

**STUDY PERENCANAAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN TAHAP
1 (SATU) PADA POLITEKNIK PARIWISATA
MAKASSAR**



OLEH :

FARDIS M NUR

45 11 041 070

**JURUSAN SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR**

2019



UNIVERSITAS BOSOWA MAKASSAR

Jl. UripSumoharjo Km. 4Telp. (0411)452991 – 452789 psw 20 Makassar

FAKULTAS TEKNIK

LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar No.B.418 / SK / FT / UNIBOS / IX / 2018, Tanggal 24 September2018, perihal Pengangkatan Panitia dan tim Penguji Tugas Akhir, maka pada :

Hari / Tanggal : Rabu / 26 September 2018
Nama : Fardis M Nur
Nomor Stambuk : 45 11 041 070
Fakultas / Jurusan : Teknik / Teknik Sipil
Judul Tugas Akhir : “ **STUDY PERENCANAAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAAN TAHAP 1 (SATU) PADA POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR** “


Telah diterima dan disahkan oleh Panitia Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar setelah dipertahankan didepan tim penguji Ujian Sarjana Strata Satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua/ Ex Officio : **Ir.Burhanuddin Badrun,M.Sp** (.....)
Sekertaris/Ex Officio : **Hj.Savitri Prasandi M, ST., MT** (.....)
Anggota : **Ir, H. Syahrul Sariman, MT.** (.....)
Arman Setiawan, ST., MT (.....)

Makassar, Maret 2019

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Univ. Bosowa Makassar

(Dr. Ridwan, ST, MSi)
NIDN:09 101271 01

Ketua Jurusan Sipil
Univ. Bosowa Makassar

(Nur Haditah Yuniarti, ST, MT)
NIDN : 09 160682 01



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **FARDIS M NUR**
Nomor Stambuk : **4511041070**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir : **STUDY PERENCANAAN WAKTU PROYEK
PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAAN
TAHAP 1 (SATU) PADA POLITEKNIK
PARIWISATA MAKASSAR**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya tidak keberatan apabila Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa menyimpan, mengalih mediakan / mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk data base, mendistribusikan dan menampilkanya untuk kepentingan akademik.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 2019
Yang Menyatakan




FARDIS M NUR

ABSTRAK

Perusahaan dalam menjalankan proyeknya seringkali mengalami kesulitan atau kendala-kendala seperti faktor cuaca, ketersediaan bahan baku, semangat kerja, dan komunikasi. Oleh karena itu perusahaan selaku pelaksana proyek harus mampu mengadakan perencanaan yang tepat agar dalam pelaksanaan kegiatan proyek dapat diselesaikan tepat waktu dengan biaya yang tepat pula.

Network Planning dengan metode *Critical Path Metode* (CPM) merupakan salah satu teknik manajemen yang dapat digunakan untuk merencanakan dan mengendalikan pelaksanaan suatu proyek, yang memperlihatkan kurun waktu pelaksanaan kegiatan serta memperlihatkan hubungan antar kegiatan.

Proyek yang menjadi objek penelitian penulis adalah Proyek Pembangunan Gedung Perkuliahan Politeknik Pariwisata Makassar yang berlokasi di Jalan. jln. Gunung Rinjani, Tanjung Bunga Kota Makassar, Sulawesi selatan.

Metode yang digunakan adalah dengan memakai analisa SNI dimana data-data yang dikumpulkan oleh penulis dengan cara observasi langsung kelokasi proyek, wawancara dan studi literature pustaka, yang kemudian dianalisis sehingga dapat diperoleh gambaran mengenai perencanaan waktu dan tenaga kerja yang dapat dipertimbangkan serta diterapkan dalam perusahaan.

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan dengan network planning dengan metode lintasan kritis (CPM), dapat disimpulkan bahwa perencanaan waktu dan biaya yang menggunakan network planning dengan metode lintasan kritis (CPM) dimana hasil dari perencanaan penjadwalan waktu mendapatkan 142 hari kalender .

Kata Kunci : Network Planning Dan Analisa SNI

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT atas Berkah dan Ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang merupakan salah satu syarat dalam memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Teknik Jurusan Sipil Universitas Bosowa Makassar dengan judul :

“STUDY PERENCANAAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN (TAHAP 1) PADA POLETEKNIK PARIWISATA MAKASSAR”

‘ Dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah meluangkan waktunya dalam member bantuan berupa pemikiran, arahan dan saran kepada penulis, oleh karena itu penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setulus-tulusnya, terutama kepada Orang Tua penulis, Hamida Parengrengi dan Seluruh Keluarga yang berada di Kota Namlea, dan kepada sang Motivator tercinta Almarhum Ayahanda Makmur M. Nur. Ucapan Terima kasih Yang Sebesar - besarnya pun tercurahkan kepada Bapak Ir. Burhanuddin Badrun, MSP selaku pembimbing I dan Ibu Savitri Prasandi M,ST. MT selaku pembimbing II, tak lupa pula ucapan terima kasih kami haturkan kepada :

1. IbuDr.Hamsina, ST, Msi. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar

2. Ibu Savitri Prasandi M, ST. MT selaku ketua Jurusan Sipil Universitas Bosowa Makassar
3. Segenap dosen dan staf pengajar pada Jurusan Sipil Universitas Bosowa Makassar
4. Teman-Teman angkatan 2011 dan para kakak-kakak senior maupun adek-adek yang berada pada lingkungan keluarga besar masyarakat Teknik Sipil Universitas Bosowa Makassar

Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada kita dan bernilai ibadah di sisi-Nya. Amin....

Makassar, Agustus 2018

Fardis M Nur

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR NOTASI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Ruang Lingkup dan Batasan masalah.....	I-2
1.2.1 Ruang Lingkup.....	I-2
1.2.2 Batasan Masalah	I-2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	I-3
1.3.1 Tujuan Penelitian	I-3
1.3.2 Manfaat Penelitian	I-3
1.4 Pokok Bahasan Dan Batasan Masalah.....	I-4
1.4.1 Pokok Bahasan.....	I-4
1.4.2 Batasan Masalah	I-4
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4

BAB II TINAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Proyek	II-1
2.1.1 Manajemen Proyek	II-2
2.1.2 Manajemen Ruang Lingkup Proyek	II-4
2.2 Perencanaan Proyek	II-6
2.2.1 Perencanaan Waktu Pelaksanaan Proyek	II-9
2.3 Defenisi Network Planning	II-11
2.3.1 Manfaat Network Planning	II-14
2.3.2 Kelebihan Network Planning	II-14
2.3.3 Kegunaan Network Planning Dalam Manajemen Proyek	II-15
2.3.4 Beberapa Ketentuan Dalam Network Planning	II-16
2.3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Network Planning	II-16
2.4 Metode Penulisan Network Planning	II-17
2.4.1 Hubungan Antar Simbol.....	II-21
2.4.2 Hubungan Antar Kegiatan	II-22
2.4.3 Langkah-langkah Dalam Pembentukan Network Planning	II-24
2.5 Analisa Waktu Kegiatan	II-25
2.5.1 Menentukan Lama Kegiatan	II-26
2.5.2 Peristiwa Paling Cepat	II-27
2.5.3 Peristiwa Paling Lambat	II-29
2.5.4 Peristiwa Kritis, Kegiatan Kritis, dan Lintasan Kritis	II-31
2.6 Chritical Path Method (CPM)	II-33

2.6.1	Tenggang Waktu (Float)	II-33
2.6.2	Pengawasan (Controlling/Monitoring)	II-35
2.7	Analisa Sumber Daya	II-38
2.7.1	Analisa Sumber Daya Manusia	II-39
2.7.2	Tujuan Pengalokasian Tenaga Kerja dan Penjadwalan Waktu Kegiatan	II-42
2.7.3	Analisa Kebutuhan Peralatan	II-46
2.7.4	Analisa Sumber Daya Material	II-47
2.7.5	Perencanaan Anggaran Biaya	II-48
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Gambaran Umum Proyek	III-1
3.1.1	Data-data Umum Proyek	III-1
3.1.2	Lokasi Dan waktu Pelaksanaan Proyek	III-2
3.2	Jenis-Jenis Kegiatan	III-3
3.3	Metode Pengumpulan data	III-4
3.3.1	Data Primer	III-4
3.3.2	Data Sekunder	III-4
3.4	Metode Analisa Data	III-5
3.5	Penjadwalan waktu	III-5
3.5.1	Langkah-Langkah Penjadwalan waktu	III-5
3.6	Tahap Pelaksanaan Pekerjaan	III-8
3.7	Bagan Alur Penelitian	III-12
BAB IV ANALISA PEMBAHASAN		IV-1
4.1	Data Umum Perencanaan Proyek	IV-1

4.1.1 Data-data Proyek	IV-2
4.2 Analisa Penjadwalan Waktu	IV-6
4.3 Perhitungan Analisa CPM	IV-7
4.4 Perhitungan Durasi	IV-10
4.5 Aktivasi CPM.....	IV-29
4.6 Hasil Waktu Pelaksanaan Proyek.....	IV-30
4.7 Pengalokasian Peralatan	IV-30
4.8 Perhitungan Kebutuhan Material.....	IV-32
BAB V PENUTUP	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1	Lingkaran Peristiwa	II-19
GAMBAR 2.2	Contoh Dummy Activity	II-21
GAMBAR 2.3	Hubungan Antar Simbol	II-21
GAMBAR 2.4	Hubungan Kegiatan Seri	II-22
GAMBAR 2.5	Hubungan Kegiatan Parrel	II-23
GAMBAR 2.6	Keadaan Peristiwa Paling Cepat	II-28
GAMBAR 2.7	Analisa Saat Waktu Paling Cepat	II-28
GAMBAR 2.8	Keadaan Peristiwa Paling Lambat	II-30
GAMBAR 2.9	Analisa Waktu Saat Paling Lambat	II-30
GAMBAR 2.10	Peristiwa Kritis Dan Lintasan Kritis	II-32
GAMBAR 3.1	Peta Lokasi Proyek	III-3
GAMBAR 3.2	Contoh Perhitungan Volume	III-7
GAMBAR 3.3	Flow Chart	III-12
GAMBAR 4.1	Aktivitas CPM	IV-29

DAFTAR NOTASI

1. EET_i = PeristiwaAwalKegiatan
2. EET_j = PeristiwaAkhirKegiatan
3. LET_i = Saat Paling LambatPeristiwaAwal
4. LET_j = Saat Paling LambatPeristiwaAkhir
5. TF = Total Float
6. FF = Free Float
7. X = Kegiatan
8. D = Lama Kegiatan
9. N = NomorKegiatan
10. V = Volume
11. D = Durasi (Hari, Minggu, Bulan)
12. Kp = KelompokKerja
13. P = ProduktivitasKerja
14. W = Waktu (hari)
15. T = KebutuhanTenaga kerja

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Uraian Pekerjaan Dan Rekapitulasi Biaya	III-3
Tabel 4.1	Volume Pekerjaan	IV-3
Tabel 4.2	Istilah-istilah Perhitungan Waktu.....	IV-7
Tabel 4.3	Daftar Dan Kode Kegiatan	IV-8
Tabel 4.4	Logika Ketergantungan.....	IV-9
Tabel 4.5	Jumlah Durasi Pekerjaan Persiapan.....	IV-16
Tabel 4.6	Durasi Item Pekerjaan	IV-24
Tabel 4.7	Perhitungan Maju.....	IV-25
Tabel 4.8	Perhitungan Mundur	IV-26
Tabel 4.9	Total Float.....	IV-27

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan merupakan salah satu fungsi dari manajemen proyek yang bertujuan agar pekerjaan-pekerjaan dapat berjalan mencapai sasaran tanpa banyak penyimpangan. Pengendalian proyek adalah suatu usaha sistematis untuk menentukan standar yang sesuai dengan sasaran perencanaan. Merancang dan membandingkan pelaksanaan dengan standar, menganalisis kemungkinan adanya penyimpangan antara pelaksanaan dengan standar, dan mengambil tindakan pembetulan yang diperlukan agar sumber daya yang digunakan secara efektif dan efisien dalam rangka mencapai sasaran (Soeharto, 1997).

Sumber daya proyek khususnya proyek konstruksi terdiri dari material, tenaga kerja, pendanaan, metode pelaksanaan dan peralatan. Sumber daya direncanakan untuk mencapai sasaran proyek dengan batasan waktu, biaya dan mutu. Tantangan pada pelaksanaan proyek adalah bagaimana merencanakan jadwal waktu yang efektif dan perencanaan biaya yang efisien tanpa mengurangi mutu. Waktu dan biaya merupakan dua hal penting dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi selain mutu, karena biaya yang akan dikeluarkan pada saat pelaksanaan sangat erat kaitannya dengan waktu pelaksanaan pekerjaan.

Pada pelaksanaan suatu proyek sering terjadi perpanjangan waktu pelaksanaan yang menyimpang dari schedule kontrak, sehingga dalam menganalisa penjadwalan waktu suatu proyek perlunya salah satu metode yang dapat memenuhi maksud hal tersebut adalah metode Network Planning atau jaringan kerja. Jaringan kerja merupakan metode yang dianggap dapat menyuguhkan teknik dasar dalam menentukan urutan dan ukuran waktu kegiatan proyek yang dapat dipakai dalam perkiraan waktu efisien penyelesaian proyek. Disamping itu jaringan kerja berguna untuk menyusun urutan kegiatan yang saling tergantung dengan waktu penyelesaian proyek yang diperlukan, sehingga diharapkan tercapainya penjadwalan waktu yang lebih efisien.

Berdasarkan hal tersebut diatas maka Skripsi ini di beri judul **“STUDY PERENCANAAN WAKTU PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN (TAHAP 1) PADA POLETEKNIK PARIWISATA MAKASSAR”**

1.2 Rumusan Masalah

Perencanaan sebuah proyek meliputi perencanaan biaya dan waktu (Penjadwalan) atas kegiatan-kegiatan yang harus dilaksanakan sampai proyek tersebut selesai dikerjakan.

Untuk mencapai target waktu yang diinginkan, diperlukan perencanaan terhadap semua kegiatan agar dapat berjalan sesuai dengan rencana yang diinginkan. Perencanaan dan penjadwalan yang tidak tepat dapat

merugikan perusahaan, seperti keterlambatan waktu penyelesaian sebuah proyek, dan juga pemborosan tenaga kerja serta dana dan juga mengakibatkan menurunnya tingkat kepercayaan dari pihak lain, khususnya pihak pemberi proyek terhadap perusahaan tersebut.

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan ini sebagai berikut :

1. Merencanakan perencanaan waktu dari metode Network Planning
2. Membuat perencanaan waktu pelaksanaan proyek pembangunan gedung perkuliahan politeknik pariwisata makassar dengan menggunakan jaringan kerja (network planning)

1.3.2 Manfaat Penulisan

1. Bagi Ilmu Pengetahuan

Penulisan ini merupakan pengembangan dari teori – teori yang ada dihubungkan dengan kenyataan dilapangan. Dari hasil ini dapat ditarik suatu kesimpulan baru pada waktu yang akan datang dapat dikembangkan lebih lanjut.

2. Bagi Kontraktor atau Pengawas

Penulisan ini dapat memberikan masukan perusahaan kontraktor, karena dari hasil yang diperoleh dapat diketahui konsep yang baik tentang pengendalian pelaksanaan proyek konstruksi. Sehingga

dapat membantu para kontarktor, pengawas dalam melakukan pelaksanaan proyek berjalan dengan semaksimal mungkin.

3. Bagi Penulis

Penulisan ini dapat menambah wawasan dan mempertajam ilmu dalam menganalisis bagi peniliti, sehingga dapat menjadi bekal untuk dunia kerja nanti.

1.4 Pokok Bahasan Dan Batasan Masalah

1.4.1 Pokok Bahasan

Adapun Pokok bahasan dari penulisan skripsi ini ialah membuat perencanaan waktu proykr pembangunan gedung perkuliahan Politeknik Pariwisata Makassar. proyek pembangunan gedung politeknik pariwisata Makassar ini sudah berjalan, atau sdh mempunyai perencanaan waktu sendiri,

1.4.2 Batasan Masalah

Batasan maslah dalam penulisan ini adalah sebagai Berikut :

1. Berapa waktu yang dihasilkan pada tiap kegiatan/pekerjaan pada proyek dengan metode Analisis Network Planning dan menggunakan penjadwalan waktu dengan metode CPM.
2. Perencanaan waktu yang dilakukan pada proyek pembangunan gedung perukuliahan tahap 1 (satu) Politeknik Pariwisata Makassar

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan atau pembahasn skripsi ini disusun sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Pada Bab ini berisi tentang Latar Belakng, Perumusan Masalah, Batasan masalah, Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian dan Serta Sistematika Penulisan.

BAB II : Landasan Teori

Pada Bab ini berisi uraian tentang tinjauan teoritis dan literature, mengenai pelaksanaan waktu proyek, dan Network planning (CPM)

BAB III : Metodologi Penelitian

Pada bab ini menguraikan gambaran umum penelitian, lokasi penelitian, metode pengumpulan data serata metode analisis dan flow chart

BAB IV : Analisa Pembahasan

Pada Bab ini berisi tentang pembahasan atau pengolahan data – data yang telah dikumpulkan

BAB V : Kesimpulan Dan Saran

Padab bab ini berisi tentang Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek

Proyek adalah kegiatan-kegiatan yang dapat direncanakan dan dapat dilaksanakan dalam satu bentuk kesatuan dengan mencari dan memanfaatkan sumber dana untuk mendapatkan keuntungan. Sumber-sumber yang dipergunakan dalam suatu proyek dapat berbentuk barang-barang modal, tanah, bahan-bahan setengah jadi, bahan-bahan mentah, tenaga kerja dan waktu. Sumber-sumber tersebut sebagian atau seluruhnya, dipergunakan pada masa sekarang untuk memperoleh benefit yang lebih besar di masa yang akan datang.

Dalam sebuah proyek sangat diperlukannya suatu manajemen waktu (time management) yang baik, dan yang disamping mempertajam prioritas, juga mengusahakan efisiensi dan efektifitas pengelolaan proyek agar dicapai hasil yang maksimal dari sumber daya yang tersedia. Pada saat pelaksanaan proyek perlu dilakukan pengendalian atau pengawasan terhadap proyek tersebut. yang dimana Suatu kegiatan pengawasan/Monitoring suatu Proyek, supaya proyek bisa berjalan dengan lancar dan mendapatkan mutu yang baik, penggunaan biaya dan waktu serta evaluasi atau pengambilan

langkah-langkah yang diperlukan pada saat pelaksanaan, agar proyek dapat selesai sesuai dengan yang direncanakan .

2.1.1 Manajemen Proyek

Manajemen waktu proyek merupakan salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang manajer proyek. Manajemen waktu proyek dibutuhkan manajer proyek untuk memantau dan mengendalikan waktu yang dihabiskan dalam menyelesaikan sebuah proyek. Dengan menerapkan manajemen waktu proyek, seorang manajer proyek dapat mengontrol jumlah waktu yang dibutuhkan oleh tim proyek untuk membangun deliverables proyek sehingga memperbesar kemungkinan sebuah proyek dapat diselesaikan sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan. Terdapat beberapa proses yang perlu dilakukan seorang manajer proyek dalam mengendalikan waktu proyek yaitu :

1. Mendefinisikan aktivitas proyek.

Hal ini merupakan sebuah proses untuk mendefinisikan setiap aktivitas yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek.

2. Urutan aktivitas proyek

Proses urutan aktivitas proyek ini adalah bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan semua hubungan antara tiap-tiap aktivitas proyek.

3. Estimasi aktivitas sumber daya proyek

Estimasi aktivitas sumber daya proyek bertujuan untuk melakukan estimasi terhadap penggunaan sumber daya proyek.

4. Estimasi durasi kegiatan proyek .

Proses ini diperlukan untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan proyek.

5. Membuat jadwal proyek.

Setelah seluruh aktivitas, waktu dan sumber daya proyek terdefinisi dengan jelas, maka seorang manager proyek akan membuat jadwal proyek. Jadwal proyek ini nantinya dapat digunakan untuk menggambarkan secara rinci mengenai seluruh aktivitas proyek dari awal pengerjaan proyek hingga proyek diselesaikan.

6. Mengontrol dan mengendalikan jadwal proyek.

Saat kegiatan proyek mulai berjalan, maka pengendalian dan pengontrolan jadwal proyek perlu dilakukan. Hal ini diperlukan untuk memastikan apakah kegiatan proyek berjalan sesuai dengan yang telah direncanakan atau tidak.

Setiap proses di atas setidaknya terjadi sekali dalam setiap proyek dan dalam satu atau lebih tahapan proyek.

2.1.2 Manajemen Ruang Lingkup Proyek

Salah satu kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang manajer proyek handal adalah kemampuan dalam melakukan manajemen ruang lingkup proyek. Dalam hal ini, seorang manajer proyek harus mampu memastikan bahwa seluruh aktivitas yang dilakukan dalam proyek adalah aktivitas yang berhubungan dengan proyek dan aktivitas tersebut telah memenuhi kebutuhan proyek. Dengan kata lain, manajemen ruang lingkup proyek memiliki fungsi untuk mendefinisikan serta mengendalikan aktivitas-aktivitas apa yang bisa dilakukan dan aktivitas-aktivitas apa saja yang tidak boleh dilakukan dalam menyelesaikan suatu proyek.

Terdapat beberapa proses yang perlu dilakukan seorang manajer proyek dalam melakukan manajemen ruang lingkup proyek, yaitu :

1. Perencanaan ruang lingkup proyek

Pada tahap ini, manajer proyek akan mendokumentasikan bagaimana ruang lingkup proyek akan didefinisikan, diverifikasi, dikontrol dan menentukan bagaimana WBS akan dibuat serta merencanakan bagaimana mengendalikan perubahan akan ruang lingkup proyek.

2. Mendefinisikan ruang lingkup proyek.

Pada tahap ini, ruang lingkup proyek akan didefinisikan secara terperinci sebagai landasan untuk pengambilan keputusan proyek dimasa depan.

3. Membuat Work Breakdown Structure.

WBS merupakan pembagian deliverables proyek berdasarkan kelompok kerja. WBS dibutuhkan karena pada umumnya dalamjalannya pelaksanaan proyek agar mendapatkan mutu yang baik dan sebuah proyek biasanya melibatkan banyak orang dan deliverables, sehingga sangat penting untuk mengorganisasikan pekerjaan-pekerjaan tersebut menjadi bagian-bagian yang lebih terperinci lagi.

4. Melakukan verifikasi ruang lingkup proyek.

Tahap ini merupakan tahap dimana final project scope statement diserahkan kepada stakeholder untuk diverifikasi.

5. Melakukan kontrol terhadap ruang lingkup proyek.

Dalam pelaksanaan proyek, tidak jarang ruang lingkup proyek mengalami perubahan. Untuk itu, perlu dilakukannya kontrol terhadap perubahan ruang lingkup proyek. Perubahan yang tidak terkendali, akan mengakibatkan meluasnya ruang lingkup proyek.

2.2 Perencanaan Proyek

Proyek dapat dikatakan sebagai kegiatan terencana dan berurutan yang hanya berlangsung sekali dimana dalam kegiatan tersebut memiliki saat awal dan saat akhir. Proyek adalah serangkaian kegiatan yang berlangsung dalam jangka waktu tertentu dengan alokasi sumber daya yang tersedia dan bertujuan untuk melaksanakan tugas yang telah ditetapkan. Perencanaan sangat penting didalam pelaksanaan proyek.

Perencanaan yang tidak sesuai akan mengakibatkan kesulitan di dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu perencanaan proyek harus sesuai dengan batasan yang dimiliki dan tujuan yang ingin dicapai. Fungsi perencanaan proyek yaitu sebagai sarana komunikasi bagi seluruh pihak terkait, dasar dalam pengalokasian sumber daya, dan tolak ukur di dalam pengendalian.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa manajemen proyek sangat penting diterapkan dalam kasus ini. Manajemen proyek adalah usaha merencanakan, mengorganisir, mengarahkan dan mengkoordinasi serta mengawasi kegiatan dalam proyek sedemikian rupa sehingga sesuai dengan jadwal, waktu, dan anggaran yang telah ditetapkan.

Baker (1974) mengatakan bahwa “penjadwalan merupakan alokasi dari sumber daya terhadap waktu untuk menghasilkan sebuah

kumpulan pekerjaan. Penjadwalan dibutuhkan untuk memproduksi order dengan pengalokasian sumber daya yang tepat seperti urutan pengerjaan part dan kebutuhan material. Dengan pengaturan penjadwalan yang efektif dan efisien dapat memenuhi order tepat waktu serta kualitas yang telah ditentukan. Penjadwalan diperlukan ketika beberapa pekerjaan harus diproses yang tidak bisa memproses lebih dari satu pekerjaan pada saat yang sama. Penjadwalan yang baik akan memaksimalkan efektivitas pemanfaatan setiap sumber daya.”

Santosa (2009) menjelaskan hubungan waktu dan biaya pada keadaan normal dan crash sehingga umur proyek dapat dipersingkat dengan penambahan sumber daya tenaga kerja, peralatan, modal untuk kegiatan-kegiatan tertentu (crashing).

Tahapan-tahapan yang dilakukan pada perencanaan proyek yaitu penerapan tujuan meliputi pelaksanaan proyek yang diinginkan, serta waktu, dan biaya performansi yang ditargetkan. Kedua, urutan kerja yang berisi seluruh urutan dan deskripsi pekerjaan-pekerjaan yang perlu dilakukan untuk mencapai tujuan proyek. Ketiga, perancangan organisasi proyek untuk menentukan departemen-departemen yang diperlukan di dalam pelaksanaan proyek Keempat, jadwal kegiatan berisi waktu pelaksanaan setiap aktivitas, batas selesai dan milestone. Kelima, rencana anggaran dan sumber daya, perencanaan ini berisikan jumlah anggaran dan sumber daya yang dibutuhkan

untuk terlaksananya tujuan proyek. Terakhir yaitu ramalan mengenai performansi penyelesaian proyek. Tahap ini berisi performansi yang diharapkan di dalam penyelesaian proyek.

Pada sebuah perencanaan proyek digunakan alat-alat bantu sebagai berikut:

1. Work breakdown structure (WBS)

Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang ada dalam pelaksanaan proyek.

2. Matriks tanggungjawab

Matriks ini digunakan untuk menentukan organisasi proyek personil-personil kunci dan tanggungjawab pekerjaanya.

3. Gantt Chart

Peta ini menggambarkan jadwal induk proyek, dan jadwal pekerjaan secara detail.

4. Jaringan Kerja (Network)

Jaringan kerja digunakan untuk memperlihatkan urutan pelaksanaan pekerjaan dari awal hingga akhir.

2.2.1 Perencanaan Waktu Pelaksanaan Proyek

Pada penyelenggaraan proyek, maka perlu adanya suatu proses dalam pengambilan keputusan dan penetapan kebijaksanaan serta proses pelaksanaannya yang merupakan sistem operasi pada pelaksanaan proyek.

Proses pengambilan keputusan dan penetapan kebijaksanaan pada penyelenggaraan proyek tergantung pada lokasi, waktu, volume pekerjaan, macam disiplin, dan keahlian serta wewenang, mekanisme tersebut membentuk sebuah sistem informasi yang terdiri dari 2 (dua) sub sistem informasi yaitu sub sistem informasi dan sub sistem operasi. Oleh karena penyelenggaraan proyek merupakan total sistem. Sub sistem informasi yang meliputi kegiatan selesai dan yang terjadi dan yang akan dilaksanakan sedangkan sub sistem operasi yang memberikan penjelasan tentang cara melaksanakan kegiatan. Dengan demikian network planning adalah salah satu model yang digunakan dalam penyelenggaraan proyek produknya berupa informasi mengenai kegiatan yang akan dilaksanakan pada proyek yang bersangkutan.

Metode penyusunan network planning dikenal dua (2) macam yaitu :

- a. PERT/CPM (Program Evaluation and Review Technique / Critical Path Method)
- b. Precedence

Kedua metode ini sering digunakan dalam sistem pengendalian proyek.

Perbedaan antara PERT dan CPM terletak pada anggaran proyek. PERT menganggap proyek terdiri dari peristiwa-peristiwa yang susul-menyusul, sedangkan menurut CPM menganggap proyek terdiri dari kegiatan – kegiatan yang membentuk lintasan-lintasan.

Perbedaan anggapan antara PERT dan CPM pada suatu proyek bukanlah merupakan perbedaan yang prinsipil, sebab meskipun peristiwa berbeda dengan kegiatan tetapi peristiwa dan kegiatan adalah hal yang tidak dapat dipisahkan. Pada dasarnya setiap kegiatan harus dimulai dari peristiwa awal dan selesai pada peristiwa akhir. Keputusan untuk memilih salah satu dari kedua metode tersebut, yaitu PERT dan CPM tergantung dari kemampuan mengenal dari proyek yang akan dilaksanakan. Bila kemampuan mengenal dari proyek yang akan dilaksanakan. Bila proyek lebih dikenal peristiwa-peristiwa maka dipakai metode PERT, tetapi jika proyek lebih dikenal kegiatan-kegiatannya maka dipakai metode CPM.

