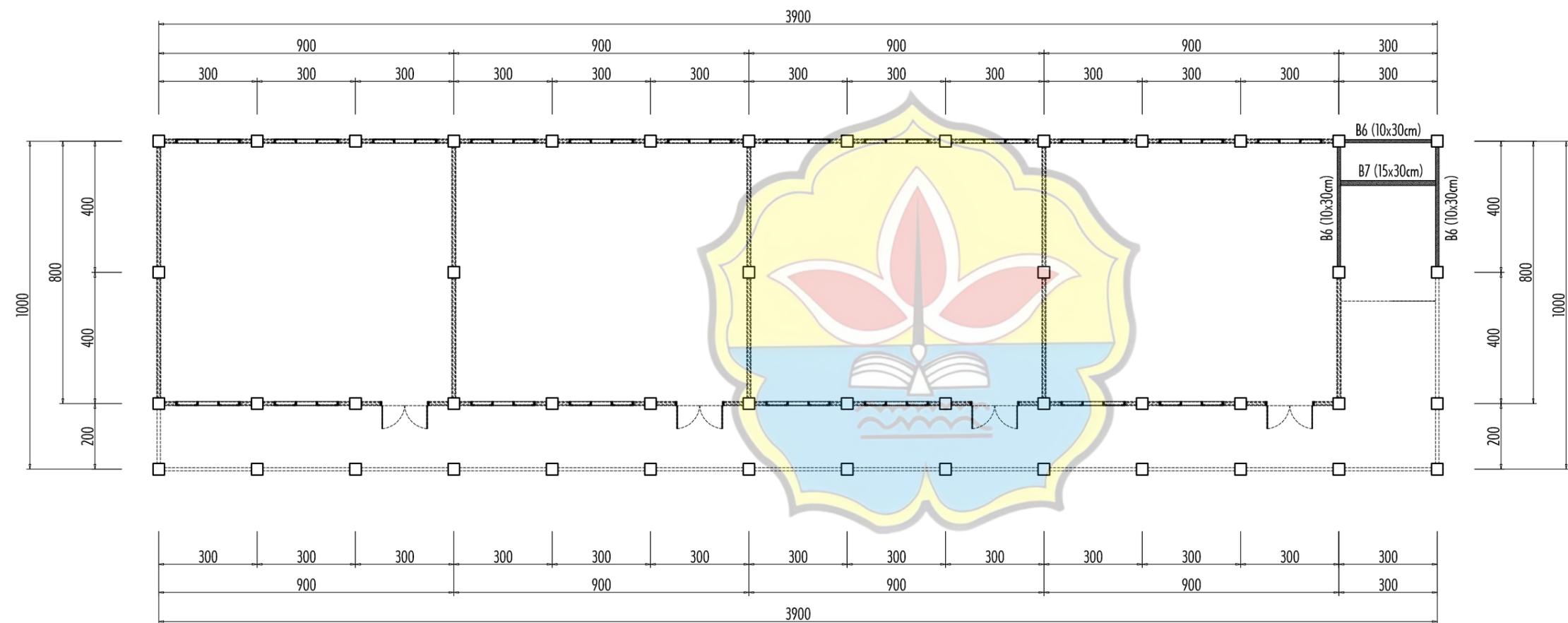
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA BALOK DAN PLAT LEUVEL	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
16	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA BALOK TANGGA**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA BALOK TANGGA	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
17	32 Lbr	SMA 13

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

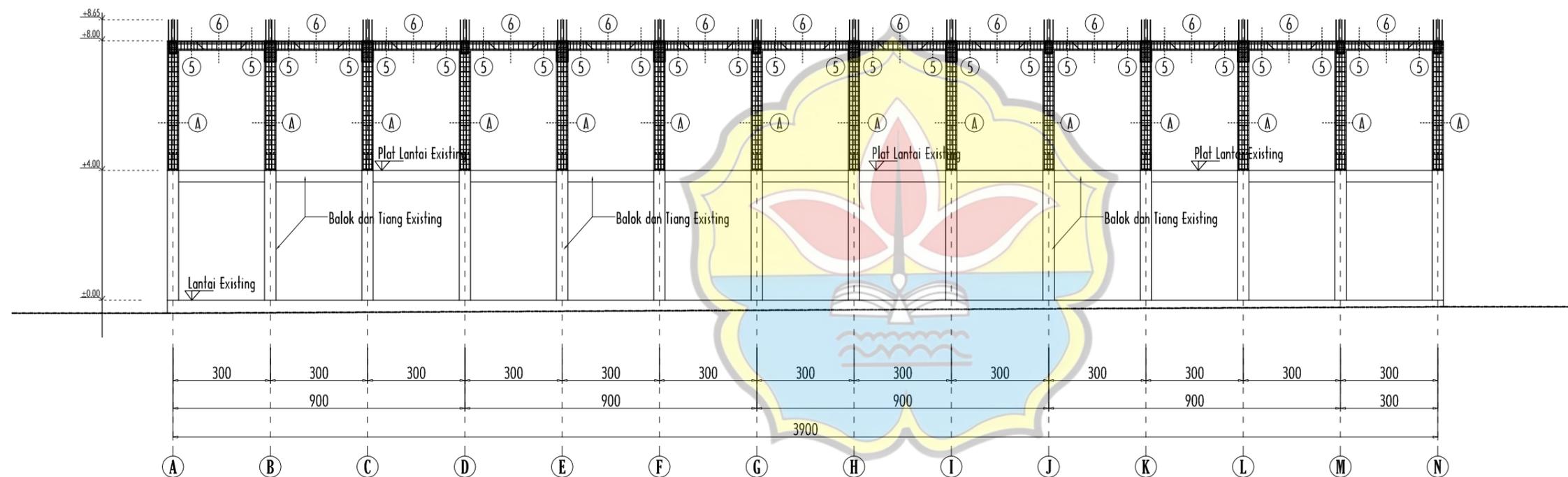
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PORTAL 1	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
18	32 Lbr	SMA 13



**DETAIL PORTAL 1**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

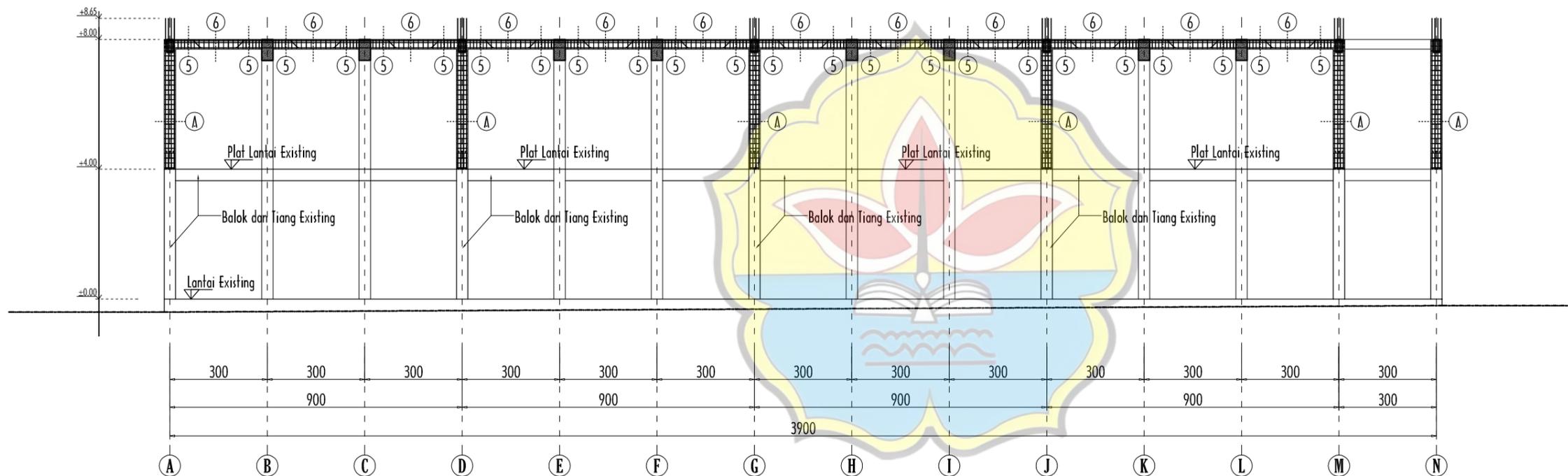
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PORTAL 2	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
19	32 Lbr	SMA 13