Persamaan antara PERT dan CPM terletak pada visualisasi proyek antara PERT dan CPM berbentuk diagram. Kedua diagram mempunyai bentuk dan susul didasarkan pada prinsip yang sama.

Tujuan utama dari network planning adalah :

- a. Kejadian atau peristiwa yang terjadi pada suatu proyek dapat direncanakan secara mendetail sehingga resiko pekerjaan yang mungkin timbul dapat diperkecil
- b. Melalui network planning dapat digambarkan kegiatan-kegiatan kritis, sehingga lebih dimungkinkan untuk lebih mengontrol kejadian tersebut.
- c. Dengan network planning diharapkan akan dapat membuka jalur komunikasi yang jelas, khususnya dalam rangka penyelesaian proyek.
- d. Dengan menggunakan network planning diharapkan penyelesaian proyek akan lebih efisien, baik ditinjau dari segi biaya maupun waktu.

2.3 Defenisi Network Planning

Network planning adalah suatu alat manajemen yang memantau dan memonitor suatu perencanaan dan pengawasan suatu proyek dan memberikan informasi mengenai kegiatan proyek. Informasi tersebut mengenai sumber daya yang digunakan dan jadwal pelaksanaan.

Menurut Eddy Herjanto (2003) mendefinisikan bahwa perencanaan jaringan kerja (Network planning) adalah satu model yang banyak digunakan dalam penyelenggaraan proyek, yang produknya berupa informasi mengenai kegiatankegiatan yang ada

dalam diagram jaringan kerja yang bersangkutan. Sedangkan Sofwan Badri (1997) mengemukakan bahwa Network planning prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan (variables) yang digambarkan / divisualisasikan dalam diagram Network. Dengan demikian diketahui bagian-bagian pekerjaan mana yang harus didahulukan, bila perlu dilembur (tambah biaya), pekerjaan mana yang menunggu selesainya pekerjaan yang lain, pekerjaan mana yang tidak perlu tergesa-gesa sehingga alat dan orang dapat digeser ke tempat lain demi efisiensi.

Meskipun network planning termasuk sistem informasi pada penyelenggaraan proyek, tetapi tidak semua informasi dapat diberikan pada network planning. Informasi yang ada kaitannya dengan network planning hanya menyangkut kegiatan yang ada dalam network diagram saja.

Dalam penyusunan network planning pada suatu proyek, hal pertama yang harus dilakukan adalah membuat daftar inventarisasi dari kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan pada proyek tersebut. Selanjutnya menyusun logika saling ketergantungan dari tiap-tiap kegiatan. Dengan mengetahui kedua hal ini maka jaringan (diagram) kerja dari kegiatan pada proyek tersebut sudah dapat digambarkan. Agar penggambaran lebih simpel dan dimengerti, maka kegiatan-kegiatan pada jaringan kerja (network diagram) dapat dibuat dengan menggunakan simbol-simbol huruf abjad, seperti, A, B, C, D,.... dan

seterusnya. Tahap ini harus menjelaskan mengenai peristiwa atau kejadian dari tiap-tiap kegiatan menurut logika saling ketergantungan.

Apabila network planning telah disusun, maka selanjutnya adalah menentukan waktu pelaksanaan dari tiap-tiap kegiatan. Perhitungan waktu ini didasarkan pada volume pekerjaan dan sumber daya tenaga kerja yang akan dialokasikan. Perlu diingat bahwa kegiatan-kegiatan yang berada pada lintasan kritis, jumlah waktunya harus sesuai dengan waktu penyerahan proyek yang pertama kali.

Didalam penggunaannya model network planning adalah berupa network diagram, yang merupakan visualisasi kegiatan proyek yang terdiri dari lintasan-lintasan dan peristiwa-peristiwa dari tiap kegiatan yang akan terjadi selama proyek tersebut berjalan.

Meskipun network planning adalah merupakan sistem informasi pada penyelenggaraan proyek, namun tidak semua informasi dapat dituangkan dalam pembuatan network planning untuk diproses, dan sebaliknya network planning pun tidak dapat melaporkan semua informasi yang terjadi pada tiap kejadian dalam pelaksanaan proyek. Informasi yang berkaitan langsung dengan network planning hanya berupa hubungan antar kegiatan yang dilambangkan dengan diagram panah.

2.3.1 Manfaat Network Planning

Handoko (2000) mengemukakan manfaat Network planning bagi suatu proyek antara lain:

- a. Perencanaan suatu proyek yang kompleks
- b. Scheduling pekerjaan-pekerjaan sedemikian rupa dalam urutan urutan yang praktis dan efisien
- c. Mengadakan pembagian kerja dari tenaga kerja dan dana yang tersedia
- d. Scheduling ulang untuk mengatasi hambatan-hambatan dan keterlambatan keterlambatan
- e. Menentukan trade-off (kemungkinan pertukaran) antara waktu dan biaya
- f. Menentukan profitabilitas penyelesaian suatu proyek

2.3.2 Kelebihan dan Kekurangan Network Planning

Kelebihan Network planning adalah:

- a. Menunjukkan susunan yang logis antar kegiatan
- b. Menunjukkan hubungan timbal balik antara pembiayaan dan waktu penyelesaian proyek
- c. Membantu menunjukkan kegiatan-kegiatan yang paling mendesak atau kritis dan pengaruh keterlambatan dari suatu kegiatan terhadap waktu penyelesaian proyek

Sedangkan kekurangan Network planning antara lain:

- a. Tidak menunjukkan skala waktu seperti halnya dengan gantt chart
- b. Kemajuan tidak dapat ditunjukkan
- c. Posisi perjalanan atau proses tidak dapat dilihat dalam diagram

2.3.3 Kegunaan Network Planning dalam Manajemen Proyek

Dari segi penyusunan jadwal, Network planning dipandang sebagai salah satu langkah penyempurnaan metode bagan balok, karena dapat memberi jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang belum terpecahkan oleh metode tersebut, seperti :

- a. Berapa lama perkiraan kurun waktu penyelesaian proyek
- b. Kegiatan-kegiatan mana yang bersifat kritis dan hubungannya dengan penyelesaian proyek
- c. Bila terjadi keterlambatan dalam pelaksanaan kegiatan tertentu, bagaimna pengaruhnya terhadap sasaran jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan.

Kegunaan Network planning adalah :

- a. Menyusun urutan kegiatan proyek yang memiliki sejumlah besar komponen dengan hubungan ketergantungan yang kompleks
- b. Membuat perkiraan jadwal yang paling ekonomis
- c. Mengusahakan fluktuasi minimal penggunaan sumber daya

2.3.4 Beberapa Ketentuan dalam Network Planning

Subagyo, Asri dan Handoko (1999) mengemukakan ketentuan

dalam Network planning sebagai berikut :

- a. Sebelum suatu kegiatan dimulai, semua kegiatan yang mendahuluinya harus selesai dilakukan
- b. Gambar anak panah hanya sekedar menunjukkan urutan dalam mengerjakan pekerjaan saja dan panjang anak panah dan letaknya tidak menunjukkan letak pekerjaan
- c. Nodes (lingkaran yang menunjukkan kejadian diberi nomor sedemikian rupa, sehingga tidak terbatas nodes yang mempunyai nomor sama)
- d. Dua buah kejadian (events) nama bisa dihubungkan oleh satu kegiatan (anak panah)
- e. Network hanya dimulai dari satu kegiatan awal (initial event) yang sebelumnya tidak ada pekerja yang mendahuluinya, disamping itu Network diakhiri oleh satu kejadian akhir (terminal akhir)

2.3.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Network Planning

Faktor-faktor yang mempengaruhi Network Planning menurut Eddy Herjanto (2003) adalah :

- a. Analisis terhadap jadwal waktu selesainya proyek
- b. Masalah yang mungkin timbul kalau terjadi keterlambatan
- c. Probabilitas selesainya proyek
- d. Biaya yang diperlukan dalam rangka penyelesaian proyek

2.4 Metode Penulisan Network Planning

Network planning merupakan suatu gambaran grafis yang memperlihatkan urutan pelaksanaan kegiatan-kegiatan dan saling ketergantungan dari kegiatan dimulai dari awal sampai kegiatan akhir pada suatu proyek. Suatu kegiatan memerlukan waktu dan biasanya dengan pemakaian sejumlah alat, tenaga kerja dan lain-lain. Adapun kegiatan yang tidak diikuti dengan pemakaian sumberdaya tetapi memerlukan waktu. Misalnya pekerjaan menunggu, seperti pekerjaan keringnya beton, mobilisasi dan lain-lain. Dalam penggambaran network planning digunakan tiga macam simbol antara lain :

- a. Anak panah melambangkan kegiatan
 - b. Lingkaran melambangkan peristiwa
 - c. Anak panah putus-putu melambangkan kegiatan semu
- a. Anak panah

Anak panah melambangkan kegiatan yang cantumkan diatas anak panah dan lama kegiatan ditulis dibawah anak panah tersebut. Lama kegiatan adalah waktu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan kegiatan yaitu jarak waktu antara kegiatan dimulai dengan kegiatan tergantung kebutuhan, biasanya dinyatakan dalam hari, minggu, bulan bahkan tahun. Tetapi dalam penyelenggaraannya proyek yang umum digunakan adalah hari dan minggu.



Keterangan :

Xi : Jenis Kegiatan

Li : Waktu yang dibutuhkan

Panjang anak panah tidak melambangkan lama kegiatan berlangsung. Lama kegiatan dinyatakan berupa angka yang ditulis dibawah anak panah dari kegiatan yang bersangkutan.

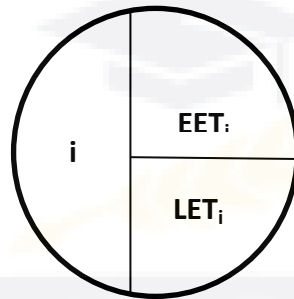
Supaya diagram jaringan kerja dapat memberikan gambaran yang jelas diusahakan antara kegiatan tidak berpotongan satu sama lain. Perpotongan antar kegiatan hanya dibolehkan bila tidak mungkin dihindari.

b. Lingkaran

Lingkaran yang melambangkan peristiwa digambarkan terbagi atas tiga ruangan yaitu ruang sebelah kiri, ruang sebelah kanan atas, ruang sebelah kanan bawah. Ruang sebelah kiri merupakan ruang nomor peristiwa yang dinyatakan berupa simbol (variabel) dengan huruf n, i, atau j. Ruang sebelah kanan atas merupakan tempat bilangan yang menyatakan nomor hari yang merupakan saat paling awal peristiwa bersangkutan yang mungkin terjadi yang dinyatakan dalam bentuk jumlah hari yang bersangkutan. Ruang sebelah kanan bawah merupakan tempat bilangan yang menyatakan nomor hari

yang merupakan saat paling lambat peristiwa yang bersangkutan boleh terjadi.

Gambar 2.1 lingkaran peristiwa



Keterangan

i = nomor peristiwa

EET_i = saat paling awal peristiwa mungkin terjadi

LET_i = saat paling lambat peristiwa boleh terjadi

Normalnya saat paling lambat lebih dari saat paling awal, dan dalam keadaan ini selisih waktu dari kedua saat tersebut adalah tenggang waktu peristiwa bernilai positif. Jika tenggang waktu bernilai nol maka peristiwa yang bersangkutan merupakan peristiwa kritis. Jika bernilai negatif peristiwa tersebut adalah peristiwa super kritis, dan ini merupakan pertanda bahwa proyek tidak akan selesai pada waktu yang telah ditetapkan.

Pada network diagram suatu proyek umumnya 20% atau 30% dari peristiwa yang ada merupakan peristiwa kritis. Tetapi bisa saja semua peristiwa yang ada pada sebuah network diagram suatu proyek merupakan peristiwa kritis.

c. Anak panah putus putus (Dummy)

Dummy activity adalah aktivitas yang tidak mempunyai waktu pelaksanaan dan hanya diperlukan untuk menunjukkan kaitan-kaitan dengan aktivitas pendahulu. Dummy activity diperlukan untuk menggambarkan adanya hubungan diantara dua kegiatan. Mengingat dummy merupakan kegiatan semu maka lama kegiatan dummy adalah nol. Dummy terdiri dari dua macam yaitu :

1. Gramatica dummy

Grammatical dummy diperlukan untuk menghindari kekacauan penyebutan suatu kegiatan apabila terdapat dua atau lebih kegiatan yang berasal dari peristiwa yang sama (misalnya i) dan berakhir pada suatu peristiwa yang sama pula (misalnya j). grammatical dummy akan memudahkan computer untuk membedakan kegiatan satu dengan yang lain.

2. Logical dummy

Logical dummy digunakan untuk memperjelaskan hubungan antara kegiatan.

Kegiatan semu (dummy activity) dalam network planning digunakan simbol anak panah yang terputus-putus.

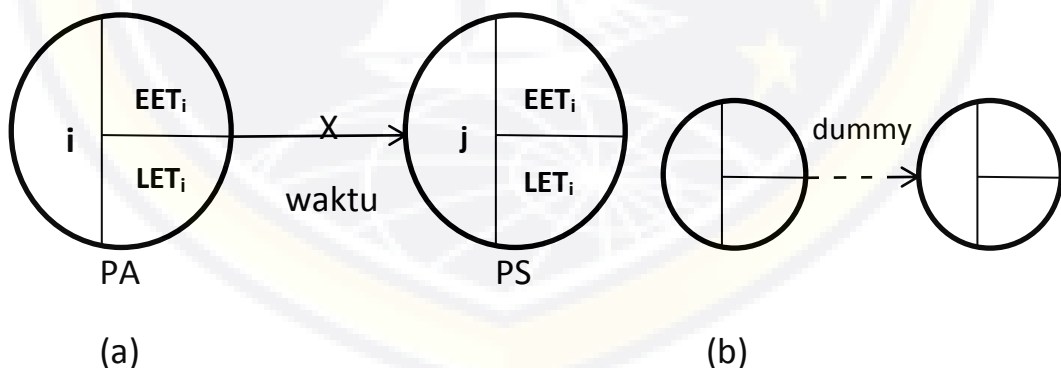


Gambar 2.2 Contoh : Dummy Activity

Adanya kegiatan semu bisa terjadi karena hal-hal seperti setiap kegiatan harus mempunyai identitas tersendiri yang dinyatakan oleh nomor start event dan nomor finish event.

2.4.1 Hubungan Antar Simbol

pada diagram jaringan kerja hubungan antara simbol hanya ada dua macam yaitu anak panah dengan lingkaran, kedua simbol ini melambangkan kejadian dari suatu aktifitas saat dimulai sampai saat selesainya. Aktivitas B baru dapat dimulai sesudah aktivitas A selesai dikerjakan.



Gambar 2.3 Hubungan antar simbol

Keterangan :

PA = Peristiwa Awal

PS = Peristiwa akhir (selesai)

i = Nomor peristiwa awal

j = Nomor peristiwa akhir

EET_i = Saat mulai paling cepat

LET_i = Saat mulai paling lambat

EET_j = Saat selesai paling lama

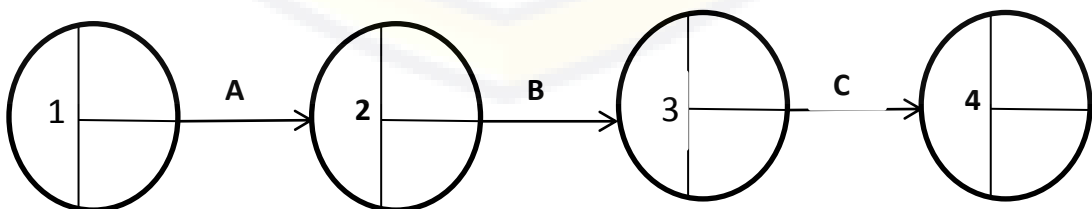
LET_j = Saat selesai paling lambat

Dummy seperti Seperti pada gambar (b) hanya merupakan hubungan saling ketergantungan antara satu aktifitas dengan aktifitas lainnya.

2.4.2 Hubungan antar Kegiatan

Untuk membuat network diagram diperlukan hubungan antara kegiatan yang akan dilaksanakan pada proyek bersangkutan, sesuai dengan logika ketergantungannya. Hubungan keterkaitan antara kegiatan dapat dikategorikan menurut hubungan seri, hubungan paraalel.

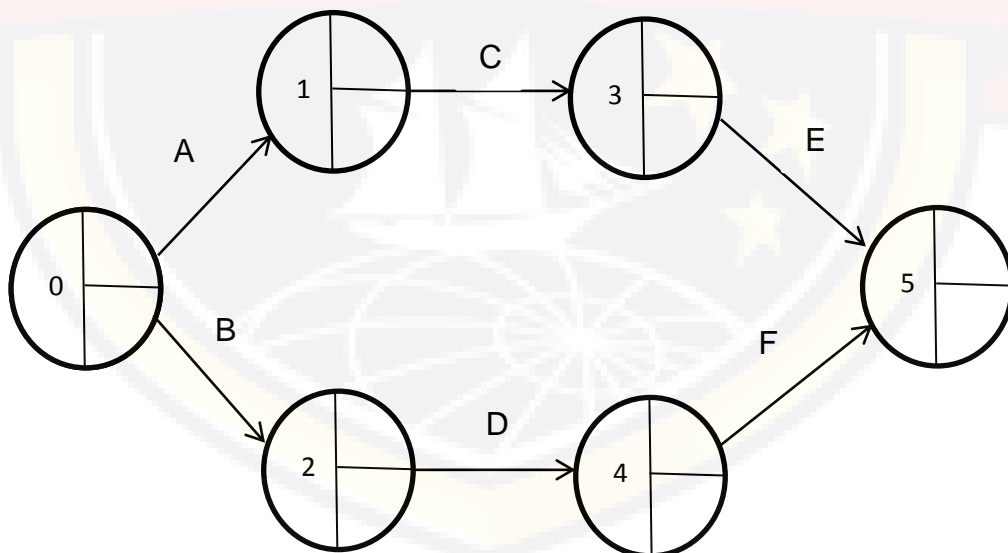
- a. Hubungan seri adalah bila suatu kegiatan tidak dapat dimulai jika kegiatan sebelumnya belum selesai dilaksanakan, sebagai contoh pada gambar berikut :



Gambar 2.4 hubungan kegiatan seri

b. Hubungan paralel

Hubungan paralel adalah jika ada dua atau tiga jenis aktifitas dimulai pada event yang sama atau sebaliknya dimulai pada event yang berlainan dan selesai pada event yang sama. Hubungan paralel dapat pula terjadi jika 2 atau 3 jenis aktifitas masing-masing mempunyai event yang berlainan, baik event awal maupun event akhirnya. Sedang apabila 2 jenis aktifitas mempunyai event awal dan event akhir yang sama dapat dikategorikan sebagai hubungan paralel, namun dalam perkembangannya kasus semacam ini tidak memenuhi syarat. Oleh karena itu, jika terjadi hal semacam ini dianjurkan untuk menggunakan hubungan dummy pada salah satunya. Sebagai contoh hubungan paralel.



Gambar 2.5 hubungan kegiatan Paralel

2.4.3 Langkah-langkah dalam Pembentukan Network Planning

Menurut Jay Heizer dan Barry Render yang diterjemahkan oleh Kresnohadi Arinoto (2001) langkah-langkahnya adalah sebagai berikut

1. Menginventarisasi kegiatan-kegiatan.

Pada langkah ini dilakukan pengkajian dan pendefinisian lingkup proyek, mengurai atau memecahkannya menjadi kegiatan-kegiatan atau kelompok kegiatan yang merupakan komponen proyek.

2. Menyusun hubungan antar kegiatan.

Pada langkah ini, disusun kembali komponen-komponen pada butir pertama sesuai dengan logika ketergantungan.

3. Menyusun Network diagram yang menghubungkan semua kegiatan.

Pada langkah ini, hubungan antara kegiatan yang telah disusun pada butir kedua, disusun menjadi mata rantai dengan urutan yang sesuai dengan logika ketergantungan.

4. Menetapkan waktu untuk setiap kegiatan.

Memberikan kurun waktu bagi masing-masing kegiatan yang dihasilkan menguraikan lingkup proyek, seperti tersebut pada langkah pertama terdapat perbedaan pokok dalam memperkirakan kurun waktu kegiatan antara CPM dan PERT. Yang pertama menggunakan angka perkiraan tunggal atau deterministik, sedangkan yang kedua menggunakan tiga angka perkiraan atau probabilistik.

Mengidentifikasi jalur kritis (critical path) pada Network diagram
Pada tahap ini, dari Network diagram yang disusun pada butir ketiga, dilakukan perhitungan majudan perhitungan mundur. Dari kedua perhitungan tersebut, dihitung float dan diidentifikasi jalur kritisnya.

5. Melakukan analisis waktu, biaya dan sumber daya.

Setelah langkah tersebut diatas selesai, dilanjutkan dengan melakukan analisis waktu, biaya dan sumber daya yang meliputi :

- a. Menentukan kurun waktu proyek yang paling optimal dilihat dari segi biaya, ditunjukkan untuk memilih berbagai alternatif kurun waktu proyek dilihat dari segi biaya.
- b. Meminimalkan fluktuasi pemakaian sumber daya, ditujukan untuk meningkatkan efisiensi pengolahan proyek, dengan jalan sejauh mungkin mencegah terjadinya naik turun yang terlalu tajam dalam waktu yang relatif terhadap keperluan sumber daya, misalnya keperluan sumber daya.

2.5 Analisa Waktu Kegiatan

Perencanaan waktu kegiatan pada tiap aktivitas dalam pemakaian network diagram harus didasarkan pada waktu pelaksanaan proyek secara keseluruhan. Waktu pelaksanaan tiap aktivitas adalah bagian terpenting dalam network planning yang harus direncanakan secara cermat sebelum suatu proyek dilaksanakan. Perencanaan waktu tiap

jenis pekerjaan merupakan masalah pertama yang harus diselesaikan sebelum melangkah pada proses berikutnya, dengan demikian peranan waktu dalam network planning adalah :

- a. Untuk mempelajari tingkah laku dari tiap jenis pekerjaan kegiatan yang akan terjadi sebelum pelaksanaan proyek bejalan.
- b. Dengan mengetahui waktu kegiatan dapat dilakukan skala prioritas terhadap kegiatan-kegiatan pokok yang harus diutamakan, dan apabila terjadi perubahan waktu kegiatan, maka dengan segera diambil tindakan guna memperkecil resiko yang mungkin terjadi.
- c. Dengan demikian waktu yang tepat, maka analisa sumber daya yang akan dialokasikan dapat diselesaikan dengan kebutuhan tersebut.

2.5.1 Menentukan lama kegiatan

Lama kegiatan dari tiap jenis kegiatan dipengaruhi oleh faktor teknis dan non teknis, faktor teknis dalam hal ini ialah:

- a. Volume pekerjaan
- b. Sumber daya yang digunakan
- c. Lokasi pekerjaan
- d. Jam kerja
- e. Dan lain-lain

Suatu aktivitas atau kegiatan yang mempunyai volume yang berbeda dikerjakan dengan waktu dan sumber daya yang sama, maka aktivitas yang mempunyai volume yang besar akan menimbulkan waktu penyelesaian yang lebih lama.

Dalam penentuan lamanya kegiatan suatu pekerjaan, maka hubungan antara volume pekerjaan, tenaga kerja yang tersedia, produktifitas kerja rata-rata perhari dapat ditulis dalam bentuk persamaan sebagai berikut :

$$W = \frac{Vm^3}{(n \times p \text{ m}^3)/\text{jam/org}) t \text{ jam/hari}} = \text{hari ...}$$

Dimana :

W = Lamanya waktu

V = Volume pekerjaan

n = Jumlah tenaga kerja

p = Produktifitas kerja

t = Jumlah rata-rata jam kerja perhari

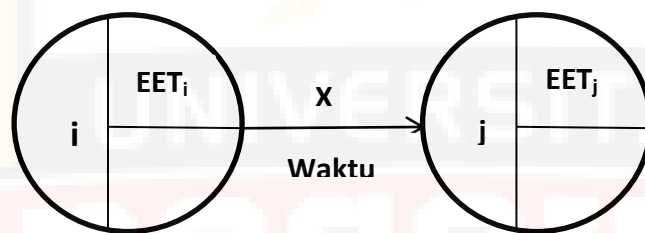
2.5.2 Peristiwa paling cepat

Peristiwa paling cepat adalah saat kejadian dimana aktivitas suatu proyek dapat segera dimulai dan diselesaikan pada saat paling

awal, pada peristiwa paling cepat suatu aktivitas proyek, apabila ditinjau dari segi pelaksanaan akan mencakup :

- Saat paling cepat (EET)
- Saat selesai paling lama (LET)

Sebagai gambaran umum peristiwa paling cepat dari pelaksanaan suatu proyek dapat dilihat pada gambar berikut :

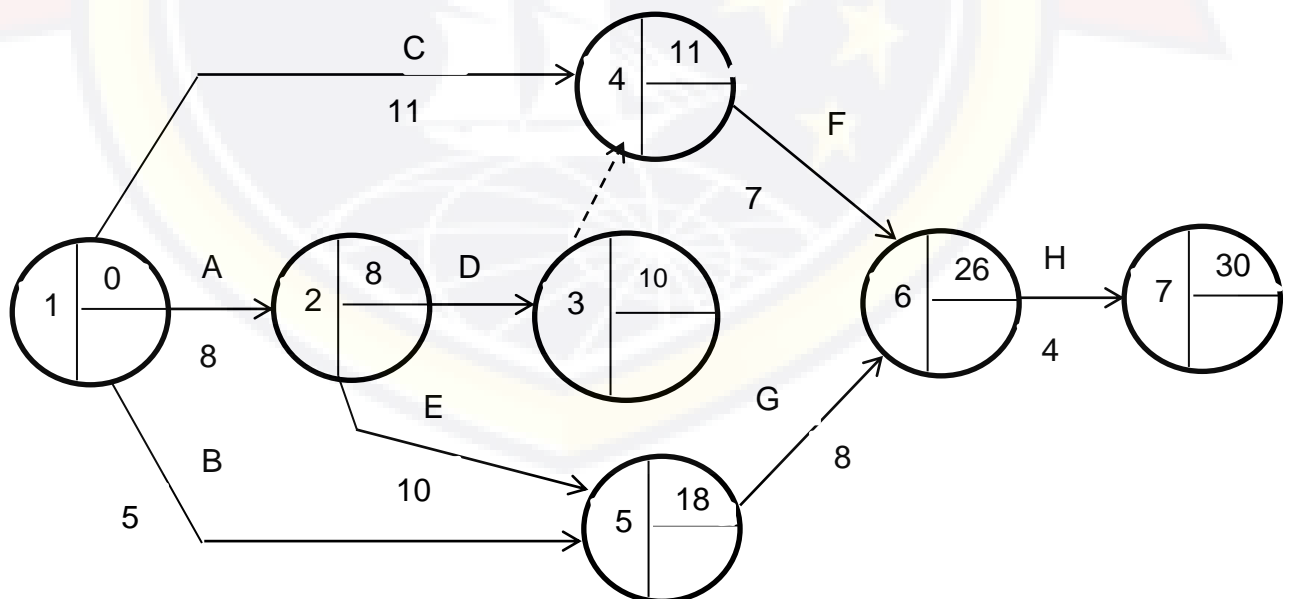


Gambar 2.6 keadaan peristiwa paling cepat

Rumus untuk menentukan waktu pada peristiwa paling cepat adalah :

$$EET_j = EET_i + \text{durasi}$$

sebagai contoh dapat dilihat berikut ini :



Gambar 2.7 analisa saat waktu paling cepat

Cara perhitungannya :

- Kejadian 1, yaitu peristiwa awal dimana $EET_1 = 0$
- Kejadian 2, $EET_2 = EET_1 + \text{Waktu A } (0+8) = 8$
- Kejadian 3, $EET_3 = EET_2 + \text{Waktu D } (8+2) = 10$
- Kejadian 4, $EET_4 = EET_2 + \text{waktu C } (0+11) = 11$

Pada kejadian 4 terdapat dua aktifitas yang memiliki peristiwa akhir yaitu aktifitas C dan aktifitas semu (dummy). Untuk hal yang demikian nilai EET yang dipakai adalah nilai yang terbesar. Demikian juga pada event yang lain, terdapat dua atau lebih aktifitas yang mempunyai peristiwa akhir pada suatu kejadian nilai EET yang diambil adalah nilai yang terbesar.

Untuk perhitungan event-event selanjutnya sama dengan perhitungan event sebelumnya (kejadian 1, 2,3 dan seterusnya).

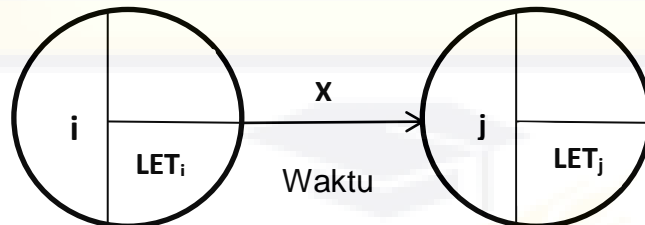
2.5.3 Peristiwa Paling Lambat

Peristiwa paling lambat adalah saat dimana suatu aktifitas proyek terakhir dimulai. Dengan kata lain, apabila pelaksanaan tertunda, maka secara keseluruhan akan mempengaruhi waktu penyelesaian proyek.

Ditinjau dari sudut pelaksanaan, peristiwa paling lambat mencakup :

- Saat dimulai paling lambat (LET_i)
- Saat selesai paling lambat (LET_j)

Sebagai gambaran dari peristiwa paling lambat adalah seperti pada gambar berikut ini :

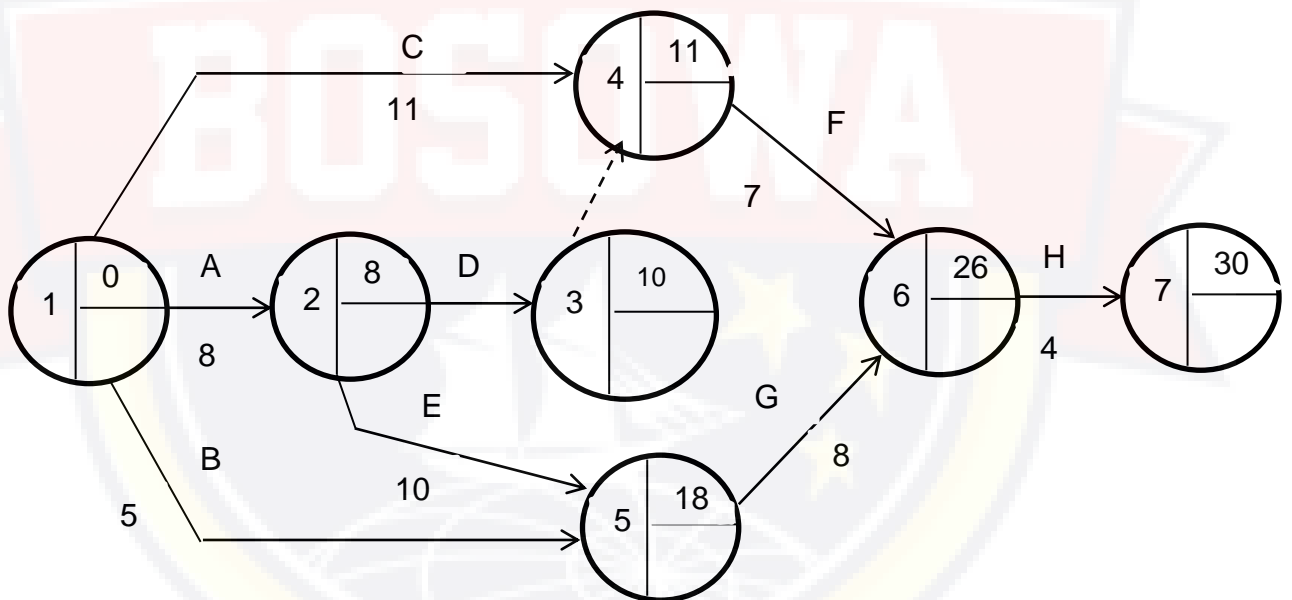


Gambar 2.8 keadaan peristiwa paling lambat

Rumus umum untuk menentukan waktu pada peristiwa paling lambat adalah :

$$LET_i = LET_j - \text{durasi}$$

Sebagai contoh :



Gambar 2.9 analisa waktu saat paling lambat (LET)

Cara perhitungan

Analisa waktu peristiwa paling lambat dihitung dari belakang ke muka. Apabila pada suatu event terdapat dua atau lebih alternatif, maka

nilai LET yang diambil adalah yang terkecil. peristiwa paling lambat dari tiap jenis aktifitas seperti pada gambar di atas dihitung seperti berikut :

- Kejadian 7 yaitu kejadian akhir – waktu = 30 hari
- Kejadian 6, $LET_6 = LET_7 + \text{waktu H} (30 - 4) = 26$ hari
- Kejadian 5, $LET_5 = LET_6 + \text{durasi G} (26 - 8) = 18$ hari

Untuk event selanjutnya dihitung seperti pada event tersebut di atas. Jika terdapat dua atau lebih aktivitas yang mempunyai peristiwa awal pada suatu event maka nilai LET yang diambil adalah nilai terkecil.

2.5.4 Peristiwa kritis, kegiatan kritis, dan lintasan kritis

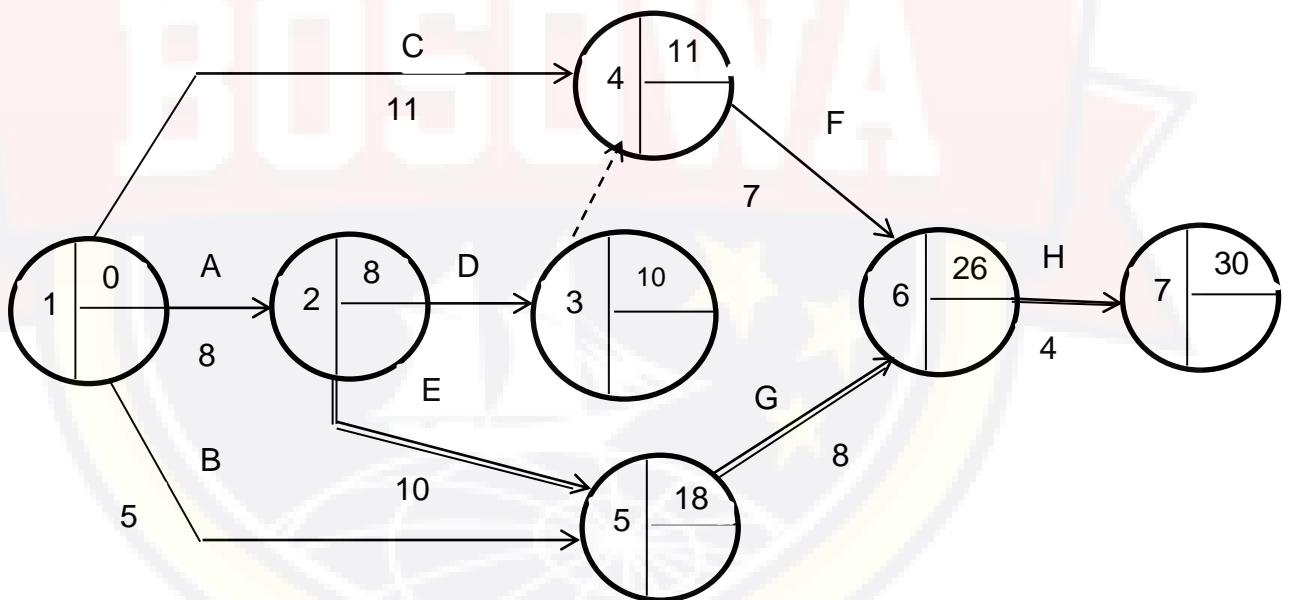
Dalam pelaksanaan proyek, kemungkinan keterlambatan selalu ada. Untuk mengatasi keterlambatan diperlukan tindakan-tindakan dalam pelaksanaan proyek tersebut. Suatu keadaan dianggap kritis apabila tidak memiliki tenggang waktu longgar atau toleransi waktu. Keadaan kritis dapat dikategorikan menurut ;

- Peristiwa kritis
 - Kegiatan kritis
 - Lintasan kritis
- a. Peristiwa kritis yaitu peristiwa yang tidak mempunyai suatu tenggang waktu longgar, atau dengan kata lain hanya terdapat satu alternatif peristiwa awal dan peristiwa paling akhir dimana :
- $$MPC_i = PPL_i \text{ dan } MPL_j = PPI_j$$

b. kegiatan kritis yaitu suatu kegiatan yang tidak boleh dilaksanakan terlambat karena harus selesai tepat pada waktu yang telah direncanakan. Atau dengan kata lain bahwa kegiatan kritis sangat sensitif terhadap keterlambatan, karena tidak memiliki toleransi waktu longgar, dimana :

$$MPC_i = SPL_i \text{ dan } MPL_j = SPL_j$$

c. lintasan kritis yaitu suatu lintasan didalam network diagram, dimana terdapat peristiwa kritis dan kegiatan kritis, atau dummy. Namun untuk pemakaian dummy pada suatu lintasan kritis hanya disyaratkan untuk hal-hal yang perlu dan tidak dapat dihindari.



Gambar 2.10 peristiwa kritis dan lintasan kritis

Yang termasuk dalam keadaan-keadaan kritis pada gambar diatas adalah:

- Peristiwa 1, 2, 5, 6, dan 7
- Kegiatan kritis A, E, G, dan H

- Lintasan kritis adalah jalur yang melalui peristiwa kritis dan kegiatan kritis yaitu: 1 - A, 2 – E, 5 –G,6 – H, dan 7.

2.6 Critical Path Method (CPM)

Metode lintasan kritis (CPM) pertama digunakan pada proyek konstruksi perusahaan Du Pont pada tahun 1957. Metode ini lebih menekankan pada ongkos proyek. Metode ini berbeda dengan PERT yang lebih menekankan pada ketidakpastian waktu, dan untuk proyek-proyek riset dan pengembangan. Dalam CPM tidak ada pemberlakuan metode statistik untuk mengakomodasikan adanya ketidakpastian. Dalam CPM juga dibahas adanya tawar-menawar atau trade-off jadwal waktu dan biaya proyek.

Critical Path Method (CPM) adalah metode jaringan kerja yang mendasar yang menggunakan keseimbangan waktu dan biaya linear. Setiap aktivitas dapat diselesaikan kurang dari waktu normal dengan cara memintas kegiatan untuk memberikan biaya. Dengan demikian jika penyelesaiannya waktu normal tidak memuaskan beberapa aktivitas tertentu dapat dipintas untuk menyelesaikan proyek dengan waktu yang lebih sedikit dengan biaya yang terbaik.

2.6.1 Tenggang Waktu (Float)

Float adalah jangka waktu yang merupakan ukuran batas toleransi keterlambatan suatu aktivitas yang non kritis. Float dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Float} = \text{LS} - \text{ES}$$

$$\text{Float} = \text{LF} - \text{EF}$$

$$\text{Float} = \text{LS} - (\text{ES} + \text{durasi})$$

a). Total Float

Total float adalah jumlah total waktu yang dimiliki oleh suatu aktivitas yang dapat ditunda (aktivitas non kritis) tanpa mempengaruhi durasi proyek secara keseluruhan. Total float dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{LS} - \text{ES} = \text{LF} - \text{EF}$$

b). Free Float.

Free float adalah jumlah waktu yang dimiliki oleh suatu aktivitas yang dapat ditunda (aktivitas non kritis) tanpa mempengaruhi early start aktivitas sesudahnya. Free float dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$\text{Free float} = \text{ES (aktivitas B)} - \text{EF (aktivitas A)}$$

a) Float Factor.

Float factor adalah jumlah total float time untuk seluruh aktivitas yang sedang dikerjakan (dalam progress) ataupun belum selesai dikerjakan dibagi dengan durasi keseluruhan aktivitas proyek (Popescu dan Charoenngam, 1995). Float factor menunjukkan indikasi fleksibilitas proyek, yang berarti proyek tersebut memungkinkan untuk

dikerjakan dengan waktu yang cukup atau waktu yang sangat padat. Semakin tinggi nilai float factor, maka proyek tersebut memiliki waktu yang cukup, semakin kecil nilai float factor maka proyek tersebut memiliki waktu yang padat, dimana besaran toleransi nilai float factor adalah 3 Float factor dapat dirumuskan sebagai berikut :

Critical Factor adalah jumlah durasi untuk seluruh aktivitas kritis yang sedang dikerjakan (in progress) ataupun belum selesai dikerjakan dibagi dengan jumlah durasi keseluruhan aktivitas. Critical factor berfungsi untuk memonitor seberapa kritis proyek tersebut berkenaan dengan jadwal proyek secara keseluruhan sebelum proyek dimulai dan selama proyek tersebut berlangsung.

2.6.2 Pengawasan (Controlling/Monitoring)

Controlling atau monitoring adalah sebuah action yang berdasarkan pada pengamatan yang dilakukan selama proyek berlangsung. Hal ini perlu untuk dilakukan dengan tujuan untuk menjaga agar waktu tetap atau sesuai dalam rencana awal. Bila ada hal yang tidak sesuai maka controlling atau monitoring akan mengidentifikasi kesalahan lebih awal dan membuat perbaikan secepatnya. Controlling atau monitoring juga dapat dikatakan kebutuhan dasar untuk memonitor dari secara berkelanjutan. Untuk menjaga suksesnya suatu proyek, sangat penting untuk membuat dokumentasi atau catatan terhadap actual work dan durasi. Dan dari

hasil dokumentasi atau catatan tersebut akan dibandingkan dengan *as plan schedule*. Setelah *schedule CPM* dikerjakan dan dilakukan controlling atau monitoring, perlu dijaga agar *schedule* yang kita buat tetap akurat, yaitu dengan cara updating. Updating *schedule* dapat mempermudah kita untuk melakukan *planning* periode berikutnya. Updating berfungsi untuk melakukan koreksi apabila ada pekerjaan yang terlambat yaitu dengan mengatur ulang *start date* dan *finish date* atau dengan mengubah *predecessors* bila diperlukan. Dengan CPM scheduling setiap update, maka akan muncul *forward pass*, *backward pass*, *free float* dan *total float* yang baru dengan *project completion date* yang baru juga. Frekuensi updating dapat dilakukan harian (*Daily Updates*), mingguan (*Weekly Updates*) atau bulanan (*Monthly Updates*). Perlu diingat, setiap kali membuat updating *schedule*, perlu menyimpan *schedule* yang lama. Hal ini sangat penting dan berguna untuk *planning* di kemudian hari. Dengan patokan bahwa waktu akhir proyek tidak dapat diubah atau tidak boleh sampai terganggu, ada dua cara yang dapat dilakukan dalam melakukan updating yaitu :

- Dengan percepatan, contoh dalam hal ini adalah dengan cara meningkatkan kapasitas seperti dengan melakukan penambahan alat-alat maupun pekerja dan kerja lembur.
- Dengan mengubah *network*, contoh dalam hal ini adalah membuat beberapa pekerjaan yang apabila memungkinkan dikerjakan secara bersamaan.

CPM sebagai alat pengendali dan pengawasan, ternyata secara serentak dapat mengelola waktu kegiatan, sarana dan biaya dalam suatu perencanaan yang terpadu (intergrated planning). Jaringan kerja menggambarkan keseluruhan kegiatan-kegiatan Pengendalian Proyek proyek kedalam simbol-simbol jaringan kegiatan, oleh karenanya teknik ini juga disebut perencanaan jaringan kerja (network planning).

Dengan adanya perencanaan ini maka dapat diketahui hal-hal sebagai berikut:

1. Pada setiap saat diketahui kegiatan-kegiatan apa saja yang harus dilaksanakan, berapa dana yang harus disediakan, berapa tenaga kerja yang harus ada dan dengan keahlian apa, jenis-jenis mesin dan peralatan yang dibutuhkan.
2. Apakah mungkin dilakukan perataan penggunaan tenaga kerja, peralatan atau biaya.
3. Kegiatan-kegiatan apa saja yang harus diawasi secara intensif supaya proyek dapat selesai tepat pada waktunya.
4. Kegiatan-kegiatan mana saja yang harus dipercepat, kalau proyek akan diselesaikan lebih cepat dari rencana semula, sekaligus berapa biaya percepatannya, demikian pula bila proyek akan diperpanjang waktunya.

5. Dapat pula diketahui waktu yang diizinkan untuk suatu kegiatan tertentu yang boleh terlambat atau tertunda, (float time activity) tanpa memperlambat selesainya proyek.

Agar manfaat teknik CPM ini dapat maksimal maka proyek harus bersifat sebagai berikut:

1. Harus terdiri dari kumpulan-kumpulan kegiatan yang masing-masing diketahui datanya dengan pasti (berapa lama kegiatan itu, peralatan apa saja yang dibutuhkan, material yang diperlukan dan sebagainya).
2. Masing-masing kegiatan harus jelas dan terpisah dengan kegiatan lain.
3. Urut-urutan kegiatan harus sudah diketahui.
4. Setiap kegiatan yang telah dimulai harus berjalan, sampai selesainya kegiatan itu.

2.7 Analisa Sumber Daya

Perencanaan sumber daya yang matang dan cermat sesuai dengan kebutuhan logis proyek akan membantu pencapaian sasaran dan tujuan proyek secara maksimal, dengan tingkat efektifitas dan efisiensi yang tinggi. Kebutuhan sumber daya pada tiap-tiap proyek tidak selalu sama, bergantung pada skala, lokasi serta tingkat keunikan masing-masing proyek. Namun demikian, perencanaan

sumber daya dapat dihitung dengan pendekatan matematis yang memberikan hasil optimal dibandingkan hanya dengan perkiraan pengalaman, yang tingkat efektivitas dan efisiensinya rendah. Dalam menentukan alokasi sumber daya untuk proyek, beberapa aspek yang perlu diperhatikan dan dipertimbangkan adalah sebagai berikut :

1. Jumlah sumber daya yang tersedia sesuai dengan kebutuhan proyek.
2. Kondisi keuangan membayar sumber daya yang akan digunakan.
3. Produktivitas sumber daya.
4. Kemampuan dan kapasitas sumber daya yang akan digunakan.
5. Efektivitas dan efisiensi sumber daya yang digunakan.

2.7.1 Analisa Sumber Daya Manusia

Sumber daya manusia yang ada pada suatu proyek dapat dikategorikan sebagai tenaga kerja tetap dan tenaga kerja tidak tetap. Pembagian kategori ini dimaksudkan agar efisiensi perusahaan dalam mengelola sumber daya dapat maksimal dengan beban ekonomis yang memadai. Tenaga kerja/karyawan yang berstatus tetap biasanya dikelola perusahaan dengan pembayaran gaji tetap setiap bulannya dan diberi beberapa fasilitas lain dalam rangka memelihara produktivitas kerja karyawan serta rasa kebersamaan dan rasa memiliki perusahaan. Hal ini dilakukan agar karyawan tetap sebagai aset perusahaan dapat memberikan karya terbaiknya serta memberikan keuntungan bagi perusahaan sesuai dengan keahlian yang dimilikinya. Adanya tenaga kerja

tidak tetap dimaksudkan agar perusahaan tidak terbebani oleh pembayaran gaji tiap bulan bila proyek tidak ada atau jumlah kebutuhan tenaga kerja pada saat tertentu dalam suatu proyek dapat disesuaikan dengan jumlah yang seharusnya.

Dalam pelaksanaan proyek sangat perlu untuk menghitung sumberdaya tenaga kerja yang akan dialokasikan setiap periode waktu, dihitung secara realistis agar sasaran proyek (waktu, biaya, dan kualitas) dapat tercapai

Suatu pekerjaan/ kegiatan yang volumenya besar dengan jangka waktu pelaksanaan relatif singkat. Membutuhkan tenaga kerja yang lebih besar daripada kegiatan yang volumenya lebih kecil dengan jangka waktu yang lebih lama. Jadi banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan tergantung pada besarnya volume dan jangka waktu pelaksanaan.

Dengan menggunakan analisa S.N.I maka banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu kegiatan dngan volume dan jangka waktu pelaksanaan tertentu dapat diketahui dngan pasti. Analisa S.N.I merupakan suatu rumusan penentuan harga satuan tiap jenis pekerjaan.

Adapun dasar-dasar penentuan angka atau koefisien analisa adalah :

- Jumlah pekerjaan = 20 x jumlah mandor
- Jumlah tukang = 10 x jumlah kepala tukang

Untuk lebih jelasnya, kita tinjau analisa G41. Dimana angka/koeffisien analisa untuk pekerja 6 dan mandor 0,3 hal ini berarti:

1. Pekerja = $\frac{0,3}{6} = 0,05$ mandor, atau

2. Mandor = $\frac{1}{0,05} = 20$ pekerja

Sedangkan angka / koeffisien analisa untuk tukang batu 1 dan kepala tukang 0,1 dalam hal ini:

1. Kepala tukang = $\frac{1}{0,1} = 10$ tukang batu

Dengan menggunakan analisa A1, banyaknya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan galian tanah dengan volume 1000 m³, adalah:

- Pekerja = $0,75 \times 1000 = 750$ orang/hari
- Mandor = $0,025 \times 1000 = 25$ orang/hari

Jumlah tenaga = 775 orang/ hari

Apabila pekerjaan tersebut dikerjakan dengan memilih 2 alternatif waktu pelaksanaan yaitu 10 hari natau 20 hari maka akan diperoleh :

- Jika dikerjakan dalam jangka waktu 10 hari, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan perhari adalah :

775 orang / hari = 77,5 orang

10 hari

= 78 orang

- Jika dikerjakan dalam jangka waktu 20 hari, jumlah tenaga yang dibutuhkan perhari adalah :

$$\frac{775 \text{ orang / hari}}{20 \text{ hari}} = 38,75 \text{ orang}$$

20 hari

$$= 39 \text{ orang}$$

2.7.2 Tujuan Pengalokasian Tenaga Kerja dan Penjadwalan Waktu Kegiatan

Tujuan pengalokasian tenaga kerja dan penjadwalan waktu pada suatu proyek adalah untuk menentukan bagian-bagian kegiatan yang harus dilaksanakan, urutan pekerjaan dan tenaga kerja yang disediakan.

Hasil dari pengalokasian tenaga kerja dan penjadwalan waktu kegiatan itu merupakan suatu rencana operasional dimana menunjukkan jangka waktu dan jumlah tenaga kerja dari proyek tersebut. Jadi dengan adanya jadwal ini, dimana jadwal tersebut menunjukkan suatu gambaran tentang perkiraan waktu mulai, waktu selesai semua kegiatan yang terdapat dalam suatu proyek dan memperlihatkan tenaga kerja yang sudah terpakai (tersedia). Perlu dicatat bahwa suatu jadwal tidak boleh menyimpang dari urutan kegiatan yang telah direncanakan. Oleh karena itu penjadwalan didasarkan pada pendekatan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Dengan diperlihatkan tempat-tempat kegiatan kritis, maka penjadwalan dapat menentukan prioritas penggunaan tenaga kerja.
2. Dengan adanya rentang float bagi kegiatan non kritis, penjadwalan memperoleh kelonggaran memilih waktu yang paling baik dengan tenaga kerja yang tersedia.

Sering dirasakan bahwa pengalokasian tenaga kerja dan penjadwalan waktu merupakan suatu pekerjaan yang sulit, dengan alasan-alasan sebagai berikut :

- Tingkat kemampuan tenaga kerja suatu proyek ditentukan oleh manajemen. Terkadang hal ini ditentukan secara sewenang-wenang dan sulit untuk diadakan perubahan.
- Ada kecenderungan untuk menentukan batas jumlah tenaga kerja hanya secara mengestimasi dengan cara “kurang lebih” tetap sepanjang pelaksanaan proyek.
- Kebijakan perusahaan, mungkin mengakibatkan terjadinya pembatasan-pembatasan diluar jangkauan manajemen proyek.

Dengan melihat hambatan-hambatan diatas dengan beberapa alasannya maka dapatlah dimengerti betapa sulitnya dalam merumuskan penjadwalan waktu dan pengalokasian tenaga kerja.

Dalam penyelenggaraan proyek, salah satu sumber daya yang menjadi penentu keberhasilan adalah tenaga kerja. Jenis dan intensitas

kegiatan proyek berubah sepanjang siklusnya, sehingga penyediaan tenaga, jenis

Kebutuhan tenaga kerja = (volume pekerjaan x koefisien analisis T.kerja) /.....

Keterampilan dan keahliannya harus mengikuti tuntutan perubahan kegiatan yang sedang berlangsung.

Bertolak dari kenyataan tersebut, maka suatu perencanaan tenaga kerja proyek yang menyeluruh dan terperinci harus meliputi perkiraan jenis dan kapan tenaga kerja dibutuhkan. Dengan mengetahui perkiraan angka dan jadwal kebutuhannya, maka dapat dimulai kegiatan pengumpulan informasi perihal sumber penyediaan. Baik kualitas maupun kuantitas. Dalam pelaksanaan proyek, jumlah kebutuhan tenaga kerja yang terbesar adalah tenaga kerja lapangan. Tenaga kerja lapangan ini berhubungan langsung dengan pekerjaan fisik konstruksi lapangan.

Tenaga konstruksi dapat digolongkan menjadi 2 macam :

- a. Penyelia atau pengawas, bertugas untuk mengawasi dan mengarahkan pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja/buruh lapangan. Setiap pengawas membawahi sejumlah pekerja lapangan.
- b. Pekerja atau buruh lapangan, terdiri dari berbagai macam tukang batu, tukang kayu, tukang aluminium, dan tukang cat. Dalam

melaksanakan pekerjaan biasanya mereka dibantu oleh pembantu tukang atau pekerja (buruh terlatih, buru semi terlatih dan buruh tak terlatih).

Durasi pekerjaan dapat diketahui dari analisis kapasitas tenaga kerja, menetapkan jumlah tenaga kerja yang dipakai dan volume pekerjaan.

Perhitungan durasi pekerjaan dapat diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$d = \frac{V}{P \times KP} \dots \dots \dots$$

Dimana :

d = durasi

V = volume

P = Produktivitas

KP = kelompok pekerja

Perencanaan alokasi tenaga kerja dalam proyek kontruksi tercermin dari penyusuna yang dibentuk berdasarkan *network planning* dari seluruh kegiatan proyek kontruksi. Apabila setiap kegiatan dari proyek kontruksi tersebut di-*break down* menjadi komponen yang lebih spesifik maka akan didapatkan kuantitas tenaga kerja yang dibutuhkan dalam period waktu tertentu. Berdasarkan hal tersebut, maka pengelola proyek dapat merencanakan proses pengadanya, baik jenis kuantitasnya.

2.7.3 Analisa kebutuhan Peralatan

Dalam penentuan alokasi sumber daya peralatan yang akan digunakan dalam suatu proyek, kondisi kerja serta kondisi peralatan perlu diidentifikasi dahulu. Beberapa yang perlu diidentifikasi adalah :

1. Medan Kerja, identifikasi ini untuk menentukan kondisi medan kerja dari tingkat mudah, sedang, atau berat. Kapasitas peralatan yang digunakan dapat disesuaikan dengan kondisi-kondisi tersebut.
2. Cuaca, identifikasi ini perlu dilakukan khususnya pada proyek dengan keadaan lahan terbuka. Cuaca basah/hujan cenderung menyulitkan pengendalian peralatan, baik mobilisasinya atau manuver-muver yang akan dilakukan di lokasi setempat.
3. Mobilitas peralatan ke lokasi proyek perlu direncanakan dengan detail, khususnya untuk peralatan berat. Akan ada kesulitan bila rute perjalanan menuju proyek bila tidak didukung oleh keadaan jalan atau jembatan kecil atau tidak memadai.
4. Komunikasi yang memadai antar-operator pengendali dengan pengendali pekerjaan harus terjalin baik, dengan peralatan komunikasi yang cukup dan harus tersedia agar langkah-langkah pekerjaan yang dilakukan sesuai rencana.
5. Fungsi peralatan harus sesuai dengan pekerjaan yang dilakukan untuk menghindari tingkat pemakaian yang tidak efektif dan efisien.

6. Kondisi peralatan harus layak pakai agar pekerjaan tidak tertunda karena peralatan rusak. Bila perlu tenaga mekanikal harus disiapkan guna mengatasi kerusakan-kerusakan alat.

2.7.4 Analisa Sumber Daya Material

Dalam pengelolaan material dibutuhkan beragam informasi tentang spesifikasi, harga maupun kualitas yang diinginkan, agar beberapa penawaran pemasok dapat dipilih sesuai dengan spesifikasi proyek dengan harga yang paling ekonomis, seperti diuraikan di bawah ini.

1. Kualitas material yang dibutuhkan menggunakan tipe tertentu dengan mutu harus sesuai dengan persyaratan dalam spesifikasi proyek.
2. Spesifikasi teknik material, merupakan dokumentasi persyaratan teknis material yang direncanakan dan menjadi acuan untuk pemenuhan kebutuhan material.
3. Lingkup penawaran yang diajukan oleh beberapa pemasok adalah dengan memilih harga yang paling murah dengan kualitas material terbaik.
4. Waktu pengiriman/delivery menyesuaikan dengan jadwal pemakaian material, biasanya beberapa material dikirim sebelum pekerjaan dimulai.
5. Pajak penjualan material, dibebankan pada pemilik proyek yang telah dihitung dalam harga satuan material atau dalam harga proyek keseluruhan.