**DETAIL PORTAL 2**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUJANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

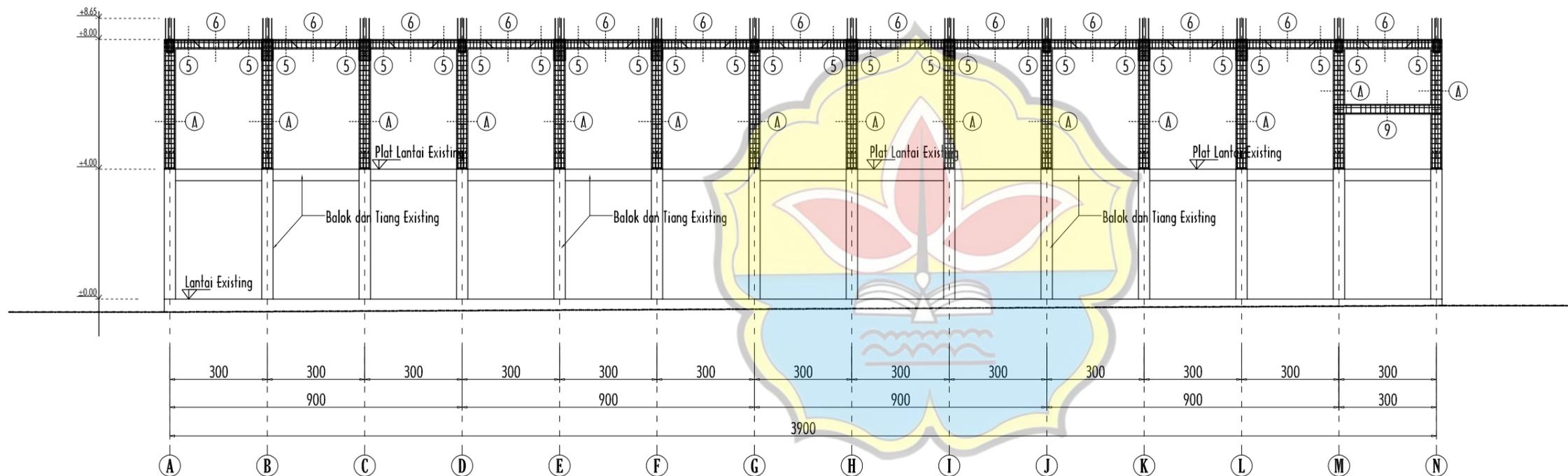
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PORTAL 3	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
20	32 Lbr	SMA 13



**DETAIL PORTAL 3**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

Jl. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI Telp. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUJANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

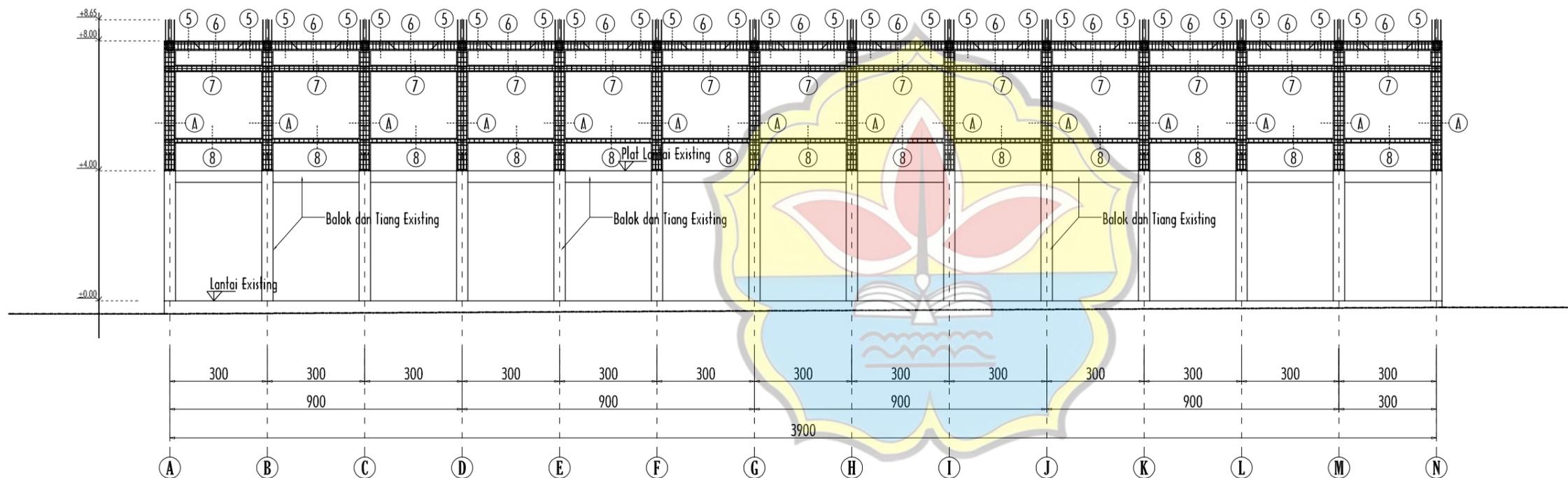
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PORTAL 4	1 : 150

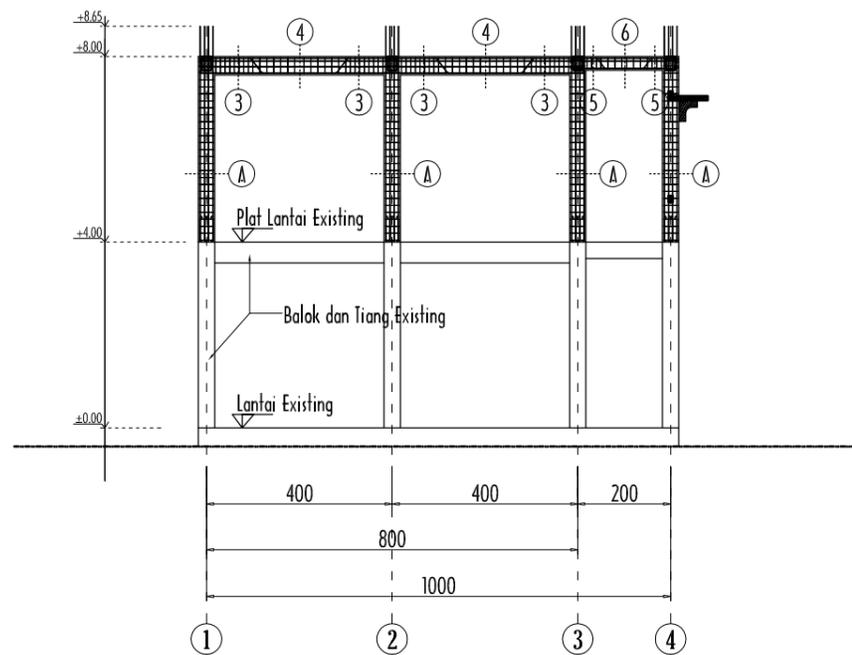
KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

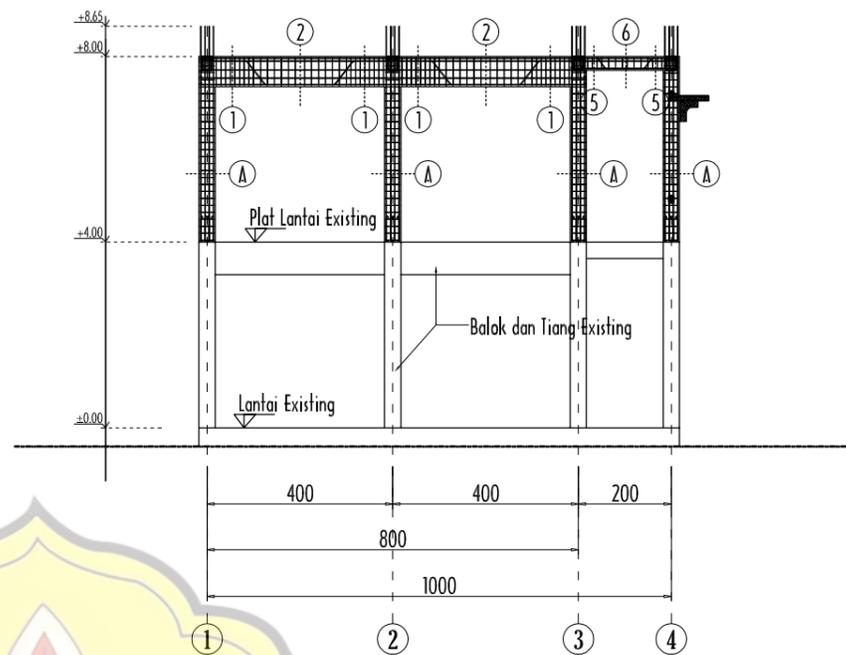
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
21	32 Lbr	SMA 13



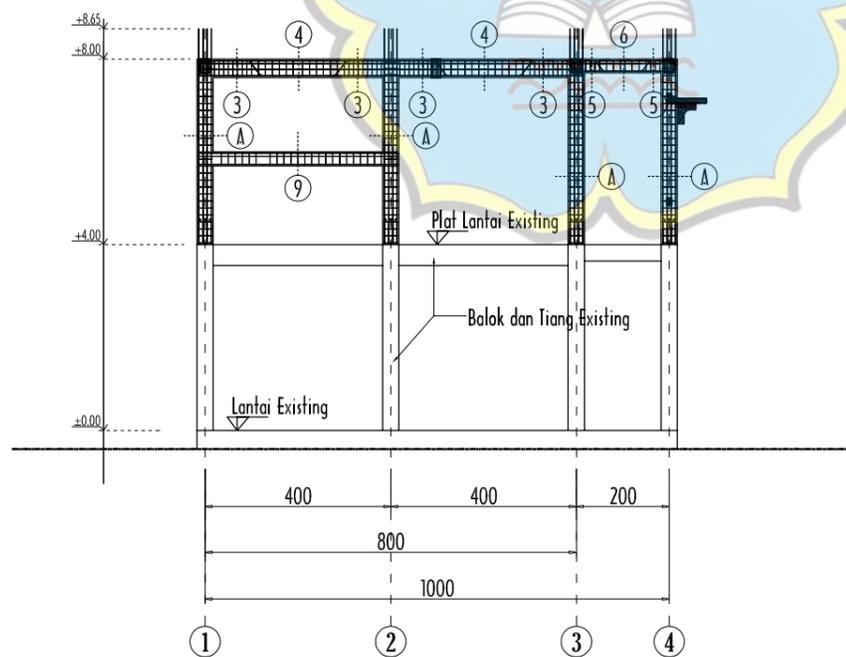
**DETAIL PORTAL 4**  
Skala 1:150



**DETAIL PORTAL A, D, G, J**  
Skala 1:150



**DETAIL PORTAL B, C, E, F, H, I, K, L**  
Skala 1:150



**DETAIL PORTAL M DAN N**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

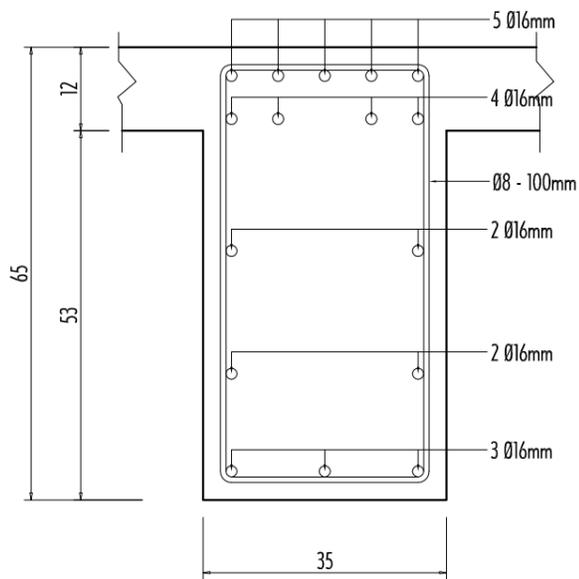
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PORTAL A s/d N	1:150

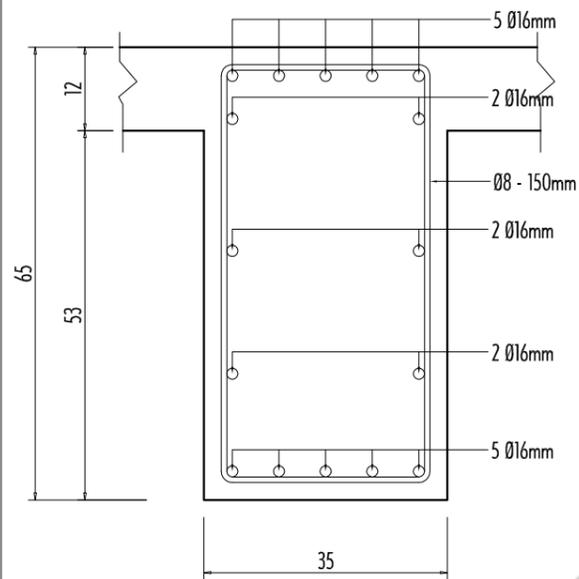
KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
22	32 Lbr	SMA 13



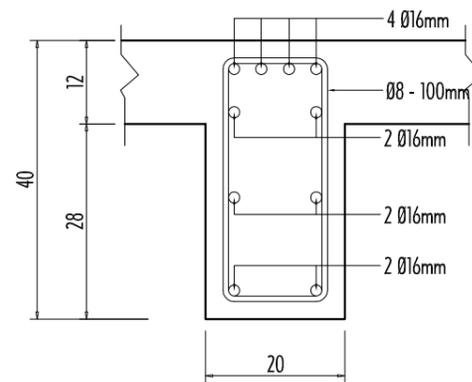
TUMPUAN

**1**



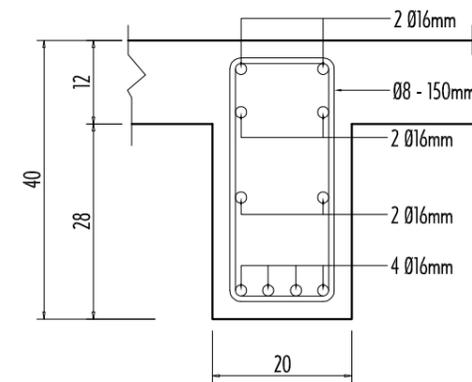
LAPANGAN

**2**



TUMPUAN

**3**

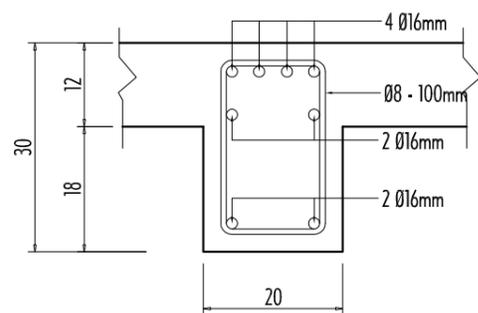


LAPANGAN

**4**

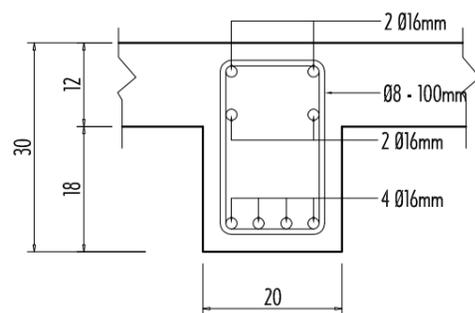
BALOK LANTAI B.1 (35 x 65cm)