6. Termin pembayaran logistik material harus disesuaikan dengan cashflow proyek agar likuiditas keuangan proyek tetap aman.
7. Pemasok material adalah rekanan terpilih, telah bekerja sama dengan baik dan memberikan pelayanan yang memuaskan pada proyek sebelumnya.
8. Gudang penimbunan material harus cukup untuk menampung material yang siap dipakai, sehingga kapasitas dan lalu lintas materialnya harus diperhitungkan.
9. Harga material dapat naik sewaktu-waktu saat proyek dilaksanakan, sehingga eskalasi harga harus dimasukkan dalam komponen harga satuan.
10. Jadwal penggunaan material harus sesuai, antara kebutuhan proyek dengan waktu pengiriman material dan pemasok. Oleh karena itu, pengun subschedule material yang untuk tiap-tiap item pekerjaan mutlak dilakukan agar tidak mempengaruhi ketersediaan material dalam proyek.

2.7.5 Perencanaan Anggaran Biaya

Yang dimaksud dengan Perencanaan dan biaya ini adalah merencanakan sesuatu dalam bentuk faedah dalam penggunaannya, beserta besar biaya yang diperlukan dan susunansusunan pelaksanaan dalam bidang administrasi maupun pelaksanaan kerja dalam bentuk teknik. Perencanaan biaya suatu bangunan atau proyek ialah perhitungan biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta

biaya-biaya yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan dan proyek tersebut. Perencanaan biaya nyata/aktual adalah proses perhitungan volume pekerjaan, harga dari berbagai macam bahan dan pekerjaan pada suatu bangunan atau proyek berdasarkan data-data yang sebenarnya. Kegiatan perencanaan merupakan dasar untuk membuat sistem pembiayaan dari jadwal pelaksanaan konstruksi, untuk meramalkan kejadian pada suatu bangunan atau proyek, berdasarkan data-data yang sebenarnya. Kegiatan perencanaan dilakukan dengan terlebih dahulu mempelajari gambar rencana dan spesifikasi. Berdasarkan gambar rencana, dapat diketahui kebutuhan material yang nantinya akan digunakan. Perhitungan dapat dilakukan secara teliti dan kemudian ditentukan harganya. Dalam melakukan kegiatan perencanaan, seseorang perencana harus memahami proses konstruksi secara menyeluruh, termasuk jenis dan kebutuhan alat karena faktor tersebut dapat mempengaruhi biaya konstruksi. Hal lain yang ikut berkontribusi biaya adalah:

- Produktivitas Tenaga Kerja
- Ketersediaan materil
- Ketersediaan peralatan
- Cuaca
- Jenis kontrak
- Masalah kualitas
- Etika

- Sistem pengendalian
- Kemampuan manajemen

Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut:

$$\text{RAB} = \sum (\text{VOLUME} \times \text{HARGA SATUAN})$$

Anggaran biaya merupakan harga dari bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat, dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda dimasing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

➤ **Analisa Bahan dan Upah**

Didalam perhitungan analisa bahan dan upah ini, dipergunakan harga satuan bahan dan upah borongan yang terdapat dipasaran sesuai dengan hasil survey harga yang dilakukan atas referensi dari perusahaan/kontraktor pelaksana sebagai tempat pengambilan bahan dan materil yang dipergunakan. Hal ini dilakukan agar harga yang digunakan adalah harga nyata. Adapun rumus harga satuan pekerjaan sebagai berikut :

$$\text{HARGA SATUAN PEKERJAAN} = \text{UPAH} + \text{BAHAN}$$

- **Analisa Bahan**

Analisa bahan suatu pekerjaan adalah menghitung banyaknya/volumenya masingmasing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk suatu pekerjaan.]

- **Analisa Upah Borongan**

Yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerjaan adalah analisa upah yang sudah ditetapkan harga upah borongan oleh kontraktor atau tiap jenis pekerjaan (item) per m1, m2, m3, dan LS harga upah borongan.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum proyek

Proyek yang jadi objek penelitian untuk pembuatan skripsi yang berjudul tinjauan perencanaan waktu proyek yaitu proyek pembangunan gedung perkuliahan politeknik parawisata makassar. Pembangunan gedung perkuliahan politeknik makassar ini adalah untuk mengantisipasi bertambahnya mahasiswa baru, yang dimana Direktu poltekpar Negeri Makassar sendiri mempunyai target untuk menambah mahasiswa baru.

Pembangunan gedung ini terdiri dari 3 tahap dimana tahap pertama dimulai pada pertengahan tahun 2017, sementara untuk tahap kedua akan dilanjutkan untuk pembangunan 9 lantai, dan tahap ketiga untuk merampungkan pembangunan ruangan-ruangan dan fasilitas lainnya.

3.1.1 Data – Data Umum Proyek

Adapun data-data umum proyek pada pembangunan gedung perkuliahan politeknik makassar adalah sebagai berikut

1. Nama Pekerjaan : Pembangunan Gedung Perkuliahan
(tahap 1) Pada Politeknik Parawisata
Makassar.
2. Satuan Kerja : Kementrian Parawisata

3. Lokasi kegiatan : jln. Gunung Rinjani, Tanjung Bunga
Kota Makassar, Sulawesi selatan
4. Tanggal Kontrak : 14 Agustus
5. Tahun Anggaran : 2017
6. Waktu Pelaksana : 5 Bulan (150 Hari Kalender)
7. Nilai Kontrak : Rp. 16.587.738.000,-
8. No.Kontrak : 07.01/PL.104/PPK/VIII/POLTEKPAR-
2017
9. Kontraktor Pelaksana
Nama Perusahaan : PT. Konstrindo Citra Nusantara
10. Konsultan
Nama Perusahaan : PT. MIFTAH MULTI DESIGN

3.1.2 Lokasi Dan Waktu Pelaksanaan Proyek

Lokasi pembagunan gedung perkuliahan politeknik parawisata makassar berlamat pada Jalan Gunung Rinjani, Tanjung Bunnga, tanjung Merdeka Kota Makassar Sulawesi Selatan.

Waktu Pelaksanaan Proyek yang dijadwalkan adalah selama 5 Bulan (150 Hari Kalender).



Gambar 3.1 : Peta Lokasi Proyek(sumber : Google Maps)

3.2 Jenis-Jenis kegiatan

Adapun jenis-jenis kegiatan proyek pembangunan gedung perkuliahan politeknik makassar, dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel : 3 .1 Rekapitulasi Pekerjaan Proyek

No	URAIAN	TOTAL HARGA
1	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp. 1.441.054.657,21
2	PEKERJAAN STRUKTUR, TANAH DAN PONDASI	Rp. 3.024.086.722,70
3	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI BASEMENT	Rp. 9.490.015.833,03
4	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI SATU	Rp. 1.124.604.424,63
	JUMLAH	Rp. 15.079.761.637,57
	PPN 10%	Rp. 1.507.976.163,76
	TOTAL	Rp. 16.587.737.000,00
	DIBULATKAN	Rp. 16.587.737.000,00

Sumber data : PT. KONSTRINDO CITRA NUSANTARA

3.3 Metode Pengumpulan Data

Dalam tahapan ini dilakukan kegiatan pengumpulan data yang diperlukan dalam studi ini. Pengumpulan data ini harus terencana dengan baik agar tepat sasaran dan efektif. Data yang dijadikan bahan acuan dalam pelaksanaan dan penyusunan skripsi ini dapat diklarifikasi dalam dua jenis data yaitu :

3.3.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh dari lokasi rencana pembangunan maupun hasil survey yang didapat langsung, dipergunakan sebagai sumber dalam perancangan bangunan. Data primer digunakan apabila data sekunder yang didapat kurang lengkap. Adapun data primer yang diperlukan antara lain :

1. Shop Drawing Gedung kuliah Politeknik parawisata
2. Letak proyek

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data penelitian yang diperoleh peneliti secara tidak langsung melalui media perantara (diperoleh dan dicatat oleh pihak lain). Data sekunder umumnya berupa bukti catatan atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip (Data Dokumentasi) yang dipublikasikan dan yang tidak dipublikasikan. Adapun data sekunder yang diperlukan ialah :

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

3.4 Metode Analisa Data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi data rencana (sekunder) dan actual lapangan
2. Membuat daftar logika ketergantungan pekerjaan dengan menentukan durasi normal dan percepatan pada sub kegiatan.
3. Memasukan data aktifitas kegiatan dari model CPM dan membuat Network Planning yang meliputi jenis aktivitas, durasi, tenggang waktu.
4. Menentukan jalur kritis
5. Menghitung dan membuat tabel yang mengalami percepatan waktu.

3.5 Penjadwalan Waktu

3.5.1 Langkah-Langkah Penjadwalan Waktu

Pada waktu ini ada beberapa teknik yang baik untuk membuat jadwal proyek tetap teknik tersebut belum sepenuhnya dapat memecahkan persoalan – persoalan yang dihadapi proyek. Pekerjaan – pekerjaan perencanaan dan pengendalian proyek akan selalu merupakan tantangan bagi para manager proyek dalam rangka bisa mencapai sasaran waktu proyek. Kesulitan yang dihadapi dalam penyusunan jadwal proyek adalah bagaimana caranya menyatukan faktor – faktor yang saling berpengaruh dan saling bergantung.

Pada masa – masa yang lampau segi perencanaan dan pengendalian proyek sering disusun berdasarkan intuitif belaka.

Dalam skala kecil memang intuitif mebuat secara praktis, namun pada proyek yang melibatkan modal besar atau dalam situasi dimana kompetisi ketat, segi perencanaan dan pengendalian proyek lebih dituntut mempergunakan logika serta manajemen dari pada hanya menggunakan intuitif.

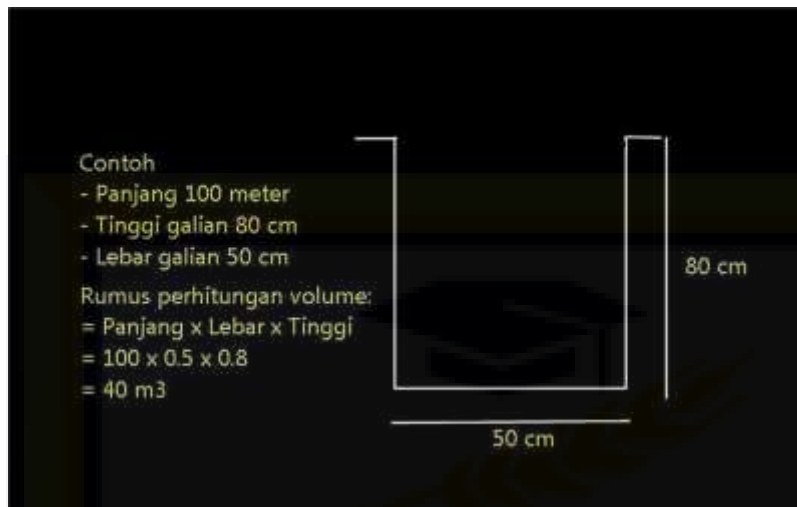
Adapun langkah – langkah didalam penjadwalan waktu suatu proyek adalah sebagai berikut :

1. Buat daftar kegiatan yang akan dilakukan serta durasi untuk setiap kegiatan tersebut. Sebelum diagram dapat digambar, kita harus terlebih dahulu mengetahui (memiliki daftar) aktivitas – aktivitas apa saja yang harus dilakukan demi untuk mencapai tujuan dari proyek.

Adapun cara untuk menghitung durasi kegiatan dapat dilakuka sebagai Berikut.

Saya akan berikan contoh cara menghitung volume galian tanah dengan rumus sederhana yang semoga saja mudah untuk dimengerti, untuk mempermudah, saya sertakan gambar contoh bentuk galian.

Contoh bentuk galian tanah yang pertama bisa lihat pada gambar berikut ini:



Gambar 3.2 : Contoh Perhitungan Volume

Contoh perhitungan dengan bentuk galian dan dengan menggunakan rumus seperti diatas:

Panjang galian = 100 meter

Tinggi galian = 0,8 meter (80 cm)

Lebar galian = 0,5 meter (50 cm)

Rumus yang digunakan adalah

Volume = panjang x lebar x tinggi

$$= 100 \times 0,5 \times 0,8$$

$$= 40 \text{ m}^3$$

➤ Rumus Menghitung Kebutuhan Tenaga Kerja

a. Produktifitas Kerja dapat ditulis dengan Rumus :

$$P = \frac{1}{i} \quad \text{Dimana :}$$

P = Produktifitas Kerja

I = Jumlah Tenaga Kerja

b. Kebutuhan Tenaga Kerja

$$T = \frac{V}{P} \quad \text{Dimana :}$$

T = Kebutuhan Tenaga Kerja

V = Volume Pekerjaan

P = Produktifitas Kerja

➤ Perhitungan Waktu Kegiatan

Perhitungan waktu atau durasi kegiatan dapat lihat pada rumus :

$$W = \frac{T}{T} \quad \text{Dimana :}$$

W = Lama Waktu Kegiatan

Ts = Jumlah tenaga kerja yang tersedia

2. Tentukan saling ketergantungan atau kaitan antara kegiatan dengan menggunakan tabel urutan kegiatan.
3. Gambar jaringan kerja (Network) serta EET dan LET untuk setiap Event. Tentukan EST, EFT, LST, TF dan FF untuk setiap kegiatan dengan menggunakan tabel batas – batas waktu sehingga dapat ditentukan kegiatan – kegiatan kritis dan non kritis.

3.6 Tahap Pelaksanaan Pekerjaan

Adapun Tahapan-tahapan pelaksanaan proyek tahap 1 (satu) pembangunan gedung perkuliahan politeknik parawisata makassar meliputi.

1. Pekerjaan Persiapan

Dalam pekerjaan persiapan terdapat item-item pekerjaan lainnya yang terdiri dari: Pembersihan Lahan, Pemasangan Bouwplank, Pembuatan Direksi keet, Papan Proyek serta membangun pagar seng tinggi = 2,4 M

2. Pekerjaan Struktur Tanah Dan Pondasi

a. Pekerjaan pondasi dalam

1 batang Tiang Pancang dia.50 cm @30 m (1 ttk, 3 btg @10m)

maka "Tiang pancang pipa baja dia 50 cm.x 12,7 mm x 10 m"

- Mobilisasi dan demobilisasi alat pancang
- Mobilisasi Tiang pancang baja (155,12 kg/m' x @3840m')
- Pemasangan tiang pancang

1 M1 pemancangan dia. 50 cm (Asumsi : 1 hari dapat 3 titik) dan analisa untuk pemancangan (dia. 50 cm – 30 cm) x 128 titik = 3.840 m'

- Test Pile Driving Analyzer (PDA) ini adalah system yang paling banyak digunakan untuk pengujian beban secara dinamik dan pengawasan pemancangan.
- Pemotongan kepala tiang pancang
- Pekerjaan las sambungan

Las tiang pancang pipa baja dengan dia.50. t= 12mm. setelah selesai melakukan pemancangan maka kegiatan yang mengikuti adalah :

b. Pekerjaan poer plat beton termasuk begisting.

Pada pekerjaan poer plat beton terdapat item pekerjaan seperti Galian Tanah, dimana tanah hasil galian diangkut dan dikumpul diluar site untuk tdak mengganggu pekerjaan dan tanah itu untuk urugan Kembali setelah pengecoran poer plat selesai. urugan Pasir 10 cm, dan pembuatan lantai kerja 5cm dengan beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR.

c. Pekerjaan pit lift termasuk begisting

Pekerjaan pit lift juga mempunyai item-item pekerjaan yang mengikuti seperti Galian tanah, urugan pasir tebal 10 cm, dan melakukan urugan tanah kembali dan pembuatan lantai kerja. Beton Pit Lift menggunakan K 300 dan tebal 20 cm termasuk begisting

d. Pekerjaan sloof beton K 300 termasuk begisting

Pada pekerjaan hanya melakukan urugan pasir 10 cm dan lantai kerja 5 cm

3. Pekerjaan Struktur Lantai Basement

Pada pekerjaan Lantai Basement mempunyai item-item pekerjaan sebagai berikut :

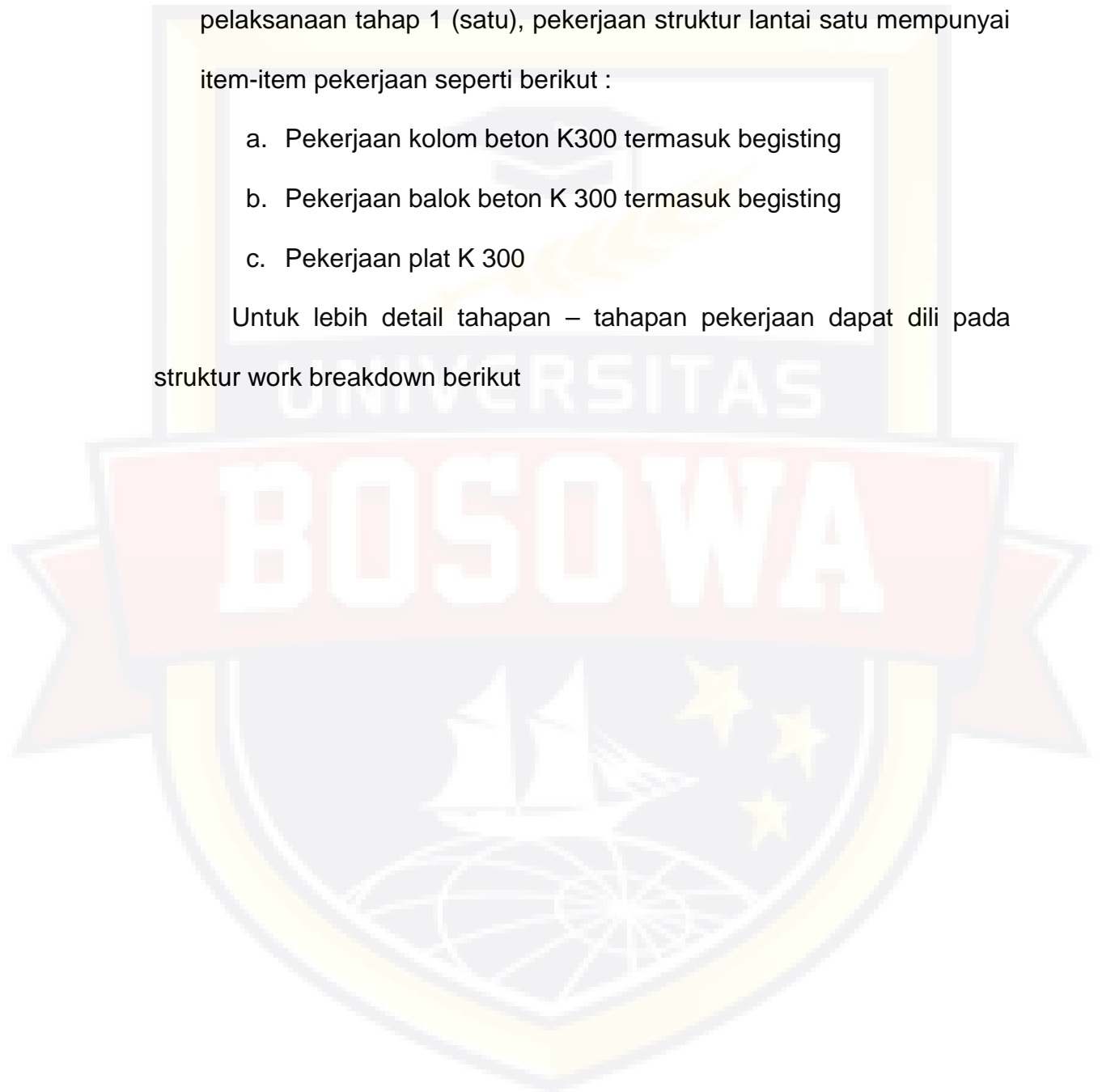
- a. Pekerjaan kolom beton K 300 termasuk begisting
- b. Pekerjaan retaing wall K 300 termasuk begisting
- c. Pekerjaan plat betom K 300
- d. Pekerjaan tangga beton K 300 termasuk begisting

4. Pekerjaan Struktur Lantai Satu

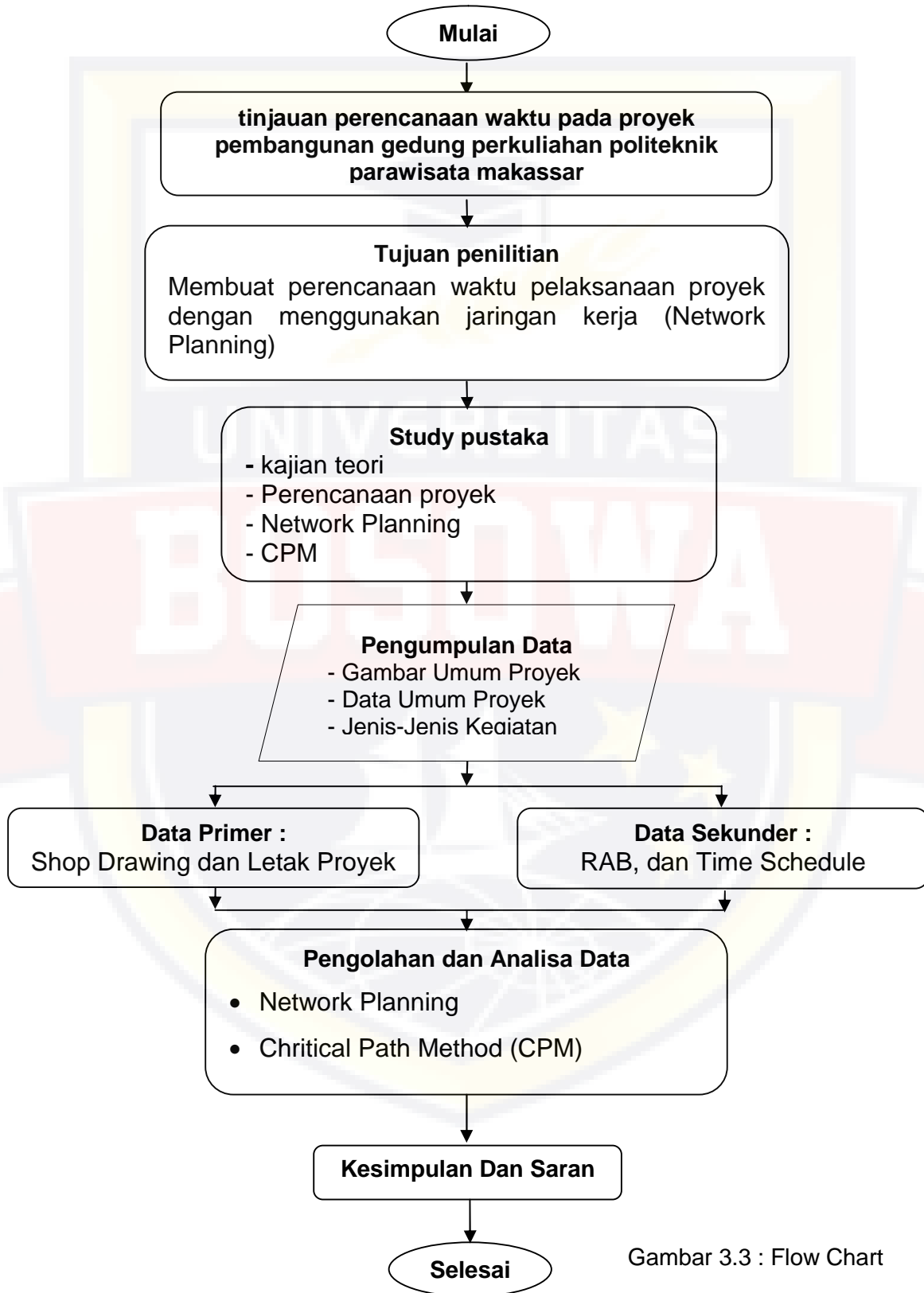
Pekerjaan Struktur lantai satu ini merupakan pekerjaan akhir pada pelaksanaan tahap 1 (satu), pekerjaan struktur lantai satu mempunyai item-item pekerjaan seperti berikut :

- a. Pekerjaan kolom beton K300 termasuk begisting
- b. Pekerjaan balok beton K 300 termasuk begisting
- c. Pekerjaan plat K 300

Untuk lebih detail tahapan – tahapan pekerjaan dapat dili pada struktur work breakdown berikut



3.7 Bagan Alur Penelitian



Gambar 3.3 : Flow Chart

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Umum Perencanaan Proyek

Membuat perencanaan proyek meliputi aktivitas-aktivitas yang diperlukan untuk melaksanakan proyeknya, yaitu perencanaan strategis yang meliputi keputusan-keputusan yang akan besar pengaruhnya terhadap penyelenggaraan proyek.

Tujuan dari pelaksanaan proyek adalah untuk dapat menyelesaikan pelaksanaan proyek penambahan ruang kelas sesuai dengan waktu yang ditetapkan dengan tetap mempertimbangkan kualitas hasil akhirnya.

Langkah-langkah didalam perencanaan diagram jaringan suatu proyek adalah sebagai berikut :

1. Uraian Pekerjaan

Merupakan langkah awal dalam pembuatan jaringan kerja CPM. Dimana dari hasil identifikasi proyek diperoleh kegiatan – kegiatan pokok kemudian dipecahkan menjadi sub pekerjaan yang lebih sederhana dan mendetail. Selain itu ditetapkan kode kegiatan untuk memudahkan dalam penggambaran jaringan kerja.

2. Hubungan Antara Kegiatan

Langkah selanjutnya adalah menetapkan hubungan antara kegiatan berdasarkan logika ketergantungan. Dimaksudkan agar

dapat diketahui pekerjaan mana saja yang harus dikerjakan sebelum pekerjaan lain dikerjakan, serta kegiatan yang mengikutinya.

3. Menghitung Durasi Pekerjaan

Penetapan ini mengacu kepada Analisa SNI 2016 dipakai untuk 2017 dengan mengetahui berapa besarnya volume pekerjaan, kapasitas kelompok pekerjaan dan jumlah kelompok pekerja.

4.1.1 Data-Data Proyek

1. Data Waktu Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung perkuliahan politeknik parawisata makassar diusahakan agar pelaksanaan sesuai dengan waktu, dalam pelaksanaan pembangunan jangan sampai terjadi molor atau tertunda karena akan merugikan proyek. Pada proyek ini terlihat bahwa hampir semua item pekerjaan dilaksanakan sesuai dengan schedule yang direncanakan.

2. Data Biaya

Dari hasil yang ditinjau di lapangan, ternyata yang dapat mempengaruhi Biaya proyek adalah produktivitas tenaga kerja pengawasan, perencanaan dan koordinasi, urutan kerja, kondisi fisik lapangan dan sarana bantu, dan kerja lembur. Dalam data pelaksanaan proyek Pembangunan Gedung (tahap 1) Perkuliahan Poleteknik Parawisata Makassar ini adalah Rp

16.587.737.000,00(Dua Milyar Delapan Ratus Tiga Puluh Satu Juta Tujuh Ratus Ribu Rupiah) .