BALOK LANTAI B.2 (20 x 40cm)



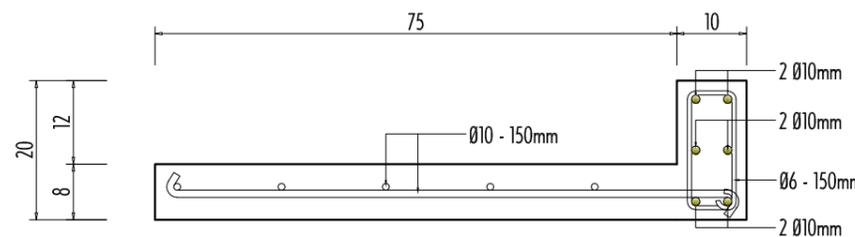
TUMPUAN

**5**



LAPANGAN

**6**



**7**

BALOK LANTAI & BALOK ANAK B.3 (20 x 30cm)

BALOK LEUVEL B.4 (10 x 20cm)

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELS. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

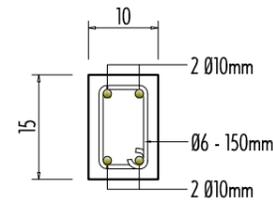
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PEMBESIAN BALOK	1 : 10

KONSULTAN PERENCANA :

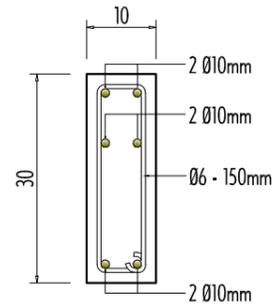
DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
23	32 Lbr	SMA 13



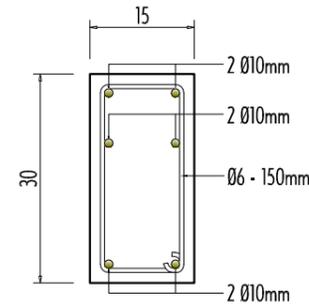
**8**

BALOK RAILLING PAGAR TERAS B.5 (10 x 15cm)



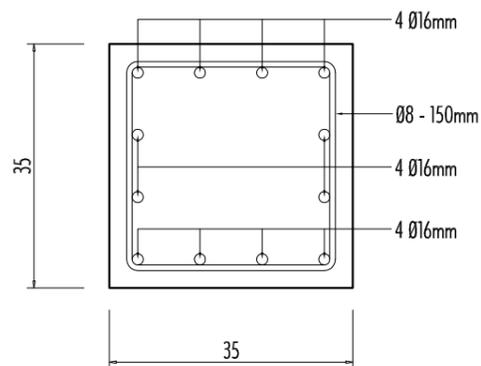
**9**

BALOK TANGGA B.6 (10 x 30cm)



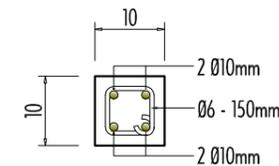
**10**

BALOK TANGGA B.7 (15 x 30cm)



**A**

KOLOM (35 x 35cm)



**B**

KOLOM PAGAR TANGGA (10 x 10cm)

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELS. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

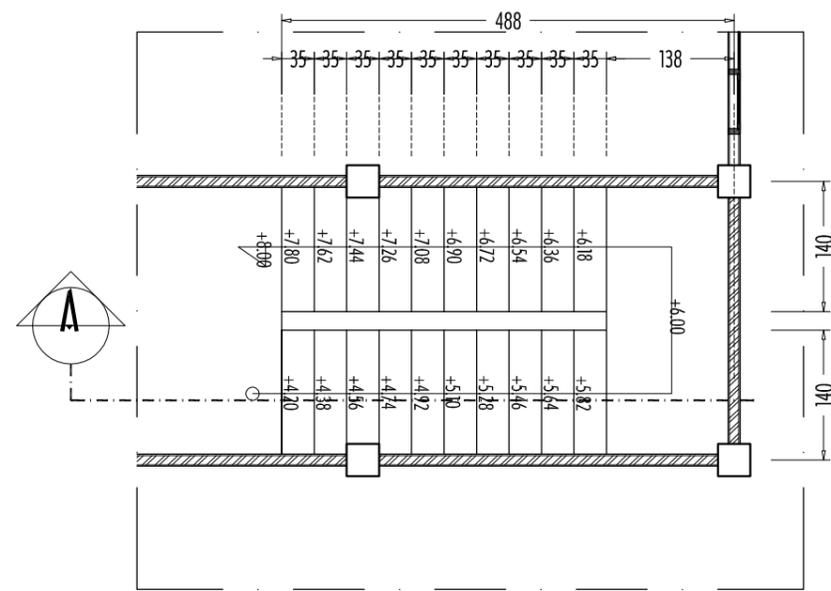
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PEMBESIAN BALOK DAN KOLOM	1 : 10

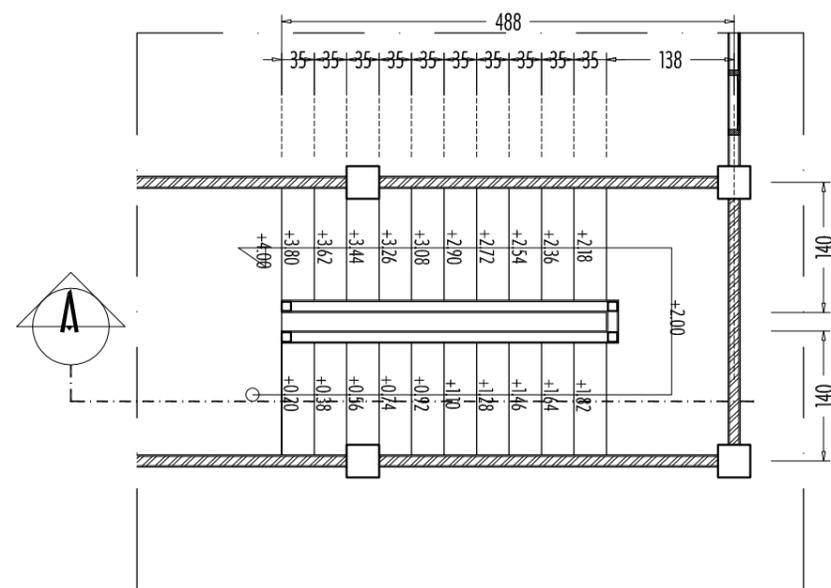
KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

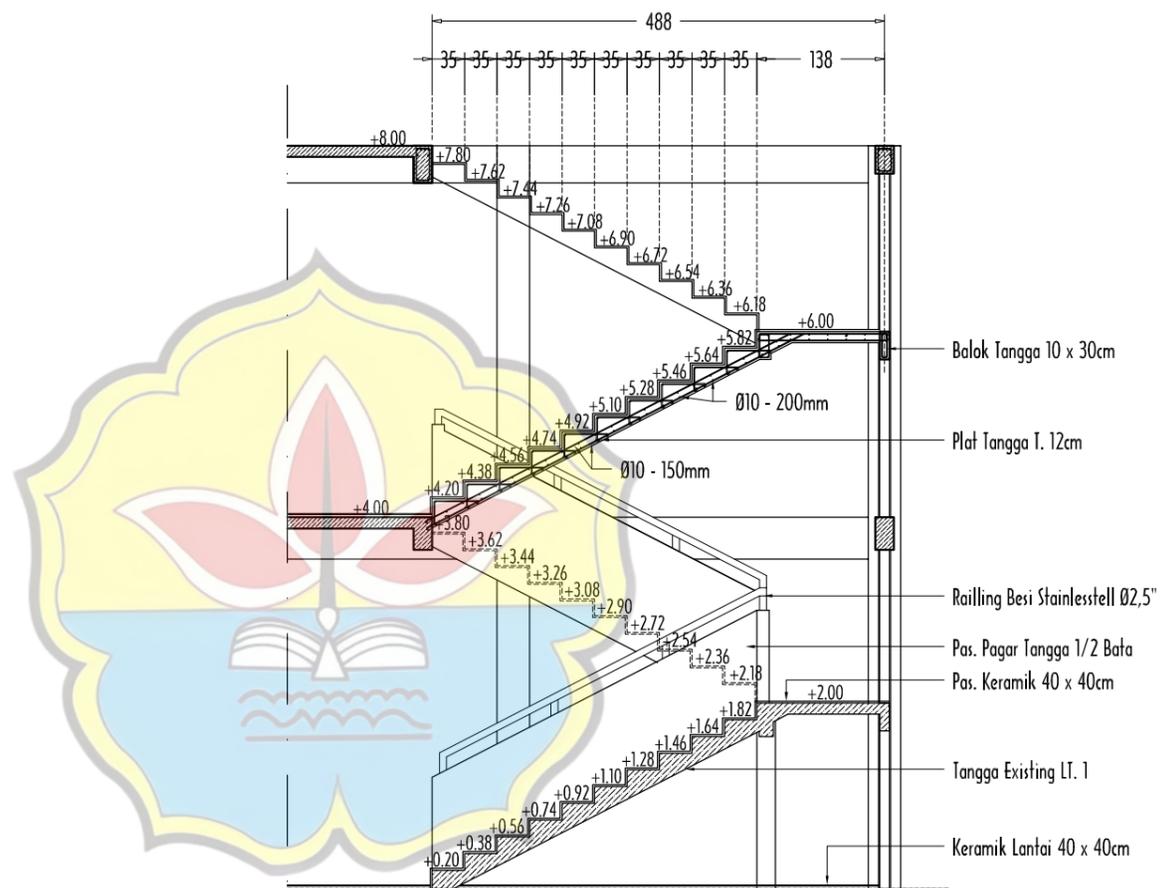
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
24	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA TANGGA LT. 2**  
Skala 1:75



**DENAH RENCANA TANGGA LT. 1**  
Skala 1:75



**POTONGAN TANGGA**  
Skala 1:75

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

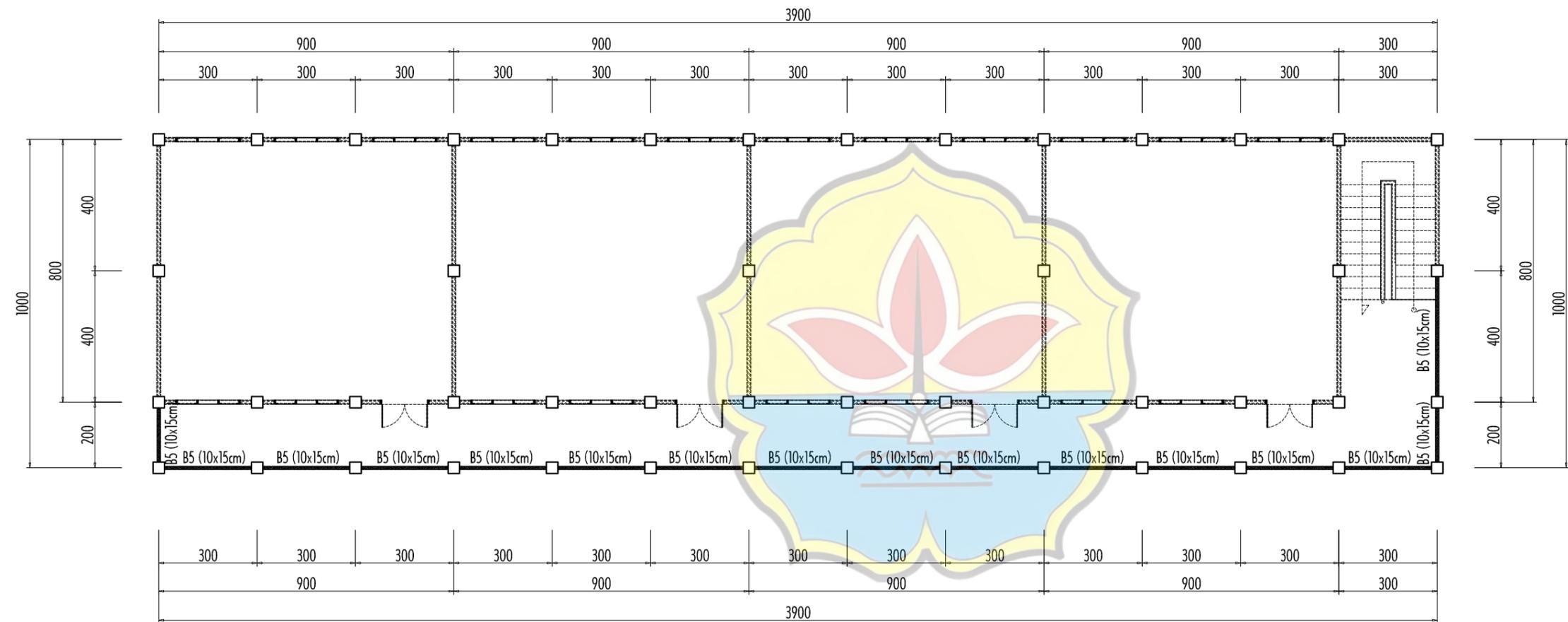
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL TANGGA	1 : 75

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
25	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA BALOK PAGAR TERAS DAN TANGGA**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