3. Ruang Lingkup Pekerjaan Proyek

Adapun ruang lingkup kerja Pembangunan Gedung Perkuliahan Politeknik Parawisata Makassar yang berjalan ini hanya pada tahap 1 ,yang dimana pekerjaan dimulai dari pekerjaan pembersihan lahan sampai dengan pekerjaan struktur lantai 1, sebagaimana dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 4.1 : Volume Pekerjaan

No	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME
1	2	3	4
1	PEKERJAAN PERSIAPAN		
	Pembersihan lahan	M2	960
	Uitset dan pasang bouwplank	M1	136,00
	Dierksi keet lengkap dengan peralatan dankm/wc	M2	32,00
	Urugan sirtu site	M3	3125,918
	Galian Tanah 1 meter	M3	960
	Papan nama proyek	bh	1,00
	Pagar seng tinggi = 2,4 + cat minyak	M1	200,00
2	PEKERJAAN STRUKTURPEKERJAAN TANAH DAN PONDASI		
	Mobilisasi dan demobilisasi alat pancang	ls	1,00
	Mobilisasi Tiang pancang	kg	596.660,80

1	2	3	4
	Tiang Pancang Ø 50 cm ; 128 ttk @30 m (1 ttk, 3btg @10m)	btg	384,00
	Pemancangan Tiang	M1	3.840,00
	Test PDA	ttk	3,00
	Pemotongan kepala tiang pancang	ttk	128,00
	Pekerjaan las sambungan pancang	ttk	256,00
	Pekerjaan poer plat; beton K.300, termasuk begisting		
	- Galian tanah	m3	355,79
	- Urugan tanah kembali	M3	116,70
	- Urugan pasir 10 cm	M3	23,91
	- Lantai kerja 5 cm, 1:3:5	M3	11,95
	- Poer tipe P1 (180x180x100) ; besi ± 473,472 kg/m ³	bh	5,00
	- Poer tipe P3 (SEGI ENAM) ; besi ± 586,942 kg/m ³	bh	4
	- Poer tipe P4 (330X320X100) ; besi ± 1302,048 kg/m ³	bh	9
	- Poer tipe P5 (392X392X100) ; besi ± 1515,110 kg/m ³	bh	15
	Pekerjaan pit lift; beton K.300, termasuk begisting		
	- Galian tanah	m3	38,76
	- Urugan tanah kembali	M3	17,61

1	2	3	4
	- Urugan pasir 10 cm	M3	1,41
	- Lantai kerja 5 cm, 1:3:5	M3	0,56
	- Beton dinding pit lift (20cm) ; besi ± 47,939 kg/m ³	M3	3,09
	Pekerjaan Sloof ; beton K.300, termasuk begisting		
	- Urugan pasir 10 cm	M3	21,31
	- Lantai kerja 5 cm, 1:3:5	M3	10,65
	- Sloof Tipe SL1 (40/70) ; besi ± 231,130	M3	83,16
	- Sloof Tipe SL2 (30/50) ; besi ± 280,708 kg/m ³	M3	9,90
	- Sloof Tipe SL3 (25/40) ; besi ± 271,872 kg/m ³	M3	16,00
	- Sloof Tipe SL4 (25/40) ; besi ± 176,507 kg/m ³	M3	13,79
3	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI BASEMENT		
	Pekerjaan kolom ; beton K.300, termasuk begisting		
	- Kolom Tipe K1 (80X80) ; besi ± 689,840 kg/m ³	M3	62,72
	- Kolom Tipe K2 (50X50) ; besi ± 822,250 kg/m ³	M3	4,38
	Pekerjaan Retaining wall; beton K.300, termasuk begisting		
	- Beton retaining wall K. 300 T. 30 cm ; besi ± 92,612 kg/m ³	M3	124,79
	Pekerjaan Plat ; beton K.300, termasuk		
4	- Rabatan t. 5cm	M3	52,00
	- Pelat 17 cm ; besi ± 163,433 kg/m ³	M3	176,80

5	PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1		
Pekerjaan kolom ; beton K.300, termasuk begisting			
a. Kolom Tipe K1 (80X80) ; besi ± 689,840 kg/m ³		M3	13,44
b. Kolom Tipe K2 (50X50) ; besi ± 822,250 kg/m ³		M3	0,50
Pekerjaan balok ; beton K.300, termasuk begisting			
a. Balok B1 (50X100) ; besi ± 231,130 kg/m ³		M3	35,84
b. Balok B2 (40X70) ; besi ± 280,708 kg/m ³		M3	8,70
c. Balok B3 (30X50) ; besi ± 176,507 kg/m ³		M3	8,80
d. Balok B4 (40X60) ; besi ± 176,507 kg/m ³		M3	1,54
Pekerjaan Plat ; beton K.300, termasuk			
a. Pelat 17 cm ; besi ± 163,433 kg/m ³		M3	54,40

4.2 Analisa Penjadwalan Waktu

Pada perencanaan waktu proyek pembangunan gedung perkuliahan politeknik parawisata ini menggunakan jaringan kerja (Network Planning). Dengan mempertimbangkan perencanaan awal proyek pembangunan gedung perkuliahan ini hanya pada tahap 1 (satu) maka penulis melakukan perencanaan waktu ulang sampai pada tahap 2 (dua) atau mulai dari pekerjaan persiapan sampai dengan pekerjaan struktu lantai 8.

Tahap perencanaan waktu dilakukan sesuai dengan data yang didapat yang berupa RAB, Time Schedule dan Shop Drawing, dari data yang didapatkan maka dibuatlah perencanaan waktu gedung perkuliahan politeknik parawisata makassar hingga pekerjaan struktur lantai 8.

4.3 Perhitungan Analisa CPM

Awal perhitungan durasi pengerjaan proyek yaitu dengan membuat jaringan kerja. Network Planning (jaringan kerja) pada prinsipnya adalah hubungan ketergantungan antara bagian-bagian pekerjaan yang digambarkan atau divisualisasikan dalam diagram network. Perhitungan durasi pada lintasan kritis mencakup dua tahap yaitu langkah maju dan langkah mundur. Untuk memudahkan perhitungan waktu, digunakan istilah-istilah seperti berikut.

Tabel 4.2 : Istilah-istilah perhitungan waktu

Istilah	Keterangan	Rumus
Durasi (D)	Waktu Yang diperlukan untuk suatu kegiatan	
Earliest Star Time (ES)	Waktu tercepat dimulainya kegiatan	$ES_i = \text{Max} (ES_i + D)$
Earliest Finish Time (EF)	Waktu tercepat selesainya kegiatan	$EF_{ij} = ES_i + D$
Latest Star Time (LS)	Wakatu paling lambat dimulai kegiatan	$LS_{ij} = LF_i - D$
Latest Finish Time (LF)	Waktu paling lamabat selesainya kegiatan	$LF_j = \text{Min} (LF_i - D)$

Sumber data : Buku Damayati (1999)

Dimana : D = Durasi Kegiatan

ES_i = Waktu awal tercepat kejadian i

ES_j = Waktu awal tercepat kejadian j

EF_{ij} = Waktu selesai tercepat kejadian (ij)

LF_i = Waktu akhir lambat kejadian i

LF_j = Waktu akhir lambat kejadian j

LF_{ij} = Waktu selesai terlambat kejadian (ij)

Lintasan kritis dari jaringan kerja dapat diperoleh dengan melakukan perhitungan durasi kegiatan yang mempunyai nilai total float = 0, dimana total float dihitung dari selisih antara Latest Star Time (LS) dengan Earlist Time (ES).

Dalam membuat diagram network dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 4.3 : Daftar Dan Kode Kegiatan

No. Urut	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan
1	2	3
1	Pekerjaan persiapan	A
2	Pek. pemancangan	B
3	Galian Tanah Pondasi	C
4	Pek. Poer plat, beton dan begisting	D
5	Pek. Pit lift, beton dan begisting	E
6	Pek. Sloof. beton dan begisting	F
7	Urugan Pasir	G
8	Lantai Kerja	H
9	Pek. Kolom beton dan begisting lantai basement	I
10	Pek. Retaing wall, beton dan begisting lantai basement	J
11	Pek. Plat, beton dan begisting lantai basement	K
12	Pek. Kolom beton dan begisting lantai 1	L
13	Pek. Balok beton dan begisting lantai 1	M
14	Pek. Plat beton dan begisting lantai 1	N

Tabel 4.4 : Logika Ketergantungan

Kode kegiatan	Kegiatan Yang	
	Mendahului	Mengikuti
1	3	4
A	-	B,C
B	A	D,E,F
C	A	H
D	B	H
E	B	G
F	B	H
G	E,H	I
H	F	G
I	G	J
J	I	K
K	J	L,M
L	K	N
M	K	N
N	L,M	-

Penyusunan logika ketergantungan dimaksudkan untuk mengetahui pekerjaan yang harus diselesaikan sebelum suatu pekerjaan dimulai dan pekerjaan-pekerjaan apa yang kemudian mengikutinya. Dengan demikian logika ketergantungan adalah sebagai salah satu faktor utama dalam membuat suatu rencana kerja.

Didalam penyusunan network, kita akan menjumpai keadaan dimana pekerjaan yang satu harus mengikuti atau mendahului pekerjaan yang lain, adapula kemungkinan bahwa suatu kegiatan harus menunggu kegiatan yang lain sebelum kegiatan itu dapat dimulai, dan adapula dapat dilakukan bersama.

4.4 Perhitungan Durasi

A. Pekerjaan Persiapan

A. Pekerjaan Pembersihan

$$\text{Volume} = 960 \text{ m}^2$$

untuk 1 m³ pekerjaan pembersihan

$$0,10 \text{ pekerja} = 1 \times 0,10 = 10 \text{ Orang/Hari}$$

$$0,05 \text{ mandor} = 1 \times 0,05 = 20 \text{ Orang/Hari}$$

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan pembersihan 1 m² dibutuhkan pekerja sebanyak 30 Orang

$$\text{Pekerja} = 0,10$$

$$\text{Mandor} = 0,05$$

$$\text{Kebutuhan Tenaga kerja} = 0,15$$

$$\text{Kebutuhan Produktif (P)} \quad P = \frac{1}{0,1} = 6,67 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{9}{6,6} = 143,92$ Hari orang

Durasi $W = \frac{1,9}{3} = 4,79 \rightarrow 5$ Hari

B. Pemasangan Bouwplank

Volume = 136,00 m¹

untuk 1 m¹ pekerjaan pembersihan

0,100 pekerja = 1/ 0,100 = 10 Orang/Hari

0,100 Tukang Kayu = 1/ 0,100 = 10 Orang/Hari

0,010 Kepala Tukang = 1/ 0,010 = 100 orang/hari

0,005 Mandor = 1/ 0,005 = 200 orang/hari

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan bouwplank 1 m¹ dibutuhkan pekerja sebanyak 320 Orang

Pekerja = 0,100

Tukang Kayu = 0,100

Kepala Tukang = 0,010

Mandor = 0,005

Kebutuhan Tenaga kerja = 0,215

Kebutuhan Produktif (P) $P = \frac{1}{0,2} = 4,65 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{1,0}{4,6} = 29,24 \text{ Hari orang}$

Durasi $W = \frac{2,2}{3} = 0,9 \rightarrow 1 \text{ Hari}$

C. Pemasangan Dierksi keet

Volume = 32,00 m²

untuk 1 m¹ pekerjaan pembersihan

2,000 pekerja = 1/ 2,00 = 0,5 Orang/Hari

2,000 Tukang Kayu = 1/ 2,000 = 0,5 Orang/Hari

1,000 Tukang Batu = 1/ 1,000 = 1 orang/hari

0,300 Kepala Tukang Batu = 1/ 0,300 = 3 orang/hari

0,050 Mandor = 1/ 0,050 = 20 orang/hari

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan bouwplank 1 m¹ dibutuhkan pekerja sebanyak 25 Orang

Pekerja = 2,000

Tukang Kayu = 2,000

Tukang Batu = 1,000

Kepala Batu = 0,300

Mandor = 0,050

Kebutuhan Tenaga kerja = 5,350

Kebutuhan Produktif (P) $P = \frac{1}{5,3} = 0,18 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{3,0}{0,1} = 177,77 \text{ Hari orang}$

Durasi $W = \frac{1,7}{2} = 7,11 \rightarrow 7 \text{ Hari}$

D. Pemasangan Urugan Sirtu Site

Volume = 3125,9181 m³

untuk 1 m¹ pekerjaan pembersihan

0,250 pekerja = 1/ 0,250 = 4 Orang/Hari

0,025 Mandor = 1/ 0,025 = 40 orang/hari

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan bouwplank 1 m¹ dibutuhkan pekerja sebanyak 44 Orang

Pekerja = 0,250

Mandor = 0,025

Kebutuhan Tenaga kerja = 0,275

Kebutuhan Produktif (P) $P = \frac{1}{0,2} = 3,63 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{3,9}{3,6} = 861,13 \text{ Hari orang}$

Durasi $W = \frac{8,1}{4} = 19,57 \rightarrow 19 \text{ Hari}$

E. Galian Tanah 1 Meter

Volume = 960 m^3

untuk 1 m^1 pekerjaan pembersihan

0,500 pekerja = $1 / 0,500 = 2 \text{ Orang/Hari}$

0,050 Mandor = $1 / 0,050 = 20 \text{ orang/hari}$

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan bouwplank 1 m^1 dibutuhkan pekerja sebanyak 22 Orang

Pekerja = 0,500

Mandor = 0,050

Kebutuhan Tenaga kerja = 0,550

Kebutuhan Produktif (P) $P = \frac{1}{0,5} = 1,81 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{9}{1,8} = 530.39 \text{ Hari orang}$

Durasi $W = \frac{5,3}{2} = 24,10 \longrightarrow 24 \text{ Hari}$

F. Pagar Seng

Volume = 200,00 m²

untuk 1 m¹ pekerjaan pembersihan

0,200 pekerja = 1/ 0,200 = 5 Orang/Hari

0,400 Tukang Kayu = 1/ 0,400 = 2,5 Orang/Hari

0,020 Kepala Tukang Kayu = 1/ 0,020 = 50 orang/hari

0,020 Mandor = 1/ 0,020 = 50 orang/hari

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan bouwplank 1 m¹ dibutuhkan pekerja sebanyak 107 Orang

Pekerja = 0,200

Tukang Kayu = 0,400

Kepala Tukang Kayu = 0,020

Mandor = 0,020

Kebutuhan Tenaga kerja = 0,640

Kebutuhan Produktif (P) $P = \frac{1}{0,6} = 1,56 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{2}{1,5} = 128,20$ Hari orang

Durasi $W = \frac{1,2}{1} = 1,19 \rightarrow 1$ Hari

Maka durasi pekerjaan persiapan dan item setiap pekerjaan dapat dilihat pada table sebagai berikut :

No	Uraian Pekerjaan	Tenaga Kerja	Durasi (Hari)
	Persiapan		
1	Pekerjaan Pembersihan	144	5
2	Pemasangan Bouwplank	29	1
3	Dierksi keet Lengkap	177	7
4	Urugan Sirtu Site	861	19
5	Galian Tanah	530	24
6	Pagar Seng	128	1
Total Durasi			57

Tabel : 4.5 Jumlah Durasi Pekerjaan Persiapan

B. Pekerjaan Struktur

B.1 Pekerjaan Tanah Dan Pondasi

1. Pekerjaan Pemancangan

Pada pekerjaan pemancangan tiang pondasi tiang digunakan alat pancang 1 buah kapasitas Untuk pemancangan pondasi tiang

digunakan alat pancang dengan kapasitas 240 ton dengan target 1 hari dapat 3 titik. Untuk analisa pemancangan (diameter 50 cm - 30 m) x

128 titik = 3.840 m' .

$3.840 \times 3 = 11.520$ → 1 hari

2. Pekerjaan Lantai Kerja

Pekerjaan Lantai kerja digunakan Beton K 300, pengecoran dilakukan dengan Alat *Concrete Mixer* 0,50 m³ siklus.

Waktu yang dibutuhkan untuk berproduksi adalah

- Waktu Mengisi Molen = 10 menit
- Waktu Mencampur = 3 menit
- Waktu Menempu = 5 menit
- Waktu Kembali = 5 menit

Total kebutuhan Waktu = 23 Menit /siklus

Waktu menghampar dan meratakan campuran 10 s/d 15 menit dengan komposisi tenaga kerja sebagai berikut :

Pekerja	10
Tukang Batu	5
Mandor	1
Opertaor	1

Pembantu Operator 1

Total kebutuhan kerja = 25 orang

$$\text{Produksi Perjam (P)} = \frac{6}{1} = 3,33 \text{ kali}$$

$$P = 3,33 \times 0,50 = 1,66 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

Dalam 1 hari digunakan 8 jam kerja sehingga produktifitas perhari kerja adalah $P = 1,66 \times 8 = 13,28 \text{ m}^3$ per hari

3. Pekerjaan Beton

Pengecoran Pondasi dipakai Beton mutu K 350, pengecoran dilakukan dengan menggunakan molen dengan kapasitas $0,5 \text{ m}^3$, waktu yang dibutuhkan

- Waktu Mengisi Molen	= 15 Menit
- Waktu Mencampur	= 5 Menit
- Waktu Menumpah	= 2 Menit
- Waktu Kembali	= 1 menit
<hr/>	
Total Waktu Yang dibutuhkan	= 23 Menit

Waktu mengisi cetakan dan meratakan campuran 15 s/d 18 menit dengan tenaga kerja sebagai berikut :

- Pekerja = 8 orang
- Tukang = 4 orang

- Kepala tukang = 1 orang
- Mandor = 1 orang
- Operator = 1 orang
- Pembantu Operator = 1 orang

Kebutuhan Tenaga Kerja = 16 Orang

$$\text{Produksi Kerja Perjam (P)} = \frac{6}{1} = 3,75$$

$$\text{Sehingga P} = 3,75 \times 0,5 = 1,87 \text{ m}^3 / \text{jam}$$

$$\text{Untuk 1 hari digunakan 8 jam kerja jadi P} = 8 \times 1,87 = 14,96 \text{ m}^3 / \text{hari}$$

Maka untuk menyelesaikan pengecoran pondasi pada

- Poer Tipe P1 dengan volume 11,25, karna menggunakan 2 kelompok kerja, jadi $P = 2 \times 14,96 = 29,92 \text{ m}^3$, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan adalah :

$$W = \frac{1,2}{2,9} = 0,37 \longrightarrow 1 \text{ Hari}$$

- Poer Tipe P3 dengan Volume 16,01, jadi

$$W = \frac{1,0}{2,9} = 0,57 \longrightarrow 1 \text{ Hari}$$

- Poer Tipe P4 dengan volume 68,06, jadi

$$W = \frac{6,0}{2,9} = 2,27 \longrightarrow 3 \text{ Hari}$$

- Poer Tipe P5 dengan Volume 135,00

$$W = \frac{1,0}{2,9} = 4,51 \longrightarrow 5 \text{ Hari}$$

4. Pekerjaan Begisting

Untuk mengerjakan 1 m² Begisting dibutuhkan tenaga (analisis SNI 2017)

- Pekerja 0,7920 = 1 / 0,792 = 1,26
- Tukang batu 0,3960 = 1 / 0,396 = 2,52
- Kepala tukang batu 0,0400 = 1 / 0,040 = 25
- Mandor 0,0400 = 1 / 0,040 = 25

Kebutuhan Tenaga kerja = 1,2680

$$\text{Produktifitas Kerja (P)} = \frac{1}{1,2} = 0,38$$

Untuk menyelesaikan pekerjaan begisting pondasi dengan volume 344,42 disediakan pekerja sebanyak 54 orang perhari

$$T = \frac{3,4}{0,3} = 906,37 \text{ Hari Orang}$$

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan begisting pondasi adalah :

$$W = \frac{9,3}{5} = 16,78 \longrightarrow 17 \text{ Hari}$$

Maka pekerjaan Beton Pondasi Poer Tipe membutuhkan Waktu selama 27 Hari.

6. Pekerjaan Pit Lift

$$\text{Volume} = 58,34 \text{ m}^3$$

untuk 1 m³ pekerjaan pembersihan

$$1,30 \text{ pekerja} = 1 / 1,30 = 0,76 \text{ Orang/Hari}$$

$$0,20 \text{ Tukang Batu} = 1 / 0,20 = 5 \text{ Orang/Hari}$$

$$0,02 \text{ Kepala Tukang Batu} = 1 / 0,02 = 50$$

$$0,02 \text{ Mandor} = 1 / 0,02 = 50$$

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan pembersihan 1 m² dibutuhkan pekerja sebanyak 106 Orang

$$\text{Pekerja} = 1,30$$

$$\text{Tukang Batu} = 0,20$$

$$\text{Kepala tukang Batu} = 0,02$$

$$\text{Mandor} = 0,02$$

$$\text{Kebutuhan Tenaga kerja} = 1,54$$

$$\text{Kebutuhan Produktif (P)} \quad P = \frac{1}{1,5} = 0,64 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{5,3}{0,6} = 91,15$ Hari orang

Durasi $W = \frac{9,1}{1} = 0,85 \rightarrow 1$ Hari

Ditambah dengan perhitungan begisting maka dibutuhkan waktu sebanyak 18 hari.

7. Pekerjaan Sloof Beton termasuk Begisting

Volume = $154,80 \text{ m}^3$

untuk 1 m^3 pekerjaan pembersihan

1,30 pekerja = $1 / 1,30 = 0,76$ Orang/Hari

0,20 Tukang Batu = $1 / 0,20 = 5$ Orang/Hari

0,02 Kepala Tukang Batu = $1 / 0,02 = 50$

0,02 Mandor = $1 / 0,02 = 50$

Maka untuk menyelesaikan pekerjaan pembersihan 1 m^2 dibutuhkan pekerja sebanyak 106 Orang

Pekerja = 1,30

Tukang Batu = 0,20

Kepala tukang Batu = 0,02

Mandor = 0,02

Kebutuhan Tenaga kerja = 1,54

Kebutuhan Produktif (P) $P = \frac{1}{1,5} = 0,64 \text{ m}^3 / \text{hari orang}$

Tenaga Yang dibutuhkan $T = \frac{5,3}{0,6} = 91,15 \text{ Hari orang}$

Durasi $W = \frac{9,1}{1} = 0,85 \rightarrow 1 \text{ Hari}$

Ditambah dengan perhitungan begisting maka dibutuhkan waktu sebanyak 18 hari.

8. Pekerjaan Plat lantai 1

Volume = 54,40 m³

untuk 1 m³ pekerjaan

0,20 tukang batu

1,30 pekerja

0,02 kepala tukang

0,02 mandor

Durasi = $54,40 / 1 \times 1,30 \times 0,20 = 4 \text{ Hari}$

Pekerja = 1,30

Tukang batu = 0,20

Kep. Tukang batu = 0,02

Mandor = 0,02

Kebutuhan Tenaga kerja = 1,54

$$\frac{54,40}{1/1,54 \times 14}$$

6 orang

Selanjutnya waktu pelaksanaan dari tiap jenis pekerjaan pada proyek pembangunan gedung perkuliahan politeknik parawisata Makassar dapat dilihat pada table berikut :

Tabel 4.6 : Durasi item pekerjaan

No	Uraian Pekerjaan	Durasi (Hari)
1	Pekerjaan persiapan	57
2	Pek. Pemancangan	12
3	Galian Tanah Pondasi	24
4	Pek. Poer plat, beton dan begisting	27
5	Pek. Pit lift, beton dan begisting	18
6	Pek. Sloof. beton dan begisting	18
7	Urugan Pasir	9
8	Lantai Kerja	2
9	Pek. Kolom beton dan begisting lantai basement	23
10	Pek. Retaing wall, beton dan begisting lantai basement	12
11	Pek. Plat, beton dan begisting lantai basement	3
12	Pek. Kolom beton dan begisting lantai 1	7
13	Pek. Balok beton dan begisting lantai 1	17
14	Pek. Plat beton dan begisting lantai 1	4

Tabel 4.7 : Perhitungan maju

No. Urut	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Durasi (hari)	Perhitungan maju	
				ES	EF
1	2	3	4	5	6
1	Pekerjaan persiapan	A	57	0	54
2	Pek. Pемancangan	B	12	54	66
3	Galian Tanah Pondasi	C	24	54	78
4	Pek. Poer plat, beton dan begisting	D	27	66	93
5	Pek. Pit lift, beton dan begisting	E	18	66	84
6	Pek. Sloof. beton dan begisting	F	18	66	84
7	Urugan Pasir	G	9	84	93
8	Lantai Kerja	H	2	84	93
9	Pek. Kolom beton dan begisting lantai basement	I	23	93	116
10	Pek. Retaing wall, beton dan begisting lantai basement	J	12	116	128
11	Pek. Plat, beton dan begisting lantai basement	K	3	128	131
12	Pek. Kolom beton dan begisting lantai 1	L	7	131	138
13	Pek. Balok beton dan begisting lantai 1	M	17	131	148
14	Pek. Plat beton dan begisting lantai 1	N	4	138	142

Tabel 4.8 : Perhitungan Mundur

No. Urut	Jenis Pekerjaan	Kode Kegiatan	Durasi (hari)	Perhitungan mundur	
				LS	LF
1	2	3	4	5	6
1	Pekerjaan persiapan	A	57	0	54
2	Pek. Pemancangan	B	12	54	66
3	Galian Tanah Pondasi	C	24	54	93
4	Pek. Poer plat, beton dan begisting	D	27	66	93
5	Pek. Pit lift, beton dan begisting	E	18	66	84
6	Pek. Sloof. beton dan begisting	F	18	66	91
7	Urugan Pasir	G	9	84	93
8	Lantai Kerja	H	2	91	93
9	Pek. Kolom beton dan begisting lantai basement	I	23	93	116
10	Pek. Retaing wall, beton dan begisting lantai basement	J	18	116	128
11	Pek. Plat, beton dan begisting lantai basement	K	24	128	131
12	Pek. Kolom beton dan begisting lantai 1	L	21	131	138
13	Pek. Balok beton dan begisting lantai 1	M	19	131	148
14	Pek. Plat beton dan begisting lantai 1	N	21	138	142

Tabel 4.9 : Total Float

NO	KODE KEGIATAN	WAKTU (HARI)	PERHITUNGAN MAJU		PERHITUNGAN MUNDUR		TOTAL FLOAT	Ket.
			ES	EF	ES	EF		
			4	5	6	7		
1	A	5	0	54	0	54	0	K
2	B	12	54	66	54	66	0	K
3	C	6	54	78	54	93	39	NK
4	D	7	66	93	66	93	17	NK
5	E	15	66	84	66	84	0	K
6	F	16	66	84	66	91	0	K
7	G	9	84	93	84	93	0	K
8	H	3	84	93	91	93	0	K
9	I	17	93	116	93	116	0	K
10	J	12	116	128	116	128	0	K
11	K	3	128	131	128	131	0	K
12	L	18	131	138	131	138	0	K
13	M	7	131	148	131	148	14	NK
14	N	4	138	142	138	142	0	K

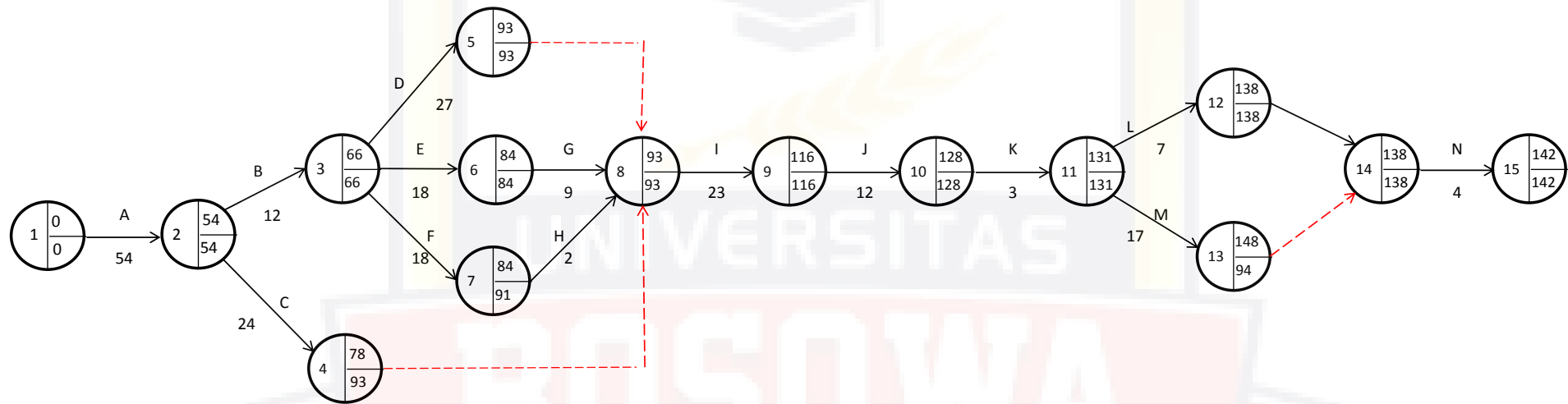
Dari perhitungan total float pada table 4.8 di atas, maka dapat ditentukan lintasan kritis dimana lintasan kritis memiliki total float = 0, sehingga dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Yang memiliki total float = 0 adalah kegiatan, A- B- E- F-G – H – I – J- K – L - M, maka jalur yang melewati kegiatan-kegiatan ini adalah kritis
2. Kurun waktu penyelesaian proyek adalah 142 hari.

UNIVERSITAS

BOSOWA

4.5 Aktivitas CPM



Gambar 4.1 : Aktivitas CPM

Keterangan :

Gambar Aktivitas CPM

Kritis

Non Kritis

ES = Earliest start waktu tercepat dimulainya suatu pekerjaan

EF = latest finish waktu tercepat diselesaikannya aktivitas suatu pekerjaan

LS = Latest start waktu paling cepat dimulainya suatu pekerjaan

LF = Latest finish waktu paling lambat dimulainya suatu pekerjaan

4.6 Hasil Waktu Pelaksanaan Proyek.

Perencanaan waktu dan biaya proyek yang dilakukan oleh Perusahaan konsultan dengan kurun waktu penyelesaian proyek selama 150 hari.

Sedangkan dengan menggunakan network planning melalui metode CPM dengan kurun waktu penyelesaian proyek selama 142 hari.