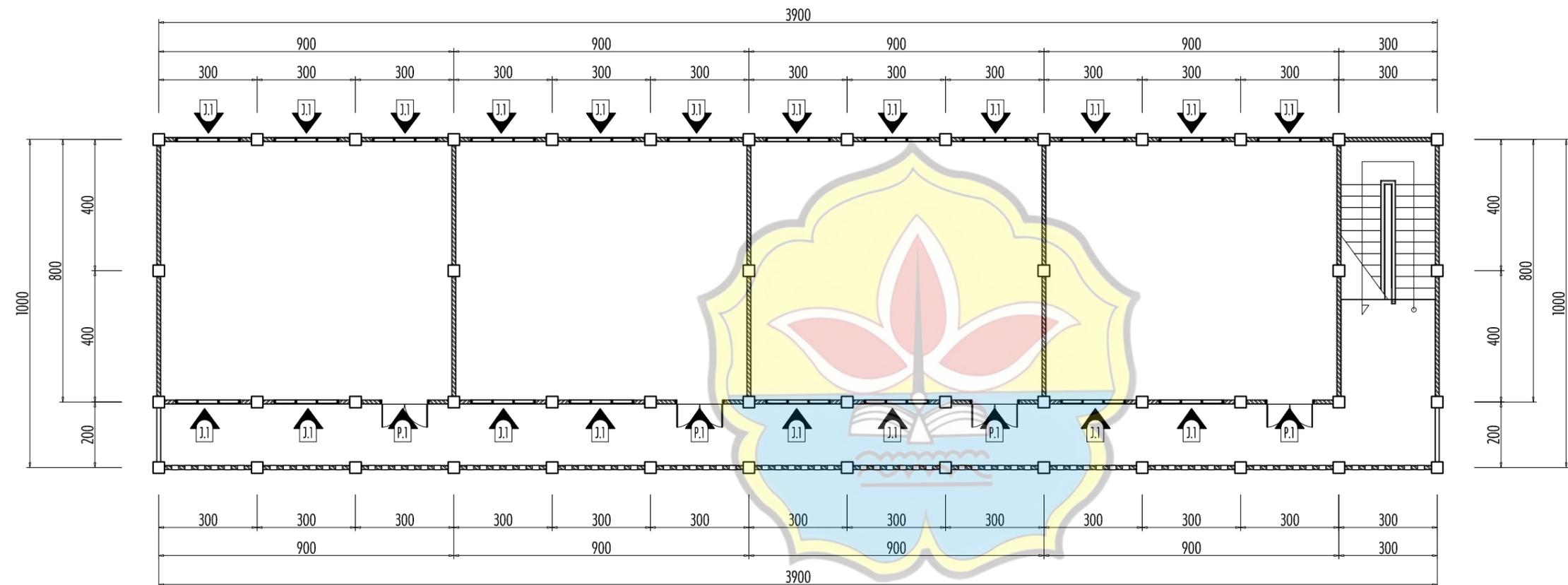
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA BALOK PAGAR TERAS DAN TANGGA	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
26	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA PENEMPATAN PINTU DAN JENDELA LT. 2**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

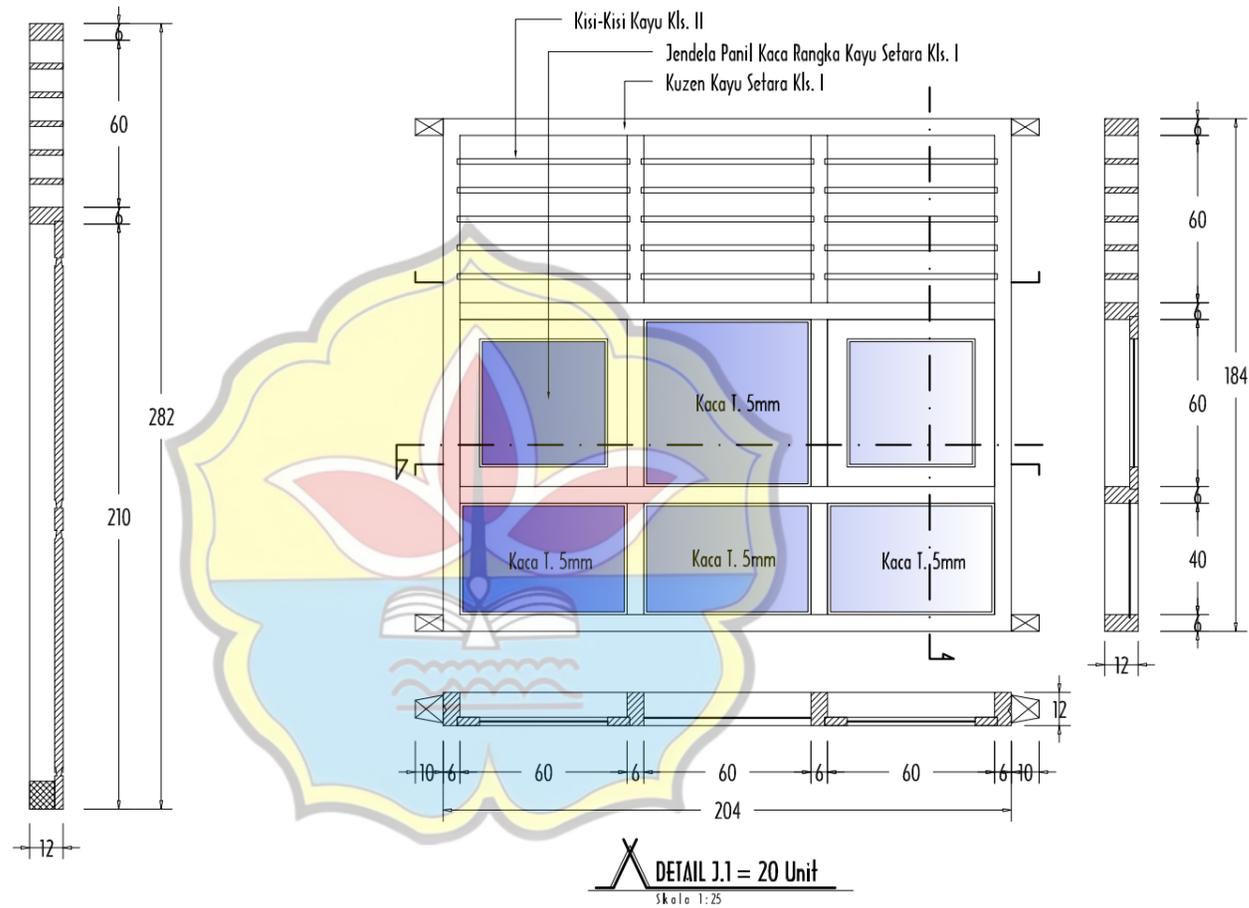
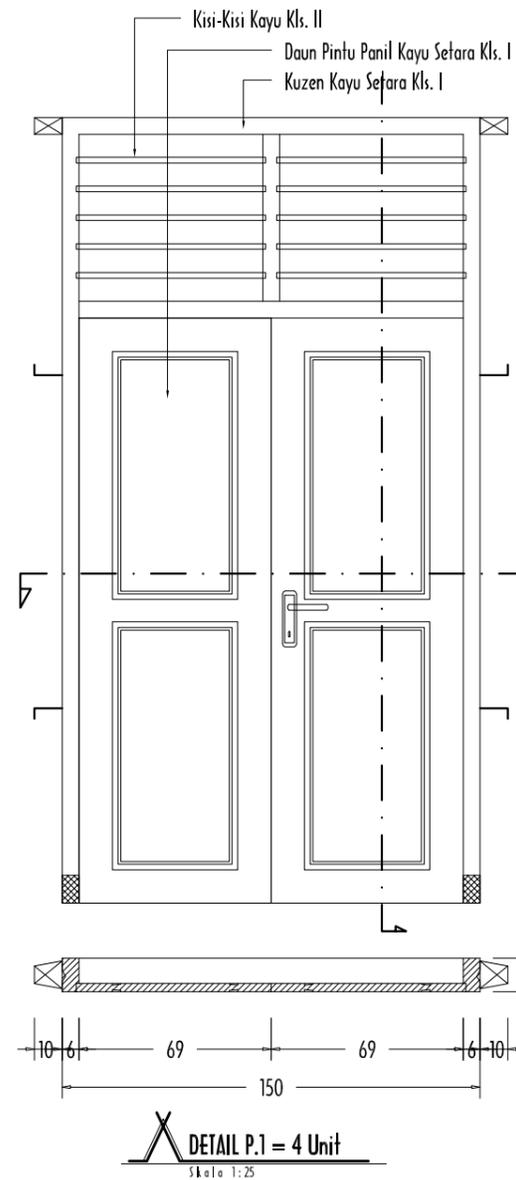
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA PENEMPATAN PINTU DAN JENDELA LT. 2	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
27	32 Lbr	SMA 13



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
DINAS PENDIDIKAN

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANIPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

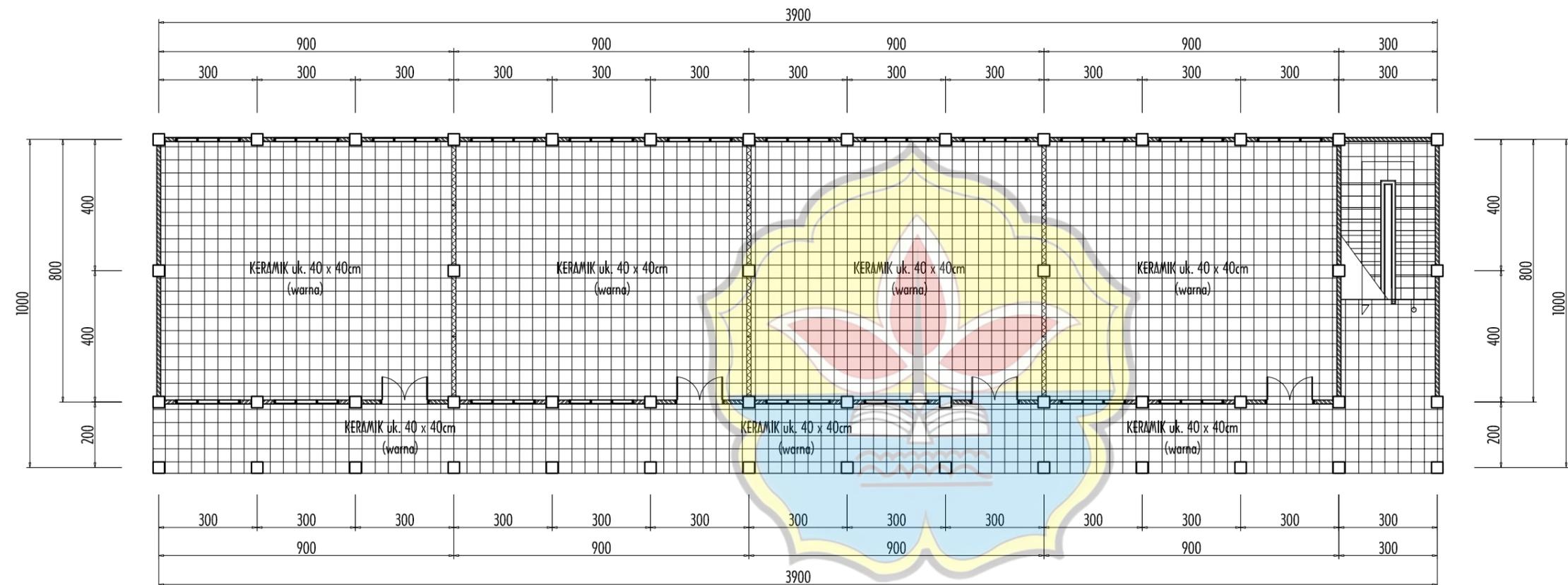
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DETAIL PINTU DAN JENDELA	1 : 25

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
28	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA PENUTUP LANTAI, LT. 1**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

JL. JENDERAL A. YANI NO. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

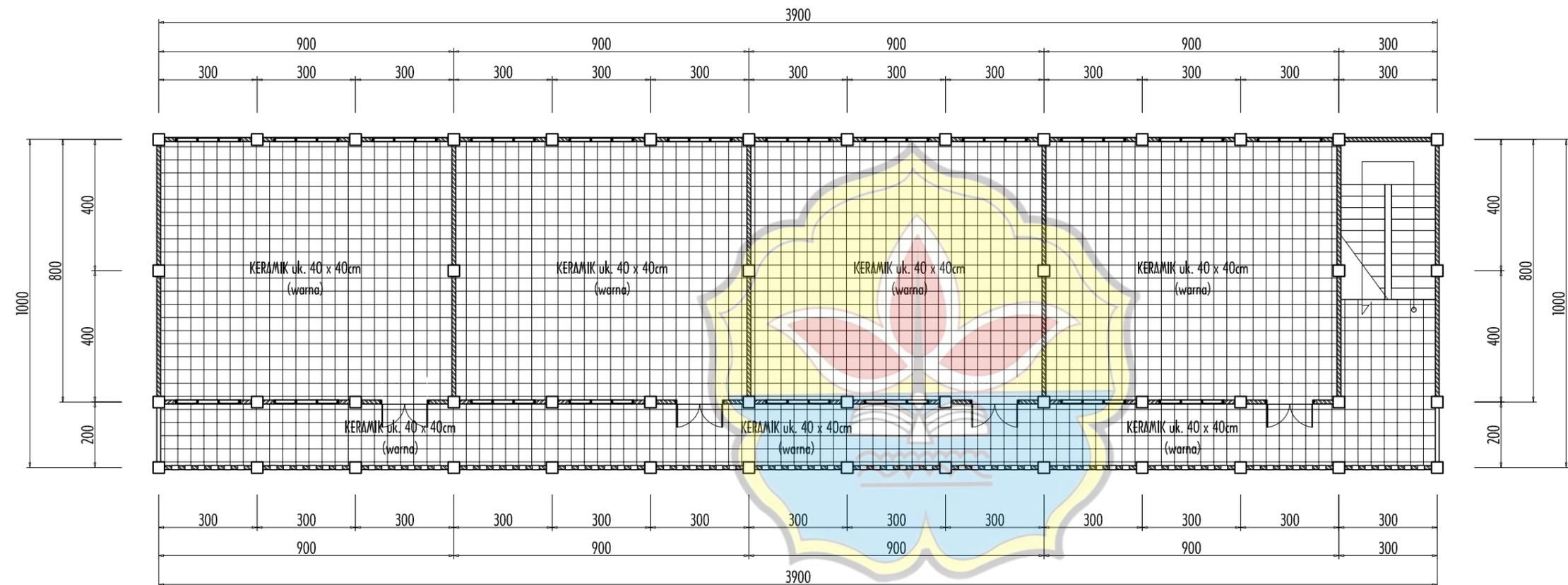
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA PENUTUP LANTAI, LT. 1	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
29	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA PENUTUP LANTAI, LT. 2**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