4.7 Pengalokasian Peralatan

Dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek sangat dibutuhkan beberapa jenis peralatan untuk mengerjakan pekerjaan-pekerjaan berta yang sangat sulit bahkan tidak dapat dilaksanakan dengan menggunakan tenaga manusia, disamping peralatan lebih cepat dalam mengerjakan suatu jenis pekerjaan, walaupun dalam pelaksanaan pembangunan suatu proyek penggunaan peralatan lebih cepat bila disbanding dengan menggunakan tenaga manusia, namun tidak semua jenis pekerjaan yang ada pada pelaksanaan suatu proyek dapat dilaksanakan dengan menggunakan peralatan.

Pada pelaksanaan pembangunan gedung perkuliahan tahap 1 (satu) pada Politeknik Parawisata Makassar, digunakan beberapa peralatan antara lain

A. Alat Pancang, alat ini berfungsi untuk memancang tiang-tiang pancang yang digunakan sebagai pondasi pada proyek

pembangunan gedung perkuliahan Politeknik Parawisata Makassar.

B. Molen (*Concrete Mixer*), fungsinya untuk mencampur beton yang digunakan

C. Concrete Pump, digunakan untuk menyalurkan adonan beton segar dari bawah ketempat pengecoran yang letaknya sulit dijangkau oleh truck mixer. Alat ini dilakukan pada item pekerjaan plat lantai 1, pekerjaan balok dan kolom beton.

D. Excafator, untuk membantu melakukan pekerjaan pemindahan bahan material dari suatu tempat ke tempat lain, Alat ini di gunakan pada item pekerjaan Pembersihan lahan, galian tanah dan lain - lain

E. Dump Track digunakan untuk mengangkut bahan dan material pada pekerjaan situ site, dan urugan kembali.

Peralatan alat berat yang digunakan dalam pekerjaan pembangunan gedung perkuliahan Politeknik Parawisata Makassar dapat dilihat pada :

Tabel 4.10 : Daftar Peralatan Berat

No.	Uraian Tenaga Kerja	Satuan
1	2	3
I.	Sewa Alat	
1	Concrete Mixer	Jam
2	Concrete Pump	Jam
3	Vibrator	Jam
4	Sewa alat bantu (1 set @ 3 alat)	Jam

1	2	3
5	Las diesel	hari
6	Escavator 84 hp	Jam
7	Dump Truck 3,5 T	Jam
8	Peralatan potong pipa T2/mekanik / cilinder saw	hari
9	Generator Set	jam
II.	Scaffolding	
1	Main frame	bh/bln
2	Leader frame	bh/bln
3	Cross brace	bh/bln
4	U Head 60 cm	bh/bln
5	Jack base 60 cm	bh/bln
6	Join pin	bh/bln
III.	Lain lain	
1	Alat bantu	ls
IV	Tower Crane (TC 110 M)	
1	Sewa TC 65 m	bln
2	Operator (2 Orang)	bln
3	Listrik	bln
4	pondasi TC	unit
5	Erection	unit
6	Mobilisasi	unit
7	Asuransi	unit
8	Perijinan	unit

4.8 Perhitungan Kebutuhan Material.

Material Merupakan Bagian Yang terbesar dalam pemakaian biaya suatu proyek secara keseluruhan, Oleh sebab itu jumlah material yang dialokasikan sangat perlu dihitung secara tepat sehingga tidak terjadi kekurangan atau kelebihan. Jumlah material yang dibutuhkan untuk setiap kegiatan dihitung berdasarkan rumus analisa SNI 2017, dari hasil

perhitungan ini diperoleh volume pemakaian material setiap kegiatan. Berikut Perhitungan Kebutuhan Material.

1. Pekerjaan Persiapan

a. Pekerjaan Pembersihan

Kebutuhan Material : LS

b. Pemasangan Bouwplank

Dibutuhkan 1 m^1

Papan klas II = 0,007

Balok klas II = 0,012

Paku = 0,02

Kebutuhan Material :

Papan klas II : $0,007 \times 136,00 = 0,952 \text{ m}^3$

Balok klas II : $0,012 \times 136,00 = 1,632 \text{ m}^3$

Paku : $0,02 \times 136,00 = 2,72 \text{ Kg}$

c. Pekerjaan Dierksi Keet Lengkap

- Dolken kayu dia. 8-10/400 cm 1,250 btg
- kayu 0,180 m3
- Paku biasa 0,080 kg
- Besi Strip 1,100 kg
- Semen Portland 35,000 kg
- Pasir Beton 0,100 m3
- Batu Pecah 0,150 m3
- Bata Merah 30,000 bh

- Jendela Naco 0,200 bh
- Kaca Polos 0,080 m²
- Seng Gelombang 1,500 lbr
- Teakwood 120 x 240 cm t.4mm 0,060 lbr

Kebutuhan Material : dengan Volume 32,00

Dolken kayu dia. 8-10/400 cm	1,250 x 32 = 40 btg
kayu	0,180 x 32 = 5,76 m ³
Paku biasa	0,080 x 32 = 2,56 kg
Besi Strip	1,100 x 32 = 35, 2 kg
Semen Portland	35,000 x 32 = 1.120 kg
Pasir Beton	0,100 x 32 = 3,2 m ³
Batu Pecah	0,150 x 32 = 4,8 m ³
Bata Merah	30,000 x 32 = 960 bh
Jendela Naco	0,200 x 32 = 6,4 bh
Kaca Polos	0,080 x 32 = 2,56 m ²
Seng Gelombang	1,500 x 32 = 48 lbr

d. Urugan sirtu site

Material yang dibutuhkan dengan volume 3125,918

- Sirtu = 1.200 m³

Kebutuhan Material :

Sirtu 1,200 x 3125,918 = 3.751,102 m³

e. Pekerjaan pagar seng tinggi 240 cm

Dibutuhkan material dengan volume 200,00

- Seng BJLS 20 - 105x240 cm 1,20lbr
- Balok klas II 0,015 m³
- Paku 0,060 kg
- Semen PC 2,500 kg
- Pasir beton 0,005 m³
- Batu pecah 2-3 cm 0,009 m³
- Cat besi 0,450 kg

Kebutuhan Material :

Seng BJLS 20 - 105x240 cm 1,20 x 200,00 = 240 lbr

Balok klas II 0,015 x 200,00 = 3 m³

Paku 0,060 x 200,00 = 12 kg

Semen PC 2,500 x 200,00 = 500 kg

Pasir beton 0,005 x 200,00 = 1 m³

Batu pecah 2-3 cm 0,009 x 200,00 = 1,8 m³

Cat besi 0,450 x 200,00 = 90 kg

2. Pekerjaan Struktur Tanah Dan Pondasi

a. Pemancangan

Kebutuhan Material :

Tiang Pancang 128 buah

b. Pembuatan Lantai Kerja

1 m³ beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg

- Pasir Beton (PS) 0,520 m³
- Batu pecah 2-3 cm (KR) 0,940 m³

Dibutuhkan material : 11,95

PC	218	x 11,95	= 2.605 kg
PS	0,520	x 11,95	= 6,214 m ³
KR	0,940	x 11,95	= 11,233 m ³

c. Pekerjaan Begisting dan Tulangan Pondasi

a) Pekerjaan Begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740lbr
- Balok klas II 0,0105m³
- Paku 0,2500kg
- Minyak begesting 0,2000ltr

Dibutuhkan material :

Multipleks 9 mm	0,1740x 116,70	= 20,30 lbr
Balok klas II	0,0105x 116,70	= 1,225 m ³
Paku	0,2500x 116,70	= 29,175 kg
Minyak begesting	0,2000x 116,70	= 23 ltr

b) Pekerjaan Tulangan

Kebutuhan Material :

- Besi Beton 10,500 kg
- Bendrat 0,150 kg

Dibutuhkan Material :

Besi Beton	10,500 x 116,70	= 1218 kg
------------	-----------------	-----------

$$\text{Bendrat} \quad 0,150 \quad \times \quad 116,70 = 17,50 \text{ kg}$$

c) Pekerjaan Poer Plat termasuk begisting

➤ 1 m³ beton mutu 30 dibutuhkan

1 m³ beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC)	218	kg
- Pasir Beton (PS)	0,520	m ³
- Batu pecah 2-3 cm (KR)	0,940	m ³

Dibutuhkan material : 11,95

$$\text{PC} \quad 218 \quad \times \quad 11,95 \quad = \quad 2.605 \text{ kg}$$

$$\text{PS} \quad 0,520 \quad \times \quad 11,95 \quad = \quad 6,214 \text{ m}^3$$

$$\text{KR} \quad 0,940 \quad \times \quad 11,95 \quad = \quad 11,233 \text{ m}^3$$

d) Pekerjaan galian tanah kebutuhan material. :

e) Pekerjaan urugan

Kebutuhan material dengan volume 23,91 m³

$$\text{- Pasir urug} \quad = \quad 1,200 \text{ m}^3$$

Dibutuhkan material : 1,200 x 23,91 = 28,70

f) Pekerjaan pit lift beton K 300 termasuk begisting

➤ Pekerjaan Galian tanah dengan volume 355,79 kebutuhan material : -

➤ Pekerjaan urugan

Kebutuhan material dengan volume 1,41

$$\text{- Pasir urug} \quad = \quad 1,200 \text{ m}^3$$

Dibutuhkan material :

Pasir Urug $1,200 \times 1,41 = 1,70$

➤ Lantai kerja

Kebutuhan Material dengan volume $0,56 \text{ m}^3$

1 m^3 beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg
- Pasir Beton (PS) $0,520 \text{ m}^3$
- Batu pecah 2-3 cm (KR) $0,940 \text{ m}^3$

Dibutuhkan material : 11,95

PC $218 \times 0,56 = 122,08 \text{ kg}$

PS $0,520 \times 0,56 = 0,291 \text{ m}^3$

KR $0,940 \times 0,56 = 0,52 \text{ m}^3$

➤ Pekerjaan Pengecoran Beton dinding pit lift (20cm) ; besi ± 47,939

Kebutuhan Material 1 m^3 beton K 300

- Beton Readimix K-300 $1,0500 \text{ m}^3$

Dibutuhkan material : Beton Readymix $1,0500 \times 3,09 = 3,24$

g) Pekerjaan Sloof, Beton K 300 termasuk begisting

➤ Pekerjaan Urugan Pasir

Kebutuhan material dengan volume 21,31

- Pasir urug $= 1,200 \text{ m}^3$

Dibutuhkan material :

Pasir Urug $1,200 \times 21,31 = 25,572 \text{ m}^3$

➤ Lantai kerja

Kebutuhan Material dengan volume $10,65 \text{ m}^3$

1 m^3 beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg
- Pasir Beton (PS) $0,520 \text{ m}^3$
- Batu pecah 2-3 cm (KR) $0,940 \text{ m}^3$

Dibutuhkan material : 11,95

$$\text{PC } 218 \times 10,65 = 2.321 \text{ kg}$$

$$\text{PS } 0,520 \times 10,65 = 5,538 \text{ m}^3$$

$$\text{KR } 0,940 \times 10,65 = 10,01 \text{ m}^3$$

➤ Pekerjaan Sloof Tipe SL1 (40/70)

❖ Pekerjaan Urugan Pasir

Kebutuhan material dengan volume 11,88

$$\text{- Pasir urug } = 1,200 \text{ m}^3$$

Dibutuhkan material :

$$\text{Pasir Urug } 1,200 \times 11,88 = 14,256 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan lantai kerja

Kebutuhan material dengan volume 5,94

1 m^3 beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg
- Pasir Beton (PS) $0,520 \text{ m}^3$
- Batu pecah 2-3 cm (KR) $0,940 \text{ m}^3$

Dibutuhkan material : 11,95

$$\text{PC } 218 \times 5,94 = 1.294 \text{ kg}$$

$$\text{PS } 0,520 \times 5,94 = 3,088 \text{ m}^3$$

$$\text{KR } 0,940 \times 5,94 = 5,583 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 3867,08 kg
- Besi ulir = 19220,77 kg

❖ Pengecoran beton K 300 dgn volume 83,16

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Beton Readymix } 1,0500 \times 83,16 = 87,318$$

➤ Pekerjaan Sloof Tipe SL1 (30/50)

❖ Pekerjaan Urugan Pasir

Kebutuhan material dengan volume 1,98

- Pasir urug = 1,200 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Pasir Urug } 1,200 \times 1,98 = 2,376 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan lantai kerja

Kebutuhan material dengan volume 0,99

1 m³ beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg

- Pasir Beton (PS) 0,520 m³
- Batu pecah 2-3 cm (KR) 0,940 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{PC } 218 \times 0,99 = 215,82 \text{ kg}$$

$$\text{PS } 0,520 \times 0,99 = 0,514 \text{ m}^3$$

$$\text{KR } 0,940 \times 0,99 = 0,930 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 624,98 kg

- Besi ulir = 2779 kg

❖ Pengecoran beton K 300 dgn volume 9,9 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Beton Readymix } 1,0500 \times 9,9 = 10,395 \text{ m}^3$$

➤ Pekerjaan Sloof Tipe SL1 (25/40)

❖ Pekerjaan Urugan Pasir

Kebutuhan material dengan volume 4

- Pasir urug = 1,200 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Pasir Urug } 1,200 \times 4 = 4,8 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan lantai kerja

Kebutuhan material dengan volume 2

1 m³ beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg
- Pasir Beton (PS) 0,520 m³
- Batu pecah 2-3 cm (KR) 0,940 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{PC } 218 \times 2 = 436 \text{ kg}$$

$$\text{PS } 0,520 \times 2 = 2,08 \text{ m}^3$$

$$\text{KR } 0,940 \times 2 = 1,88 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 641,16 kg
- Besi ulir = 4350 kg

❖ Pengecoran beton K 300 dgn volume 16 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Beton Readymix } 1,0500 \times 16 = 16,8 \text{ m}^3$$

➤ Pekerjaan Sloof Tipe SL1 (25/40)

❖ Pekerjaan Urugan Pasir

Kebutuhan material dengan volume 3,446

- Pasir urug = 1,200 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Pasir Urug } 1,200 \times 3,446 = 4,1352 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan lantai kerja

Kebutuhan material dengan volume 1,72

1 m³ beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg
- Pasir Beton (PS) 0,520 m³
- Batu pecah 2-3 cm (KR) 0,940 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{PC } 218 \times 1,72 = 374,96 \text{ kg}$$

$$\text{PS } 0,520 \times 1,72 = 0,894 \text{ m}^3$$

$$\text{KR } 0,940 \times 1,72 = 1,616 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 552,4 kg
- Besi ulir = 2433,1 kg

❖ Pengecoran beton K 300 dgn volume 13,79 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Beton Readymix } 1,0500 \times 13,79 = 14,479 \text{ m}^3$$

3. Pekerjaan struktur lantai basement

a. Pekerjaan Kolom tipe K1 (80x80)

➤ Pekerjaan Begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740lbr
- Balok klas II 0,0105m³
- Paku 0,2500kg
- Minyak begesting 0,2000ltr

Dibutuhkan material : volume 313,6

Multipleks 9 mm 0,1740 x 313,6 = 54,576 lbr

Balok klas II 0,0105 x 313,6 = 3,292 m³

Paku 0,2500 x 313,6 = 78,4 kg

Minyak begesting 0,2000 x 313,6 = 62,72 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 1856 kg
- Besi ulir = 36627 kg

➤ Pengecoran beton K 300 dgn volume 62,72 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 62,72 = 65,856 m³

b. Pekerjaan kolom tipek K2 (50x50)

➤ Pekerjaan Begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740lbr
- Balok klas II 0,0105m³
- Paku 0,2500kg
- Minyak begesting 0,2000ltr

Dibutuhkan material : volume 35

Multipleks 9 mm 0,1740 x 35 = 6,09 lbr

Balok klas II 0,0105 x 35 = 0,36 m³

Paku 0,2500 x 35 = 8,75 kg

Minyak begesting 0,2000 x 35 = 7 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 20714 kg
- Besi ulir = 3597,3 kg

➤ Pengecoran beton K 300 dgn volume 62,72 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 4,375 = 4,593 m³

c. Pekerjaan Retaining wall; beton K.300, termasuk begisting

➤ Pekerjaan begisting dengan

- Multipleks 9 mm 0,1740 lbr

- Balok klas II 0,0105 m³

- Paku 0,2500 kg

- Minyak begesting 0,2000 ltr

Dibutuhkan material : volume 501,42

Multipleks 9 mm $0,1740 \times 501,42 = 87,247$ lbr

Balok klas II $0,0105 \times 501,42 = 5,264$ m³

Paku $0,2500 \times 501,42 = 125,35$ kg

Minyak begesting $0,2000 \times 501,42 = 100$ ltr

➤ Pekerjaan tulangan

- Kebutuhan material :Besi ulir = 11556 kg

➤ Pengecoran beton K 300 dgn volume 124,79 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix $1,0500 \times 124,79 = 131.02$ m³

d. Pekerjaan plat lantai basement

➤ Beton Rabat

Kebutuhan Material dengan volume 52,00 m³

1 m³ beton campuran 1 PC : 3 PS : 5 KR

- Semen (PC) 218 kg
- Pasir Beton (PS) 0,520 m³
- Batu pecah 2-3 cm (KR) 0,940 m³

Dibutuhkan material :52,00

$$\text{PC} \quad 218 \quad \times 52,00 \quad = 11.336 \text{ kg}$$

$$\text{PS} \quad 0,520 \quad \times 52,00 \quad = 27,04 \text{ m}^3$$

$$\text{KR} \quad 0,940 \quad \times 52,00 \quad = 48,88 \text{ m}^3$$

➤ Pelat 17 cm

❖ Pekerjaan Urugan Pasir

Kebutuhan material dengan volume 104

- Pasir urug = 1,200 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Pasir Urug} \quad 1,200 \quad \times 104 = 124,8 \text{ m}^3$$

❖ Pekerjaan begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740 lbr

- Balok klas II 0,0105 m³

- Paku 0,2500 kg

- Minyak begesting 0,2000 ltr

Dibutuhkan material : volume 1064,8

Multipleks 9 mm 0,1740 x 1064,8 = 185 lbr

Balok klas II 0,0105 x 1064,8 = 11,180 m³

Paku 0,2500 x 1064,8 = 266,2 kg

Minyak begesting 0,2000 x 1064,8 = 212 ltr

❖ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material :

Besi ulir = 28895 kg

❖ Pekerjaan pengecoran plat lantai

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300 dengan volume 176,8

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 176,8 = 185,64 m³

4. Pekerjaan Struktur Lantai 1 (satu)

a. Pekerjaan Kolom tipe K1 (80x80)

➤ Pekerjaan Begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740lbr
- Balok klas II 0,0105m³
- Paku 0,2500kg
- Minyak begesting 0,2000ltr

Dibutuhkan material : volume 89,6

Multipleks 9 mm 0,1740 x 89,6 = 15,590 lbr

Balok klas II 0,0105 x 89,6 = 0,940 m³

Paku 0,2500 x 89,6 = 22,4 kg

Minyak begesting 0,2000 x 89,6 = 17,92 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 530,29 kg

- Besi ulir = 19918 kg

➤ Pengecoran beton K 300 dgn volume 17,92 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 17,92 = 18,816 m³

b. Pekerjaan kolom tipek K2 (50x50)

➤ Pekerjaan Begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740lbr

- Balok klas II 0,0105m³
- Paku 0,2500kg
- Minyak begesting 0,2000ltr

Dibutuhkan material : volume 35

- | | |
|------------------|-----------------------------------|
| Multipleks 9 mm | 0,1740 x 35 = 6,09 lbr |
| Balok klas II | 0,0105 x 35 = 0,36 m ³ |
| Paku | 0,2500 x 35 = 8,75 kg |
| Minyak begesting | 0,2000 x 35 = 7 ltr |

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 20714 kg
- Besi ulir = 3597,3 kg

➤ Pengecoran beton K 300 dengan volume 62,72 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 4,375 = 4,593 m³

c. Pekerjaan balok beton K 300

a). Balok B1 (40x70)

➤ Pekerjaan begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740 lbr

- Balok klas II 0,0105 m³

- Paku 0,2500 kg

- Minyak begesting 0,2000 ltr

Dibutuhkan material : volume 347,2

Multipleks 9 mm 0,1740 x 347,2 = 60,412 lbr

Balok klas II 0,0105 x 347,2 = 3,645 m³

Paku 0,2500 x 347,2 = 86,8 kg

Minyak begesting 0,2000 x 347,2 = 69 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 1614,5 kg

- kawat pengikat = 242,1

- Besi ulir = 16050 kg

- Kawat pengikat = 2407,5

➤ Pengecoran beton K 300 dengan volume 69,44 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

$$\text{Beton Readymix } 1,0500 \times 69,44 = 72,912 \text{ /m}^3$$

d. Beton B2 (30x50)

➤ Pekerjaan begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740 lbr
- Balok klas II 0,0105 m³
- Paku 0,2500 kg
- Minyak begesting 0,2000 ltr

Dibutuhkan material : volume 99

- Multipleks 9 mm 0,1740 x 99 = 17,226 lbr
- Balok klas II 0,0105 x 99 = 1,039 m³
- Paku 0,2500 x 99 = 24,75 kg
- Minyak begesting 0,2000 x 99 = 19,8 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 468,74 kg
- kawat pengikat = 70,32
- Besi ulir = 4168,5 kg
- Kawat pengikat = 652,2

➤ Pengecoran beton K 300 dengan volume 14,85 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 14,85 = 15,592 /m³

e. Beton (25x40)

➤ Pekerjaan begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740 lbr
- Balok klas II 0,0105 m³
- Paku 0,2500 kg
- Minyak begesting 0,2000 ltr

Dibutuhkan material : volume 70,4

Multipleks 9 mm 0,1740 x 70,4 = 12,249 lbr

Balok klas II 0,0105 x 70,4 = 0,739 m³

Paku 0,2500 x 70,4 = 17,6 kg

Minyak begesting 0,2000 x 70,4 = 14 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi polos = 176,32 kg

- kawat pengikat = 26,448

- Besi ulir = 1553,3 kg

- Kawat pengikat = 232,95

➤ Pengecoran beton K 300 dengan volume 8,8 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix 1,0500 x 8,8 = 9,24 /m³

f. Pekerjaan Plat beton K 300

➤ Pekerjaan begisting

- Multipleks 9 mm 0,1740 lbr

- Balok klas II 0,0105 m³

- Paku 0,2500 kg

- Minyak begesting 0,2000 ltr

Dibutuhkan material : volume 332,24

Multipleks 9 mm 0,1740 x 332,24 = 57,809 lbr

Balok klas II 0,0105 x 332,24 = 3,488 m³

Paku 0,2500 x 332,24 = 83,06 kg

Minyak begesting 0,2000 x 332,24 = 66,44 ltr

➤ Pekerjaan tulangan

Kebutuhan material

- Besi ulir = 8890,8 kg

- Kawat pengikat = 1333

➤ Pengecoran beton K 300 dengan volume 54,4 m³

Kebutuhan Material 1 m³ beton K 300

- Beton Readimix K-300 1,0500 m³

Dibutuhkan material :

Beton Readymix $1,0500 \times 54,4 = 57,12 /m^3$

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian pada bab-bab sebelumnya mengenai perencanaan waktu pada pelaksanaan pekerjaan proyek pembangunan gedung perkuliahan politeknik parawisata Makassar (Tahap Satu), dapat mengemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan menggunakan diagram jaringan kerja sebagai alat pengendalian pelaksanaan suatu proyek sangat membantu untuk memantau dan mengontrol kapan suatu kegiatan dapat dimulai dan kapan kegiatan tersebut harus selesai, sehingga keseluruhan proyek dapat diselesaikan dengan tepat waktu yang direncanakan.
2. Pada perencanaan waktu terjadi perbedaan antara perencanaan dan hasil tinjauan, dimana waktu pelaksanaan yang direncanakan adalah 150 hari kalender. Sedangkan hasil study diperoleh 142 hari kalender. Terjadi percepatan waktu pelaksanaan dari hasil tinjauan jika dibandingkan dengan perencanaan waktu yang ada berbeda.

5.2 Saran

Adapun saran –saran dari penulis setelah melakukan penelitian pada tugas akhir ini sebagai berikut.

1. Untuk pelaksanaan pekerjaan dilapangan hendaklah selalu konsisten terhadap waktu mulai, lamanya kegiatan serta target yang telah direncanakan agar tidak terjadi perubahan waktu penyelesaian proyek.
2. Kegiatan yang melalui jalur kritis adalah kegiatan yang terpanjang dan tidak memiliki kelonggaran waktu untuk menunda. Pada kegiatan-kegiatan ini perlu mendapatkan perhatian pada pelaksanaannya dilapangan, karena keterlambatannya dapat berakibatakan tertundanya waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, K.R, *Introduction To Squening and Scheduling*. New York: Jhon Wiley and Sons.
- Chotchai, Charoenngam and Popescu, Calin, M, *Project Planning, Scheduling, and Control in Construction and Encyclopedia of Terms and Application, interscine Publication, 1995*
- Handoko, T. Hani, *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Yogyakarta : BPFE, 2000.
- Reader, Barry and Heizer, Jay, *Production and Operations Management*. Ahli Bahasa Kresnohadi Ariyoto, Prinsip-Prinsip Manajemen Operasi, Jakarta: Salemba Empat, 2000.
- Santosa, B, *Manajemen Proyek: Konsep dan Implementasi*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, 2009.
- Skripsi Teknik Sipil, Perpustakaan: Universitas Bosowa Makassar.
- Sofwan Badri, Drs, *Dasar-Dasar Network Planning*, Rineka Cipta, Jakarta, 1997.
- Subagyo Pangestu, Marwan Asridan Handoko, T. Hani, *Dasar-Dasar Operation Research*. Yogyakarta, 1999.
- Standar Nasional Indonesia, *Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Cipta Karya*
- Wulfram, I. Ervianto, *Manajemen Proyek Konstruksi*, Yogyakarta: Andi Ofset, 2005.

PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA
(ENGINEER ESTIMATE)

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
A.	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp. 1,142,934,353.64
B.	PEKERJAAN STRUKTUR	Rp 15,643,946,577.69
	Total	Rp 16,786,880,931.33
	PPN 10 %	Rp. 1,678,688,093.13
	Total Biaya	Rp. 18,465,569,024.46
	DIBULATKAN	Rp 18,465,570,000.00



PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
 POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
 LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR
 PEKERJAAAN : PERSIAPAN

RENCANA ANGGARAN BIAYA

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
A	PEKERJAAN PERSIAPAN			
1	Pembersihan lahan	960 m ²	Rp 18,810.00	Rp 18,057,600.00
2	Uitset dan pasang bouwplank	136.00 m ¹	Rp 98,778.90	Rp 13,433,930.40
3	Dierksi keet lengkap dengan peralatan dan km/wc	32.00 m ²	Rp 1,873,463.90	Rp 59,950,844.80
4	Urugan sirtu site	3125.9181 m ³	Rp 310,530.00	Rp 970,691,349.44
5	Galian Tanah 1 meter	960 m ³	Rp 27,720.00	Rp 26,611,200.00
6	Papan nama proyek	1.00 bh	Rp 300,000.00	Rp 300,000.00
7	Pagar seng tinggi = 2,4 + cat minyak	200.00 m ¹	Rp 269,447.15	Rp 53,889,429.00
Sub Total A				Rp 1,142,934,353.64



PEKERJAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
 POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
 LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR
 PEKERJAAN : STRUKTUR

RENCANA ANGGARAN BIAYA

No.	Uraian Pekerjaan	Volume	Harga Satuan	Jumlah Harga
B PEKERJAAN STRUKTUR				
B.1. PEKERJAAN TANAH DAN PONDASI				
1	Mobilisasi dan demobilisasi alat pancang	1.00 ls	Rp 49,320,000.00	Rp 49,320,000.00
2	Mobilisasi Tiang pancang	595,660.80 kg	Rp 1,500.00	Rp 893,491,200.00
3	Tiang Pancang Ø 50 cm ; 128 ttk @30 m (1 ttk, 3 bgt @10m)	384.00 bgt	Rp 13,854,300.00	Rp 5,320,051,200.00
4	Pemancangan Tiang	3,840.00 m ¹	Rp 104,000.00	Rp 399,360,000.00
5	Test PDA	3.00 ttk	Rp 13,860,000.00	Rp 41,580,000.00
6	Pemotongan kepala tiang pancang	128.00 ttk	Rp 118,133.18	Rp 15,121,047.17
7	Pekerjaan las sambungan pancang	256.00 ttk	Rp 321,250.00	Rp 82,240,000.00
8	Pekerjaan poer plat; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Galian tanah	355.79 m ²	Rp 83,325.00	Rp 29,646,410.06
	b. Urugan tanah kembali	116.70 m ²	Rp 27,720.00	Rp 3,234,924.00
	c. Urugan pasir 10 cm	23.91 m ²	Rp 343,530.00	Rp 8,213,544.65
	d. Lantai kerja 5 cm, 1:3:5	11.95 m ²	Rp 1,078,310.20	Rp 12,890,794.07
	e. Poer tipe P1 (180x180x100)	5.00 bh	Rp 19,874,940.00	Rp 99,374,700.00
	f. Poer tipe P3 (SEGI ENAM)	4 bh	Rp 26,505,610.00	Rp 106,022,440.00
	g. Poer tipe P4 (330X320X100)	9 bh	Rp 55,709,300.00	Rp 501,383,700.00
	h. Poer tipe P5 (392X392X100)	15 bh	Rp 64,978,570.00	Rp 974,678,550.00
9	Pekerjaan pit lift; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Galian tanah	38.76 m ²	Rp 83,325.00	Rp 3,229,677.00
	b. Urugan tanah kembali	17.61 m ²	Rp 27,720.00	Rp 488,149.20
	c. Urugan pasir 10 cm	1.41 m ²	Rp 343,530.00	Rp 484,377.30
	d. Lantai kerja 5 cm, 1:3:5	0.56 m ²	Rp 1,078,310.20	Rp 606,549.49
	e. Beton pit lift K. 300 T. 20 cm, termasuk begisting			
	1 Beton dinding pit lift (20cm)			
	Beton dinding pit lift (20cm) ; besi ± 47,939	3.09 m ²	Rp 3,916,370.00	Rp 12,119,794.42
10	Pekerjaan Sloof ; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Urugan pasir 10 cm	21.31 m ²	Rp 343,530.00	Rp 7,319,336.06
	b. Lantai kerja 5 cm, 1:3:5	10.65 m ²	Rp 1,078,310.20	Rp 11,487,373.35
	c. Sloof Tipe SL1 (40/70)	83.16 m ²	Rp 11,294,570.00	Rp 939,256,441.20
	d. Sloof Tipe SL2 (30/50)	9.90 m ²	Rp 13,717,530.00	Rp 135,803,547.00
	e. Sloof Tipe SL3 (25/40)	16.00 m ²	Rp 12,911,290.00	Rp 206,580,640.00
	f. Sloof Tipe SL4 (25/40)	13.79 m ²	Rp 9,699,400.00	Rp 133,706,229.00
	Sub Total B.1.			Rp 9,987,690,623.98
1	2	3	Rp 4	Rp 5
B.2 PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI BASEMENT				
1	Pekerjaan kolom ; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Kolom Tipe K1 (80X80)	62.72 m ³	Rp 27,027,560	Rp 1,695,168,563.20
	b. Kolom Tipe K2 (50X50)	4.38 m ³	Rp 32,951,030	Rp 144,160,756.25
2	Pekerjaan Retaining wall; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Beton retaining wall K. 300 T. 30 cm, termasuk begisting	124.79 m ³	Rp 5,751,300.00	Rp 717,682,872.06
3	Pekerjaan Plat ; beton K.300, termasuk			
	a. Rabatan t. 5cm	52.00 m ³	Rp 1,078,310.20	Rp 56,072,130.40
	b. Pelat 17 cm	176.80	Rp 7,743,740.00	Rp 1,369,093,232.00
4	Pekerjaan Tangga ; beton K.300, termasuk begisting Type B			
	Sub Total B.2.			Rp 3,982,177,553.91
B.3 PEKERJAAN STRUKTUR LANTAI 1				
1	Pekerjaan kolom ; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Kolom Tipe K1 (80X80)	13.44 m ³	Rp 37,434,680	Rp 503,122,099.20
	b. Kolom Tipe K2 (50X50)	0.50 m ³	Rp 52,708,040	Rp 26,354,020.00
2	Pekerjaan balok ; beton K.300, termasuk begisting			
	a. Balok B1 (40X70) ; besi ± 231,130 kg/m ³	35.84 m ³	Rp 11,859,080.00	Rp 425,029,427.20
	b. Balok B2 (40X70)	8.70 m ³	Rp 14,452,980.00	Rp 125,740,926.00
	c. Balok B3 (30X50)	8.80 m ³	Rp 11,127,210.00	Rp 97,919,448.00
	d. Balok B4 (40X60)	1.54 m ³	Rp 11,127,210.00	Rp 17,135,903.40
3	Pekerjaan Plat ; beton K.300, termasuk			
	a. Pelat 17 cm	54.40 m ³	Rp 8,801,040.00	Rp 478,776,576.00
	Sub Total B.2.			Rp 1,674,078,399.80

PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR
PEKERJAAAN : STRUKTUR

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA

NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
B.	PEKERJAAN STRUKTUR	
B.1.	Pekerjaan Tanah dan Pondasi	Rp 9,987,690,623.98
B.2.	Pekerjaan Struktur Lantai Basement	Rp 3,982,177,553.91
B.3.	Pekerjaan Struktur Lantai I	Rp 1,674,078,399.80
	Total B	Rp 15,643,946,577.69



PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
 POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
 LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR

ANALISA HARGA SATUAN

No.	Uraian	Koef.	Satuan	Harga Satuan	Jumlah Harga
1	2	3	4	5	6
IV. PEKERJAAN BETON LANTAI BASEMENT & LANTAI 1					
1	1 M ³ BETON RABAT				
	<u>Bahan:</u>				
	- Semen PC	218	kg	Rp 1,317.50	Rp 287,215.00
	- Pasir Beton	0.520	m ³	Rp 235,000.00	Rp 122,200.00
	- Batu pecah 2-3 cm	0.940	m ³	Rp 424,300.00	Rp 398,842.00
	<u>Alat:</u>				
	- Concrete Mixer 0,50 m ³	0.9400	Jam	Rp 18,750.00	Rp 17,625.00
	<u>Upah:</u>				
	- Pekerja	1.3000	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 124,800.00
	- Tukang batu	0.2000	org / hr	Rp 120,000.00	Rp 24,000.00
	- Kepala Tukang batu	0.0200	org / hr	Rp 130,000.00	Rp 2,600.00
	- Mandor	0.0200	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 3,000.00
	Jumlah				Rp 980,282.00
	Overhead & Profit	10%	=		Rp 98,028.20
	Dibulatkan				Rp 1,078,310.20
2	1 M ³ BETON STRUKTUR K-300				
	<u>Bahan:</u>				
	- Beton Readimix K-300	1.0500	m ³	Rp 1,007,600.00	Rp 1,057,980.00
	<u>Alat:</u>				
	- Concrete Pump	0.9400	Jam	Rp 17,500.00	Rp 16,450.00
	- Vibrator	0.0330	Jam	Rp 50,000.00	Rp 1,650.00
	- Sewa Alat Bantu (1 set @ 3 alat)	0.1680	Jam	Rp 2,500.00	Rp 420.00
	<u>Upah:</u>				
	- Pekerja	1.3000	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 124,800.00
	- Tukang batu	0.2000	org / hr	Rp 120,000.00	Rp 24,000.00
	- Kepala Tukang batu	0.0200	org / hr	Rp 130,000.00	Rp 2,600.00
	- Mandor	0.0200	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 3,000.00
	Jumlah				Rp 1,230,900.00
	Overhead & Profit	10%	=		Rp 123,090.00
	Dibulatkan				Rp 1,353,990.00
3	1 M ³ BETON STRUKTUR K-350				
	<u>Bahan:</u>				
	- Beton Readimix K-350	1.0500	m ³	Rp 1,070,600.00	Rp 1,124,130.00
	<u>Alat:</u>				
	- Concrete Pump	0.9400	Jam	Rp 17,500.00	Rp 16,450.00
	- Vibrator	0.0330	Jam	Rp 50,000.00	Rp 1,650.00
	- Sewa Alat Bantu (1 set @ 3 alat)	0.1680	Jam	Rp 2,500.00	Rp 420.00
	<u>Upah:</u>				
	- Pekerja	1.3000	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 124,800.00
	- Tukang batu	0.2000	org / hr	Rp 120,000.00	Rp 24,000.00
	- Kepala Tukang batu	0.0200	org / hr	Rp 130,000.00	Rp 2,600.00
	- Mandor	0.0200	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 3,000.00
	Jumlah				Rp 1,297,050.00
	Overhead & Profit	10%	=		Rp 129,705.00
	Dibulatkan				Rp 1,426,755.00

4	10 KG PEMBESIAN POLOS SNI 7394 : 2008 (6.17)					
	<u>Bahan:</u>					
	- Besi Beton	10.500	kg	Rp	14,800.00	Rp 155,400.00
	- Bendrat	0.150	kg	Rp	20,900.00	Rp 3,135.00
	<u>Upah:</u>					
	- Pekerja	0.070	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 6,720.00
	- Tukang besi	0.0700	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 8,400.00
	- Kepala Tukang besi	0.007	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 910.00
	- Mandor	0.004	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 600.00
	Jumlah					Rp
Overhead & Profit 10% =					Rp	17,516.50
Jumlah Harga Pembesian Polos Per 10 KG					Rp	192,681.50
Jumlah Harga Pembesian Polos Per 1 KG					Rp	19,268.15
5	10 KG PEMBESIAN ULIR SNI 7394 : 2008 (6.17)					
	<u>Bahan:</u>					
	- Besi Beton	10.500	kg	Rp	17,500.00	Rp 183,750.00
	- Bendrat	0.150	kg	Rp	20,900.00	Rp 3,135.00
	<u>Upah:</u>					
	- Pekerja	0.070	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 6,720.00
	- Tukang besi	0.070	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 8,400.00
	- Kepala Tukang besi	0.007	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 910.00
	- Mandor	0.004	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 600.00
	Jumlah					Rp
Overhead & Profit 10% =					Rp	20,351.50
Jumlah Harga Pembesian Ulir Per 10 KG					Rp	223,866.50
Jumlah Harga Pembesian Ulir Per 1 KG					Rp	22,386.65
6	1 M ² BEGISTING PASANGAN BATAKO, SPESI 1 PC : 5 PS SNI 6897 : 2008 (6.21)					
	<u>Bahan:</u>					
	- Batako	12.5000	bj	Rp	5,276.92	Rp 65,961.54
	- Semen PC	9.6800	kg	Rp	1,317.50	Rp 12,753.40
	- Pasir Pasang	0.0450	m ³	Rp	235,000.00	Rp 10,575.00
	<u>Upah:</u>					
	- Pekerja	0.3000	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 28,800.00
	- Tukang batu	0.1000	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 12,000.00
	- Kepala Tukang batu	0.0100	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 1,300.00
	- Mandor	0.0150	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 2,250.00
Jumlah					Rp	133,639.94
Overhead & Profit 10% =					Rp	13,363.99
Dibulatkan					Rp	147,003.93
7	1 M ² BEGISTING PLAT 2 x PAKAI (LANTAI 1) SNI 6897 : 2008 (6.22)					
	<u>Bahan :</u>					
	- Multipleks 9 mm	0.1740	lbr	Rp	195,000.00	Rp 33,930.00
	- Balok klas II	0.0105	m ³	Rp	3,657,500.00	Rp 38,403.75
	- Paku	0.2500	kg	Rp	15,700.00	Rp 3,925.00
	- Minyak begesting	0.2000	ltr	Rp	30,000.00	Rp 6,000.00
	<u>Upah :</u>					
	- Pekerja	0.7920	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 76,032.00
	- Tukang Kayu	0.3960	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 47,520.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.0400	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 5,200.00
- Mandor	0.0400	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 6,000.00	
Jumlah					Rp	217,010.75
Overhead & Profit 10% =					Rp	21,701.08
Dibulatkan					Rp	238,711.83

8	1 M ² BEGISTING KOLOM 2 x PAKAI SNI 6897 : 2008 (6.22)				
	<u>Bahan :</u>				
	- Multipleks 9 mm	0.1740	lbr	Rp 195,000.00	Rp 33,930.00
	- Balok klas II	0.0275	m ³	Rp 3,657,500.00	Rp 100,581.25
	- Paku	0.2500	kg	Rp 15,700.00	Rp 3,925.00
	- Minyak begesting	0.2000	ltr	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
	<u>Upah :</u>				
	- Pekerja	0.7920	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 76,032.00
	- Tukang Kayu	0.3960	org / hr	Rp 120,000.00	Rp 47,520.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.0400	org / hr	Rp 130,000.00	Rp 5,200.00
- Mandor	0.0400	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 6,000.00	
Jumlah				Rp 279,188.25	
Overhead & Profit 10% =				Rp 27,918.83	
Dibulatkan				Rp 307,107.08	
9	1 M ² BEGESTING BALOK 2x PAKAI SNI 7394 : 2008 (6.23)				
	<u>Bahan :</u>				
	- Multipleks 9 mm	0.1740	lbr	Rp 195,000.00	Rp 33,930.00
	- Balok klas II	0.0290	m ³	Rp 3,657,500.00	Rp 106,067.50
	- Paku	0.2500	kg	Rp 15,700.00	Rp 3,925.00
	- Minyak begesting	0.2000	ltr	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
	<u>Alat :</u>				
	- Main frame	1.6000	bh/bln	Rp 8,500.00	Rp 13,600.00
	- Leader frame	1.6000	bh/bln	Rp 7,000.00	Rp 11,200.00
	- Cross brace	3.2000	bh/bln	Rp 6,000.00	Rp 19,200.00
- U Head 60 cm	3.2000	bh/bln	Rp 5,000.00	Rp 16,000.00	
- Jack base 60 cm	3.2000	bh/bln	Rp 5,000.00	Rp 16,000.00	
- Join pin	3.2000	bh/bln	Rp 1,500.00	Rp 4,800.00	
<u>Upah :</u>					
- Pekerja	0.7920	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 76,032.00	
- Tukang Kayu	0.3960	org / hr	Rp 120,000.00	Rp 47,520.00	
- Kepala Tukang Kayu	0.0400	org / hr	Rp 130,000.00	Rp 5,200.00	
- Mandor	0.0400	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 6,000.00	
Jumlah				Rp 365,474.50	
Overhead & Profit 10% =				Rp 36,547.45	
Dibulatkan				Rp 402,021.95	
10	1 M ² BEGESTING PLAT LANTAI 2x PAKAI SNI 7394 : 2008 (6.24)				
	<u>Bahan :</u>				
	- Multipleks 9 mm	0.1740	lbr	Rp 195,000.00	Rp 33,930.00
	- Balok klas II	0.0275	m ³	Rp 3,657,500.00	Rp 100,581.25
	- Paku	0.2500	kg	Rp 15,700.00	Rp 3,925.00
	- Minyak begesting	0.2000	ltr	Rp 30,000.00	Rp 6,000.00
	<u>Alat :</u>				
	- Main frame	0.1980	bh/bln	Rp 8,500.00	Rp 1,683.00
	- Leader frame	0.1980	bh/bln	Rp 7,000.00	Rp 1,386.00
	- Cross brace	0.3950	bh/bln	Rp 6,000.00	Rp 2,370.00
- U Head 60 cm	0.3950	bh/bln	Rp 5,000.00	Rp 1,975.00	
- Jack base 60 cm	0.3950	bh/bln	Rp 5,000.00	Rp 1,975.00	
- Join pin	0.3950	bh/bln	Rp 1,500.00	Rp 592.50	
<u>Upah :</u>					
- Pekerja	0.7920	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 76,032.00	
- Tukang Kayu	0.3960	org / hr	Rp 120,000.00	Rp 47,520.00	
- Kepala Tukang Kayu	0.0400	org / hr	Rp 130,000.00	Rp 5,200.00	
- Mandor	0.0400	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 6,000.00	
Jumlah				Rp 289,169.75	
Overhead & Profit 10% =				Rp 28,916.98	
Dibulatkan				Rp 318,086.73	

11	1 M2 BEGESTING DINDING 2× PAKAI SNI 7394 : 2008 (6.26)					
	Bahan :					
	- Multipleks 9 mm	0.1740	lbr	Rp	195,000.00	Rp 33,930.00
	- Balok klas II	0.0460	m³	Rp	3,657,500.00	Rp 168,245.00
	- Paku	0.2500	kg	Rp	15,700.00	Rp 3,925.00
	- Minyak begesting	0.2000	ltr	Rp	30,000.00	Rp 6,000.00
	- Spacer (untuk begesting dinding)	4.0000	bh	Rp	2,394.00	Rp 9,576.00
	Upah :					
	- Pekerja	0.7920	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 76,032.00
	- Tukang Kayu	0.3960	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 47,520.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.0400	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 5,200.00
- Mandor	0.0400	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 6,000.00	
Jumlah					Rp	356,428.00
Overhead & Profit 10% =					Rp	35,642.80
Dibulatkan					Rp	392,070.80
12	1 M2 BEGESTING TANGGA 2× PAKAI SNI 7394 : 2008 (6.26)					
	Bahan :					
	- Multipleks 9 mm	0.1740	lbr	Rp	195,000.00	Rp 33,930.00
	- Balok klas II	0.0390	m³	Rp	3,657,500.00	Rp 142,642.50
	- Paku	0.2500	kg	Rp	15,700.00	Rp 3,925.00
	- Minyak begesting	0.2000	ltr	Rp	30,000.00	Rp 6,000.00
	Upah :					
	- Pekerja	0.7920	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 76,032.00
	- Tukang Kayu	0.3960	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 47,520.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.0400	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 5,200.00
	- Mandor	0.0400	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 6,000.00
Jumlah					Rp	321,249.50
Overhead & Profit 10% =					Rp	32,124.95
Dibulatkan					Rp	353,374.45
13	1 M2 CURING BETON					
	Bahan :					
	- Curing compound	0.200	ltr	Rp	13,228.56	Rp 2,645.71
	Upah :					
	- Pekerja	0.150	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 14,400.00
	- Mandor	0.010	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 1,500.00
Jumlah					Rp	18,545.71
Overhead & Profit 10% =					Rp	1,854.57
Dibulatkan					Rp	20,400.28
14	1 M' WATER STOP LEBAR 200 MM SNI DT.91-008-2007 (6.16)					
	Bahan:					
	- Water stop	1.0500	m	Rp	39,900.00	Rp 41,895.00
	Upah:					
	- Pekerja	0.0700	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 6,720.00
	- Tukang besi	0.0350	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 4,200.00
	- Kepala Tukang besi	0.0040	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 520.00
	- Mandor	0.007	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 1,050.00
Jumlah					Rp	54,385.00
Overhead & Profit 10% =					Rp	5,438.50
Dibulatkan					Rp	59,823.50

PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
 POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
 LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR

ANALISA HARGA SATUAN

No.	Uraian	Koef.	Satuan	Harga Satuan		Jumlah Harga	
1	2	3	4	5		6	
I. PEKERJAAN PERSIAPAN							
1	1 M' PENGUKURAN & PASANG BOUWPLANK SNI 03-2835-2002(6.4)						
	<u>Bahan :</u>						
	- Papan klas II	0.007	m ³	Rp	3,135,000.00	Rp	21,945.00
	- Balok klas II	0.012	m ³	Rp	3,657,500.00	Rp	43,890.00
	- Paku	0.02	kg	Rp	15,700.00	Rp	314.00
	<u>Upah :</u>						
	- Pekerja	0.10	org / hr	Rp	96,000.00	Rp	9,600.00
	- Tukang Kayu	0.10	org / hr	Rp	120,000.00	Rp	12,000.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.01	org / hr	Rp	130,000.00	Rp	1,300.00
	- Mandor	0.005	org / hr	Rp	150,000.00	Rp	750.00
					Jumlah		Rp 89,799.00
	Overhead & Profit		10%		=		Rp 8,979.90
					Dibulatkan		Rp 98,778.90
2	1 M2 MEMBERSIHKAN LAPANGAN SNI 03-2835-2002(6.8)						
	<u>Upah :</u>						
	- Pekerja	0.100	org / hr	Rp	96,000.00	Rp	9,600.00
	- Mandor	0.050	org / hr	Rp	150,000.00	Rp	7,500.00
					Jumlah		Rp 17,100.00
	Overhead & Profit		10%		=		Rp 1,710.00
					Dibulatkan		Rp 18,810.00
3	1 M' PAGAR SENG 240 CM + PENGECATAN						
	<u>Bahan :</u>						
	- Seng BJLS 20 - 105x240 cm	1.20	lbr	Rp	62,700.00	Rp	75,240.00
	- Balok klas II	0.015	m ³	Rp	3,657,500.00	Rp	54,862.50
	- Paku	0.060	kg	Rp	15,700.00	Rp	942.00
	- Semen PC	2.500	kg	Rp	1,317.50	Rp	3,293.75
	- Pasir beton	0.005	m ³	Rp	235,000.00	Rp	1,175.00
	- Batu pecah 2-3 cm	0.009	m ³	Rp	424,300.00	Rp	3,818.70
	- Cat besi	0.450	kg	Rp	83,600.00	Rp	37,620.00
	<u>Upah :</u>						
	- Pekerja	0.400	org / hr	Rp	96,000.00	Rp	38,400.00
	- Tukang Kayu	0.200	org / hr	Rp	120,000.00	Rp	24,000.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.020	org / hr	Rp	130,000.00	Rp	2,600.00
	- Mandor	0.020	org / hr	Rp	150,000.00	Rp	3,000.00
					Jumlah		Rp 244,951.95
	Overhead & Profit		10%		=		Rp 24,495.20
					Dibulatkan		Rp 269,447.15

II. PEKERJAAN TANAH						
1	1 M3 GALIAN TANAH (TANAH BIASA) SNI 2835 : 2008 (6.1)					
	<u>Upah :</u>					
	- Pekerja	0.750	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 72,000.00	
	- Mandor	0.025	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 3,750.00	
Overhead & Profit				10%	Jumlah =	Rp 75,750.00
					Dibulatkan	Rp 7,575.00
						Rp 83,325.00
2	1 M3 MENGURUG GALIAN KEMBALI SNI 2835 : 2008 (6.9)					
	<u>Upah :</u>					
	- Pekerja	0.250	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 24,000.00	
	- Mandor	0.008	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 1,200.00	
Overhead & Profit				10%	Jumlah =	Rp 25,200.00
					Dibulatkan	Rp 2,520.00
						Rp 27,720.00
3	1 M3 MENGURUG DENGAN SIRTU SNI 2835 : 2008 (6.11)					
	<u>Bahan :</u>					
	- Sirtu	1.200	m ³	Rp 210,000.00	Rp 252,000.00	
	<u>Upah :</u>					
- Pekerja	0.300	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 28,800.00		
- Mandor	0.010	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00		
Overhead & Profit				10%	Jumlah =	Rp 282,300.00
					Dibulatkan	Rp 28,230.00
						Rp 310,530.00
4	1 M3 MENGURUG DENGAN PASIR URUG SNI 2835 : 2008 (6.11)					
	<u>Bahan :</u>					
	- Pasir urug	1.200	m ³	Rp 235,000.00	Rp 282,000.00	
	<u>Upah :</u>					
- Pekerja	0.300	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 28,800.00		
- Mandor	0.010	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00		
Overhead & Profit				10%	Jumlah =	Rp 312,300.00
					Dibulatkan	Rp 31,230.00
						Rp 343,530.00
5	1 M3 GALI TANAH DENGAN ALAT BERAT					
	<u>Alat :</u>					
	- Dump Truck 3,5 T	0.070	jam	Rp 12,191.67	Rp 853.42	
	- Escavator	0.067	Jam	Rp 23,251.67	Rp 1,557.86	
<u>Upah :</u>						
- Pekerja	0.226	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 21,696.00		
- Mandor	0.007	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 1,050.00		
Overhead & Profit				10%	Jumlah =	Rp 25,157.28
					Dibulatkan	Rp 2,515.73
						Rp 27,673.01
6	1 M3 MENGURUG DENGAN SIRTU DIPADATKAN SNI 2835 : 2008 (6.11)					
	<u>Bahan :</u>					
	- Sirtu	1.200	m ³	Rp 210,000.00	Rp 252,000.00	
	<u>Upah :</u>					
- Pekerja	0.300	org / hr	Rp 96,000.00	Rp 28,800.00		
- Mandor	0.010	org / hr	Rp 150,000.00	Rp 1,500.00		
- Pemasangan	1.000	m ³		Rp -		
Overhead & Profit				10%	Jumlah =	Rp 282,300.00
					Dibulatkan	Rp 28,230.00
						Rp 310,530.00

7	1 M3 PASANGAN BATU KALI 1 PC:4PS					
	<u>Bahan :</u>					
	- Batu Belah	1.100	m ³	Rp	470,250.00	Rp 517,275.00
	- Semen	163.000	kg	Rp	1,317.50	Rp 214,752.50
	- Pasir Pasang	0.520	m ³	Rp	235,000.00	Rp 122,200.00
	<u>Upah :</u>					
	- Pekerja	1.500	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 144,000.00
	- Tukang Batu	0.600	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 72,000.00
	- Kepala Tukang Batu	0.060	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 7,800.00
	- Mandor	0.075	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 11,250.00
				Jumlah		Rp 1,089,277.50
Overhead & Profit				10%	=	Rp 108,927.75
				Dibulatkan		Rp 1,198,205.25
8	1 M2 Kantor Sementara Lantai Plesteran					
	<u>Bahan :</u>					
	- Dolken kayu dia. 8-10/400 cm	1.250	btg	Rp	70,000.00	Rp 87,500.00
	- kayu	0.180	m ³	Rp	3,657,500.00	Rp 658,350.00
	- Paku biasa	0.080	kg	Rp	15,700.00	Rp 1,256.00
	- Besi Strip	1.100	kg	Rp	21,100.00	Rp 23,210.00
	- Semen Portland	35.000	kg	Rp	1,317.50	Rp 46,112.50
	- Pasir Beton	0.100	m ³	Rp	235,000.00	Rp 23,500.00
	- Batu Pecah (Tumbuk) Batu Belah	0.150	m ³	Rp	470,250.00	Rp 70,537.50
	- Bata Merah	30.000	bh	Rp	600.00	Rp 18,000.00
	- Jendela Naco	0.200	bh	Rp	15,700.00	Rp 3,140.00
	- Kaca Polos	0.080	m ²	Rp	109,800.00	Rp 8,784.00
	- Kunci Taman	0.150	bh	Rp	119,100.00	Rp 17,865.00
	- Seng Gelombang	1.500	lbr	Rp	89,400.00	Rp 134,100.00
	- Teakwood 120 x 240 cm t.4mm	0.060	lbr	Rp	204,900.00	Rp 12,294.00
	<u>Upah :</u>					
	- Pekerja	2.000	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 192,000.00
	- Tukang kayu	2.000	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 240,000.00
	- Tukang Batu	1.000	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 120,000.00
	- Kepala Tukang Batu	0.300	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 39,000.00
	- Mandor	0.050	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 7,500.00
				Jumlah		Rp 1,703,149.00
Overhead & Profit				10%	=	Rp 170,314.90
				Dibulatkan		Rp 1,873,463.90
9	1 M2 Los Pekerja					
	<u>Bahan :</u>					
	- Dolken kayu dia. 8-10/400 cm	1.250	btg	Rp	70,000.00	Rp 87,500.00
	- kayu	0.186	m ³	Rp	3,657,500.00	Rp 680,295.00
	- Paku biasa	0.300	kg	Rp	15,700.00	Rp 4,710.00
	- Semen Portland	18.000	kg	Rp	1,317.50	Rp 23,715.00
	- Pasir Beton	0.030	m ³	Rp	235,000.00	Rp 7,050.00
	- Batu Pecah (Tumbuk) Batu Belah	0.050	m ³	Rp	470,250.00	Rp 23,512.50
	- Seng Gelombang	1.500	lbr	Rp	89,400.00	Rp 134,100.00
	- Flywood 4mm	1.350	lbr	Rp	204,900.00	Rp 276,615.00
	<u>Upah :</u>					
	- Pekerja	1.000	org / hr	Rp	96,000.00	Rp 96,000.00
	- Tukang Kayu	2.000	org / hr	Rp	120,000.00	Rp 240,000.00
	- Kepala Tukang Kayu	0.200	org / hr	Rp	130,000.00	Rp 26,000.00
	- Mandor	0.050	org / hr	Rp	150,000.00	Rp 7,500.00
				Jumlah		Rp 1,606,997.50
Overhead & Profit				10%	=	Rp 160,699.75
				Dibulatkan		Rp 1,767,697.25

ANALISA HARGA SATUAN

PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
: POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN PONDASI DALAM