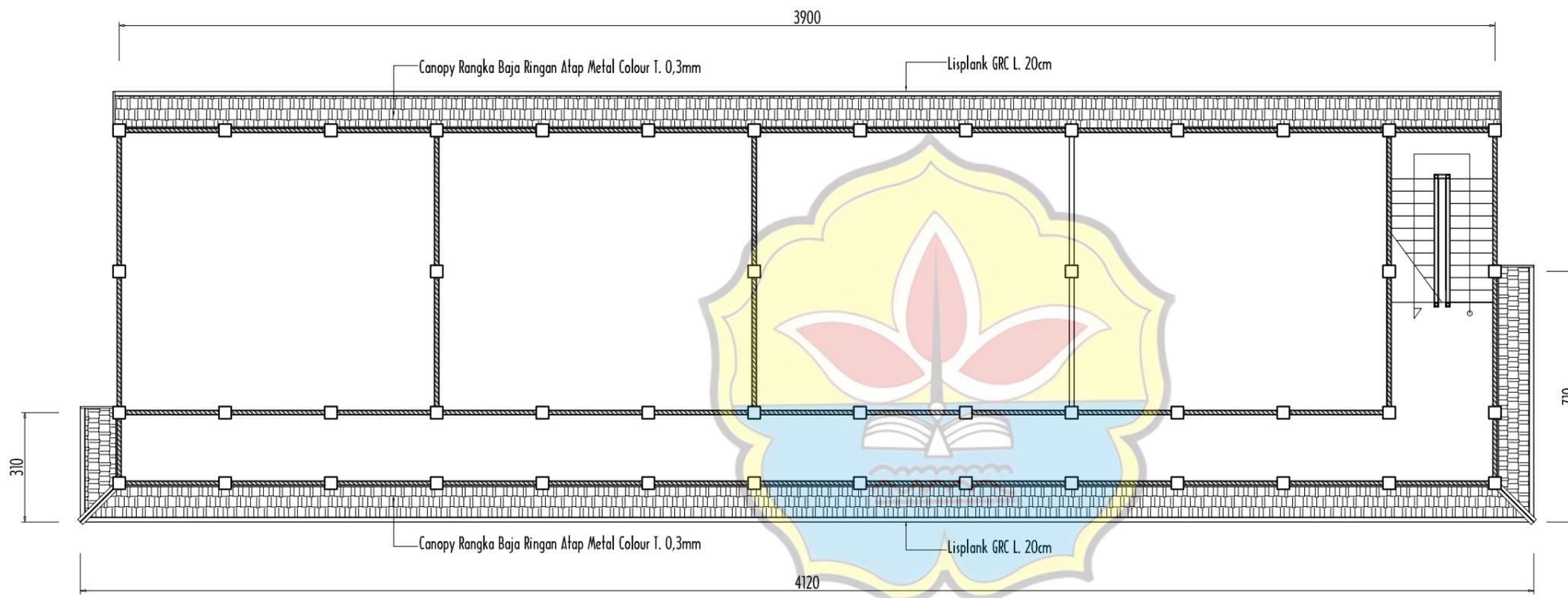
LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA PENUTUP LANTAI, LT. 2	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
30	32 Lbr	SMA 13



**DENAH RENCANA CANOPY LT. 1**  
Skala 1:150

DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

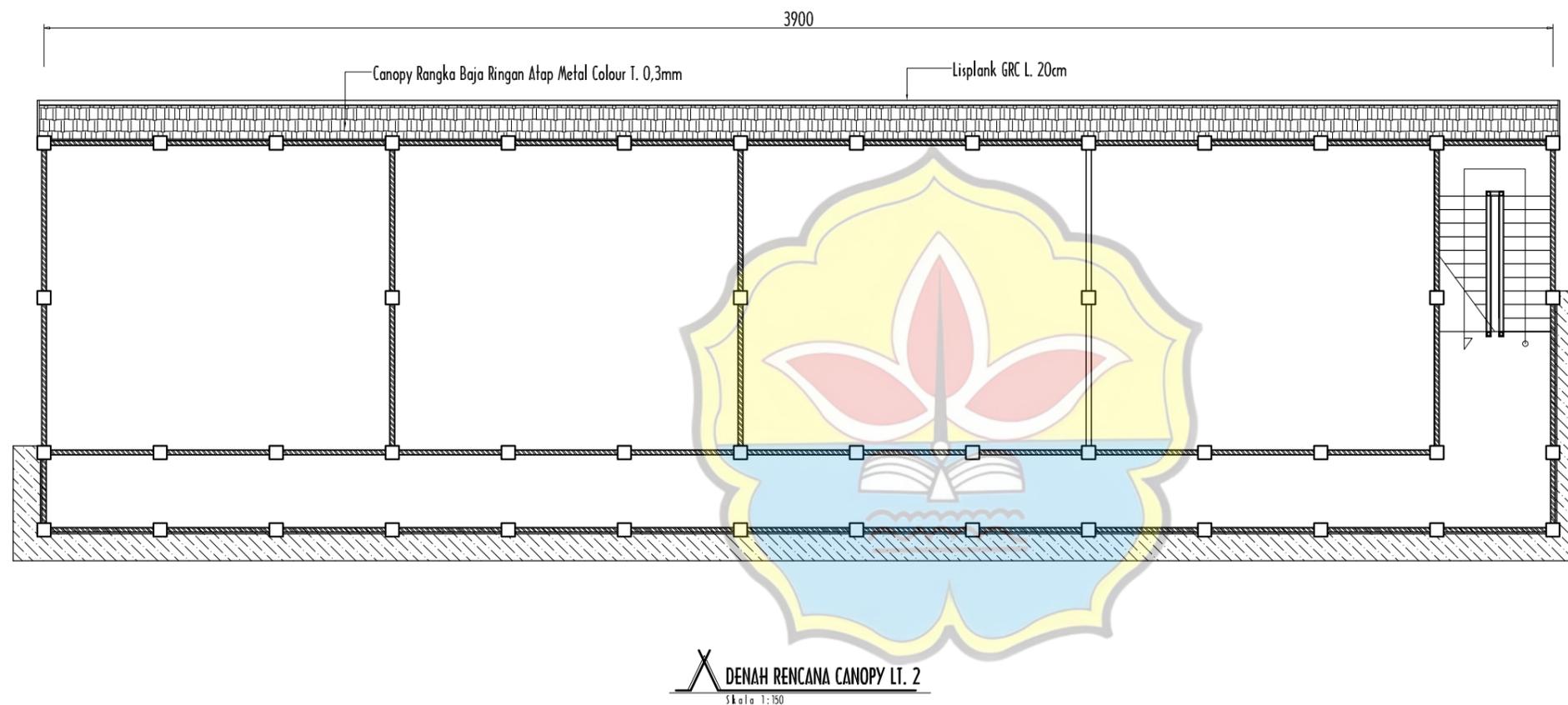
SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA CANOPY LT. 1	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	

NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
31	32 Lbr	SMA 13



DINAS / INSTANSI :



PEMERINTAH PROVINSI JAMBI  
**DINAS PENDIDIKAN**

Jl. Jenderal A. Yani No. 06 TELANAPURA KOTA JAMBI TELP. (0741) 63197

DISETUJUI OLEH :

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN  
DINAS PENDIDIKAN PROVINSI JAMBI

Ir. SYURYADI  
NIP. 19660109 201212 1 002

DIPERIKSA OLEH :

PEJABAT PELAKSANA TEKNIS KEGIATAN  
( P P T K )

DARWAINI, S.Pd  
NIP. 196404251 198503 2 005

NO	REVISI	PARAF

KEGIATAN :

PEMBANGUNAN DAN PENYEDIAAN SARPRAS  
PENDIDIKAN SMA

PEKERJAAN :

PERENCANAAN RUANG KELAS BARU  
SMA N. 13 KOTA JAMBI

LOKASI :

SMA N. 13 KOTA JAMBI

GAMBAR	SKALA
DENAH RENCANA CANOPY LT. 2	1 : 150

KONSULTAN PERENCANA :

DIGAMBAR	TEAM DRAF CAT	
DIPERIKSA	MARTHA REBEKKA LUBIS, ST	
DISETUJUI	MUHAMMAD FADLI, ST	
NO. GBR	JML. GBR	KODE. GBR
32	32 Lbr	SMA 13

File Task Resource Report Project View Help Format Tell me what you want to do

Clipboard: Paste, Copy, Format Painter

Font: Calibri, 11, Bold, Italic, Underline, Text Color, Background Color

Schedule: Mark on Track, Respect Links, Inactivate

Tasks: Manually Schedule, Auto Schedule, Inspect, Move, Mode

Insert: Task, Summary, Milestone, Deliverable

Properties: Information, Notes, Details, Add to Timeline

Editing: Find, Clear, Scroll to Task, Fill