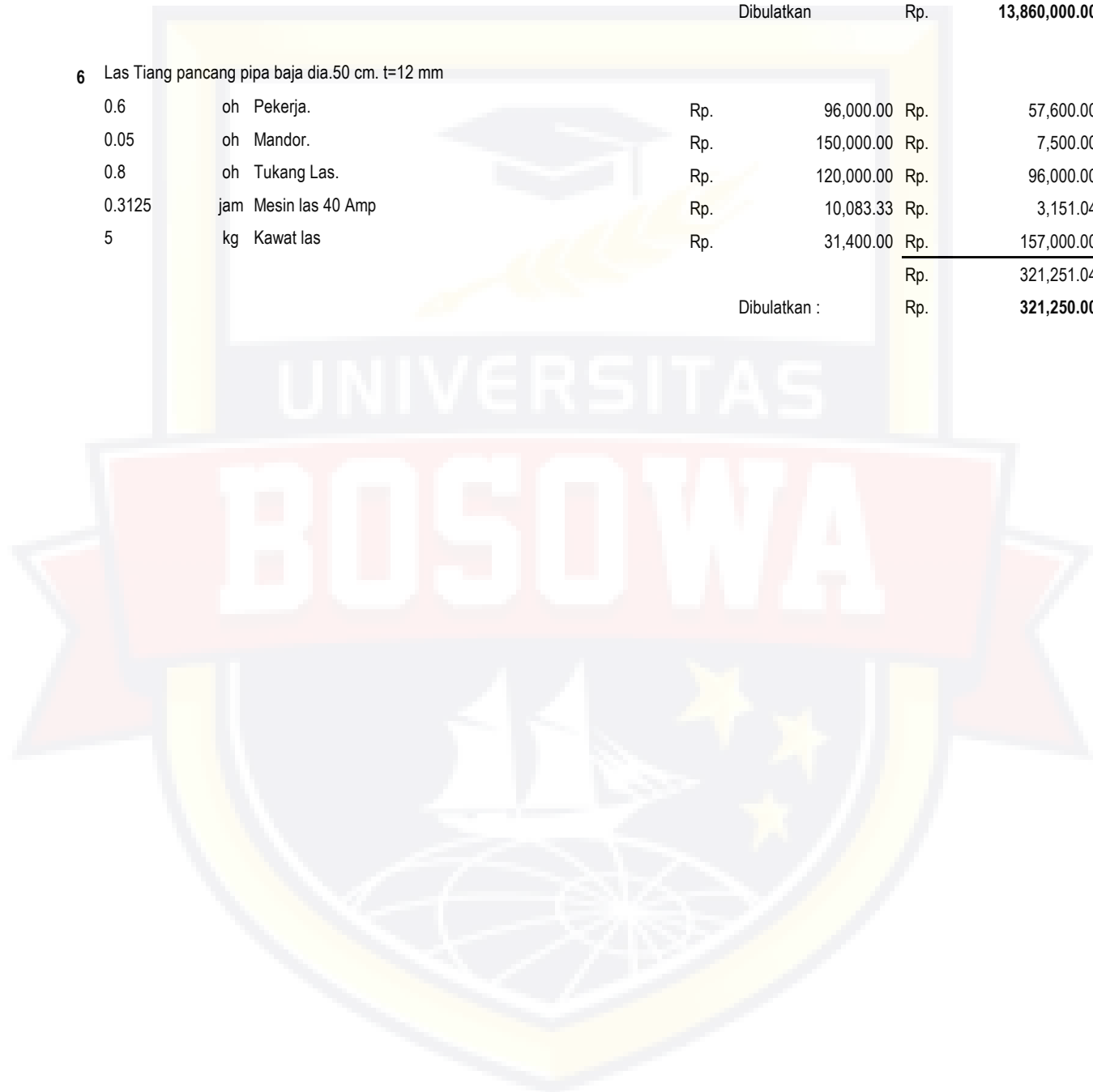
1	1 batang Tiang Pancang dia. 50 cm @30 m (1 ttk, 3 btg @10 m)				
	1.000 btg	Tiang pancang pipa baja dia50 cm.x 12,7 mm x 10 m	Rp.	13,854,300.00	Rp. 13,854,300.00
					Rp. 13,854,300.00
			10%	1,385,430.00	15,239,730.00
2	Mobilisasi Tiang pancang baja (155,12 kg/m' x @3840m') =	595.660,80		kg	
	1 kg	Biaya Pengiriman/ Ekspedisi (595.660,80)	Rp.	1,500.00	Rp. 1,500.00
					1,500.00
2	1 M1 pemancangan dia. 50 cm (Asumsi : 1 hari dapat 3 titik)				
		Analisa untuk pemancangan(dia. 50 cm - 30 meter) x 128 titik = 3.840 m'			
	60.000 Hr	Sewa alat panc. Hydrolys 240 ton	Rp.	4,800,000.00	Rp. 288,000,000.00
	2.000 Hr	Stel dan bongkar	Rp.	240,000.00	Rp. 480,000.00
	60.000 Hr	Bahan bakar	Rp.	222,000.00	Rp. 13,320,000.00
	60.000 Hr	Upah kerja crew	Rp.	510,000.00	Rp. 30,600,000.00
	60.000 Hr	Transport & Uang makan 8 orang	Rp.	332,520.00	Rp. 19,951,200.00
	60.000 Hr	Jaga malam	Rp.	72,000.00	Rp. 4,320,000.00
	6,688 M'	Alat bantu	Rp.	6,600.00	Rp. 44,140,800.00
		Jumlah biaya untuk 3.840 m'			Rp. 400,812,000.00
			Dibulatkan		Rp. 400,812,000.00
		Jumlah biaya untuk 1 m'	Rp.	400,812,000.00	Rp. 104,378.13
				3840	
			Dibulatkan		Rp. 104,000.00
3	Mobilisasi dan Demobilisasi alat pancang				
	2.000 Hr	Angkut alat	Rp.	24,000,000.00	Rp. 48,000,000.00
	2.000 Hr	Crew crane	Rp.	480,000.00	Rp. 960,000.00
	2.000 Hr	Sopir Trailler + pembantu	Rp.	180,000.00	Rp. 360,000.00
		Jumlah			Rp. 49,320,000.00
			Dibulatkan		Rp. 49,320,000.00
4	Pemotongan kepala tiang pancang (Sewa : 1 hari)				
	0.1 oh	Pekerja.	Rp.	96,000.00	Rp. 9,600.00
	0.01 oh	Mandor.	Rp.	150,000.00	Rp. 1,500.00
	0.3125 jam	Generator Set	Rp.	22,506.18	Rp. 7,033.18
	1 ls	Alat bantu pemotongan tiang pancang	Rp.	100,000.00	Rp. 100,000.00
		Jumlah			Rp. 118,133.18
			Dibulatkan		Rp. 118,000.00

5 1 TITIK LOADING TEST (PDA TEST) + MOB & DEMOB

1.000	ls	Mob & Demob	Rp.	7,380,000.00	Rp.	7,380,000.00
1.000	ls	Crane & Hammer	Rp.	18,000,000.00	Rp.	18,000,000.00
3.000	ttk	Pengujian DLT pada pondasi tiang pancang	Rp.	4,260,000.00	Rp.	12,780,000.00
1.000	ls	Transportasi crew+alat (PP)	Rp.	3,420,000.00	Rp.	3,420,000.00
		Jumlah untuk 3 titik			Rp.	41,580,000.00
		Jumlah untuk 1 titik			Rp.	13,860,000.00
			Dibulatkan		Rp.	13,860,000.00

6 Las Tiang pancang pipa baja dia.50 cm. t=12 mm

0.6	oh	Pekerja.	Rp.	96,000.00	Rp.	57,600.00
0.05	oh	Mandor.	Rp.	150,000.00	Rp.	7,500.00
0.8	oh	Tukang Las.	Rp.	120,000.00	Rp.	96,000.00
0.3125	jam	Mesin las 40 Amp	Rp.	10,083.33	Rp.	3,151.04
5	kg	Kawat las	Rp.	31,400.00	Rp.	157,000.00
					Rp.	321,251.04
			Dibulatkan :		Rp.	321,250.00



PEKERJAAAN : GEDUNG PERKULIAHAN
 POLITEKNIK PARAWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
 LOKASI : KAMPUS POLITEKNIK PARAWISATA MAKASSAR

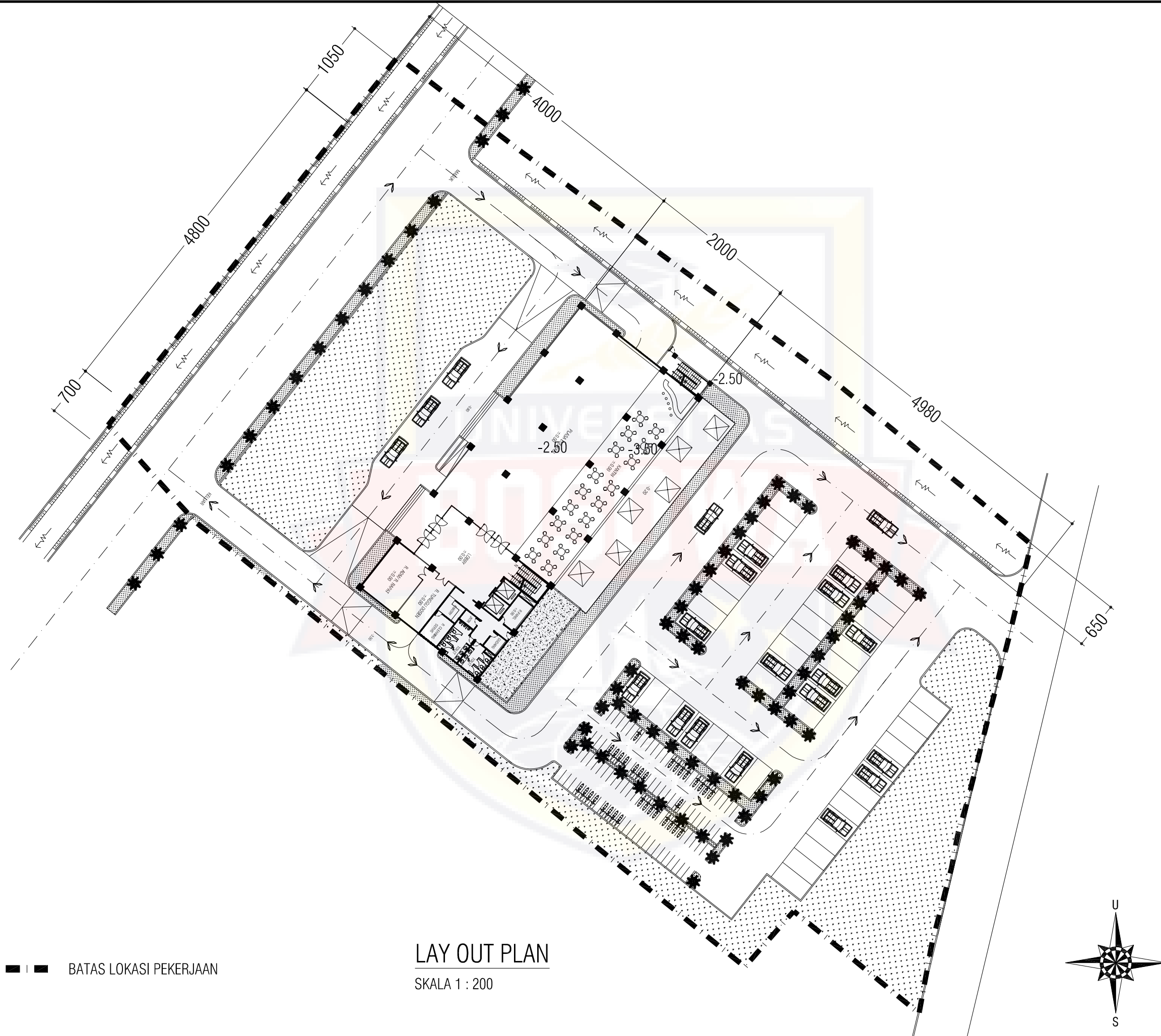
PERALATAN

No.	Uraian Tenaga Kerja	Satuan	Upah
I.	Sewa Alat		
1	Concrete Mixer	Jam	Rp 18,750.00
2	Concrete Pump	Jam	Rp 17,500.00
3	Vibrator	Jam	Rp 50,000.00
4	Sewa alat bantu (1 set @ 3 alat)	Jam	Rp 2,500.00
5	Las diesel	hari	Rp 10,083.33
6	Escavator 84 hp	Jam	Rp 23,251.67
7	Dump Truck 3,5 T	Jam	Rp 12,191.67
8	Peralatan potong pipa T2/mekanik / cilinder saw	hari	Rp 100,000.00
9	Generator Set	jam	22,506.18
II.	Scaffolding		
1	Main frame	bh/bln	Rp 8,500.00
2	Leader frame	bh/bln	Rp 7,000.00
3	Cross brace	bh/bln	Rp 6,000.00
4	U Head 60 cm	bh/bln	Rp 5,000.00
5	Jack base 60 cm	bh/bln	Rp 5,000.00
6	Join pin	bh/bln	Rp 1,500.00
III.	Lain lain		
1	Alat bantu	ls	Rp 1,500.00
IV	Tower Crane (TC 110 M)		
1	Sewa TC 65 m	bln	Rp 576,000,000.00
2	Operator (2 Orang)	bln	Rp 218,880,000.00
3	Listrik	bln	Rp 35,000,000.00
4	pondasi TC	unit	Rp 125,000,000.00
5	Erection	unit	Rp 80,000,000.00
6	Mobilisasi	unit	Rp 90,000,000.00
7	Asuransi	unit	Rp 2,500,000.00
8	Perijinan	unit	Rp 10,000,000.00
	Total biaya Tower Crane (8 bulan)		Rp 1,137,380,000.00

DAFTAR ISI ARSITEKTUR & STRUKTUR

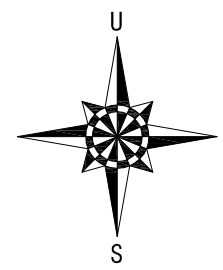
NO GAMBAR	KODE GAMBAR	NAMA GAMBAR	SKALA	KETERANGAN
00	-	DAFTAR ISI		
01	ARS	SITE LOKASI POLTEKPAR	1:1500	
02	ARS	LAY OUT EXISTING	1:600	
03	ARS	POTONGAN 1-1 DAN POTONGAN 2-2 EXISTING	1:600	
04	ARS	POTONGAN 3-3,4-4 DAN 5-5 EXISTING	NTS	
05	ARS	RENCANA PEMATANGAN LAHAN	NTS	
06	ARS	POTONGAN 1-1 DAN POTONGAN 2-2 RENCANA	NTS	
07	ARS	LAY OUT PLAN	1:200	
08	ARS	DENAH LANTAI BASEMENT	1:200	
09	ARS	DENAH LANTAI 1	1:200	
10	ARS	DENAH LANTAI 2	1:200	
11	ARS	DENAH LANTAI 3	1:200	
12	ARS	DENAH LANTAI 4	1:200	
13	ARS	DENAH LANTAI 5	1:200	
14	ARS	DENAH LANTAI 6	1:200	
15	ARS	DENAH LANTAI 7	1:200	
16	ARS	DENAH LANTAI 8	1:200	
17	ARS	DENAH LANTAI BAWAH TRIBUN & LANTAI TRIBUN	1:200	
18	ARS	DENAH ATAP	1:200	
19	ARS	TAMPAK DEPAN	1:200	
20	ARS	TAMPAK BELAKANG	1:200	
21	ARS	TAMPAK SAMPING KANAN	1:200	
22	ARS	TAMPAK SAMPING KIRI	1:200	
23	ARS	POTONGAN A-A	1:200	
24	ARS	POTONGAN B-B	1:200	
25	ARS	POTONGAN C-C	1:200	

NO GAMBAR	KODE GAMBAR	NAMA GAMBAR	SKALA	KETERANGAN
00	-	DAFTAR ISI		
01	STR	DENAH PONDASI	1:200	
02	STR	POTONGAN P5 & P4	1:50	
03	STR	POTONGAN P3 & P1	1:50	
04	STR	DETAIL PANCANG BAJA	1:50	
05	STR	DENAH SLOOF BASEMENT	1:200	
06	STR	DETAIL SLOOF	1:300	
07	STR	DENAH KOLOM LANTAI BASEMENT	1:200	
08	STR	DENAH KOLOM LANTAI 1	1:200	
09	STR	DETAIL KOLOM KI & K2	1:200	
10	STR	DENAH BALOK LANTAI 1	1:200	
11	STR	DETAIL BALOK	1:300	
12	STR	DENAH PLAT LANTAI BASEMENT	1:200	
13	STR	DENAH PLAT LANTAI 1	1:200	
14	STR	DETAIL PLAT TIPE S1,S2&S3	1:50	
15	STR	DENAH RETAINING WALL LANTAI BASEMENT	1:200	
16	STR	DETAIL RETAINING WALL TIPE A	1:50	
17	STR	DETAIL RETAINING WALL TIPE B	1:50	
18	STR	DENAH CORE LIFT ELV- 1.50,LT BASEMENT & LT 1,2	1:50	
19	STR	POTONGAN A & POTONGAN B	1:50	
20	STR	PORTAL AS 2 & AS 3	1:200	
21	STR	PORTAL AS A,B DAN F	1:200	



--- BATAS LOKASI PEKERJAAN

LAY OUT PLAN
SKALA 1 : 200



GAMBAR KERJA



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr.Ir.H.JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir.IAI

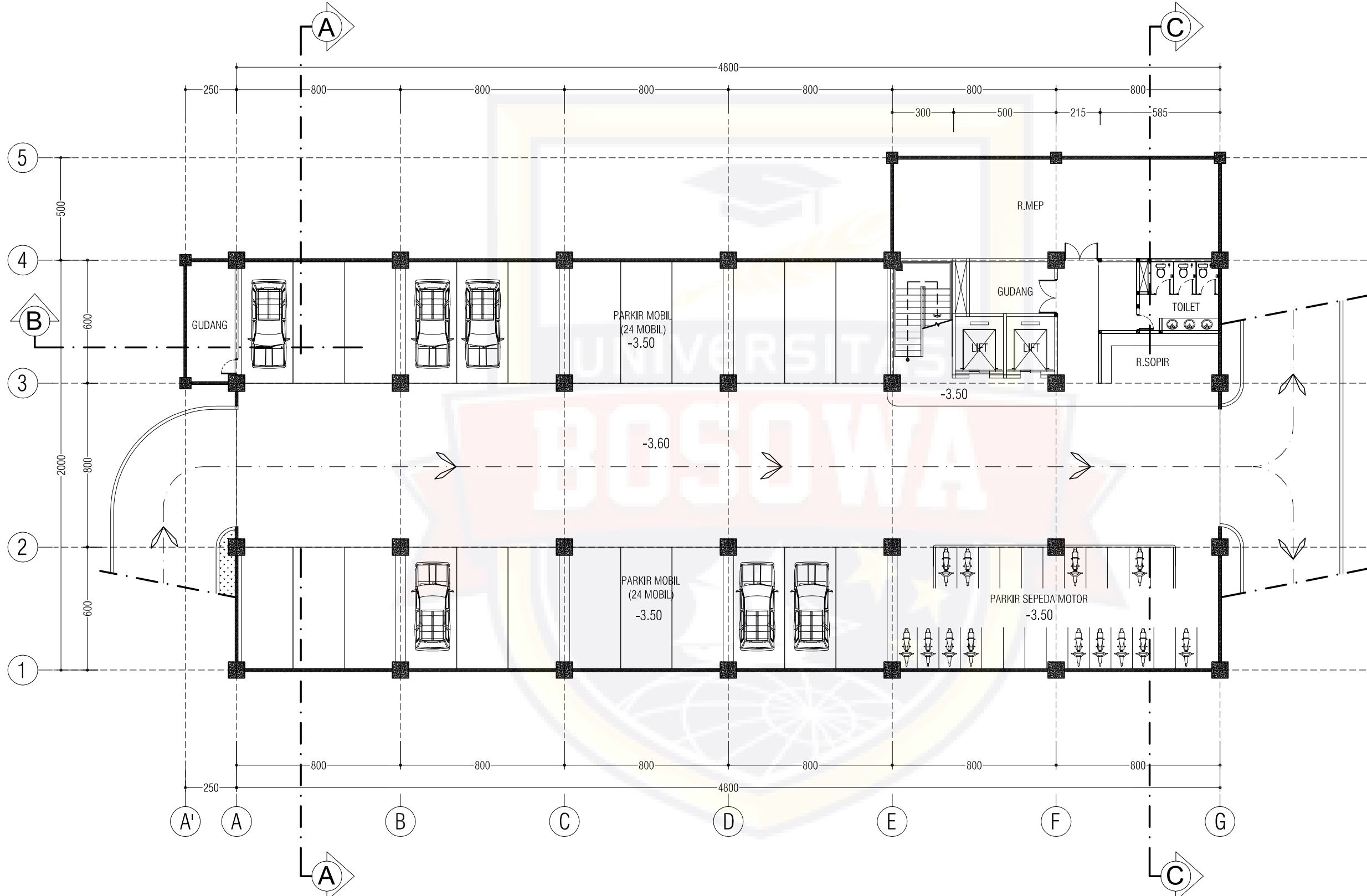
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi Witsaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
LAY OUT PLAN	1 : 200

KODE	DIGAMBAR	NO.LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	07	



DENAH LANTAI SEMI BASEMENT (elv.-3.50)
SKALA 1 : 200

GAMBAR KERJA



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr.Ir.H.JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

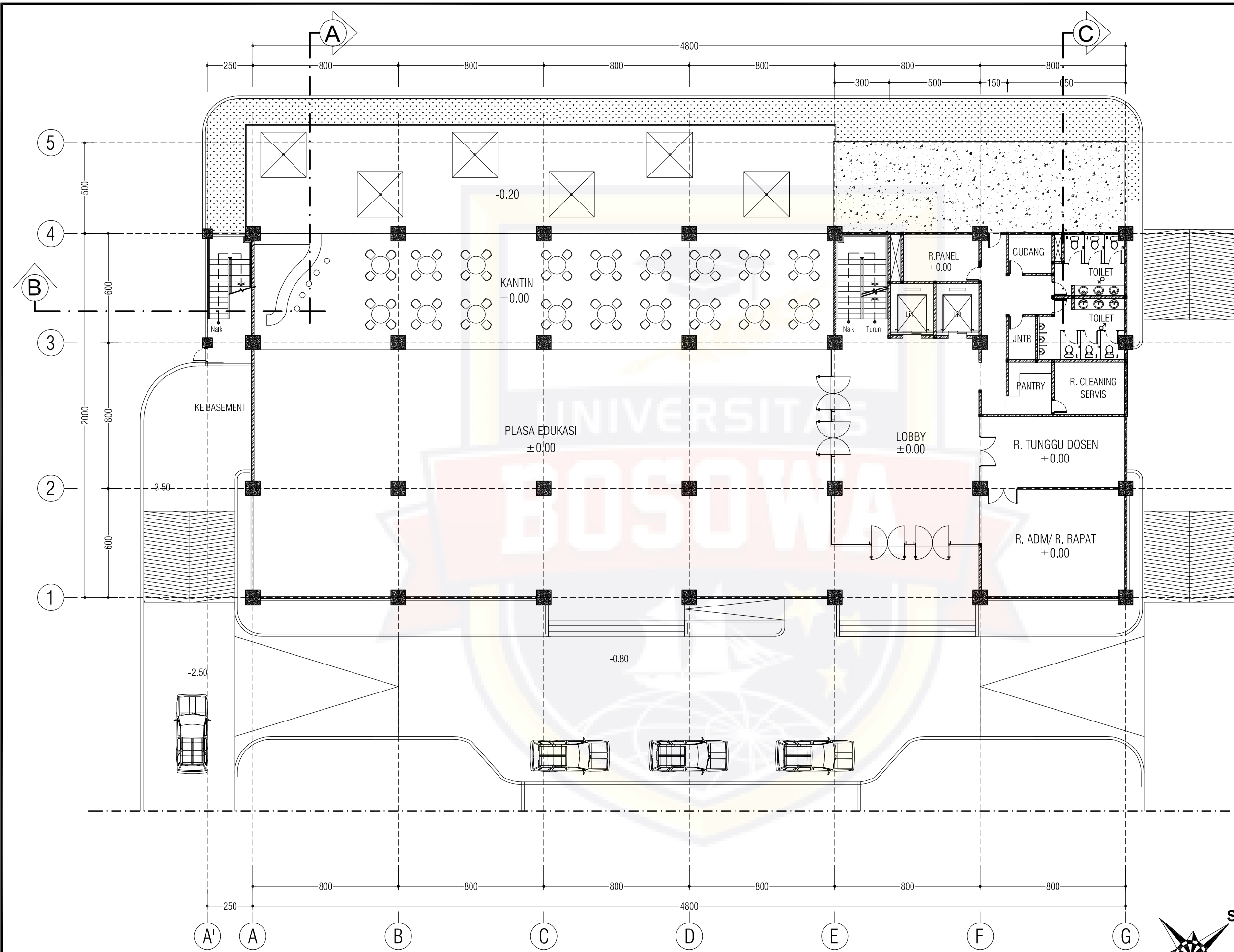
Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi Witjaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI BASEMENT	1 : 200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	08	



DENAH LANTAI 1 (elv. ±0.00)
 SKALA 1 : 200

GAMBAR KERJA

KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
 POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
 GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
 PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
 T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM
 NIP.19710611 199303 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI,M.pd
 NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
 DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
 PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr.Ir.H.JUMRAS M.SI
 NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
 KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

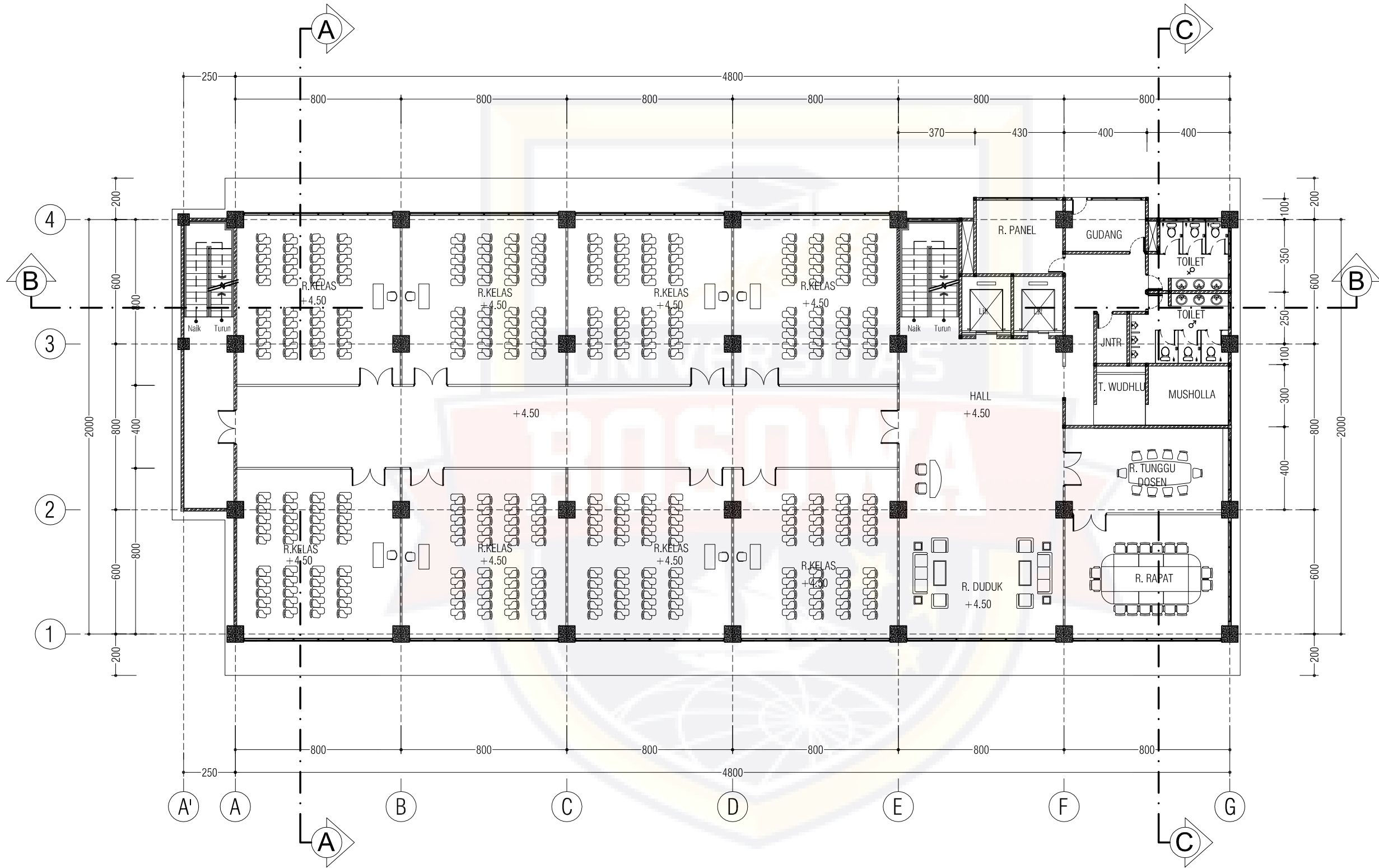
Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
 DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

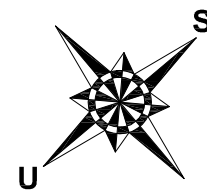
TEAM LEADER :	<i>Budi Wita</i>
BUDI WITAJKSANA,ST.MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR.Ir.MUAFFAQ A. JANI,M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 1	1 : 200

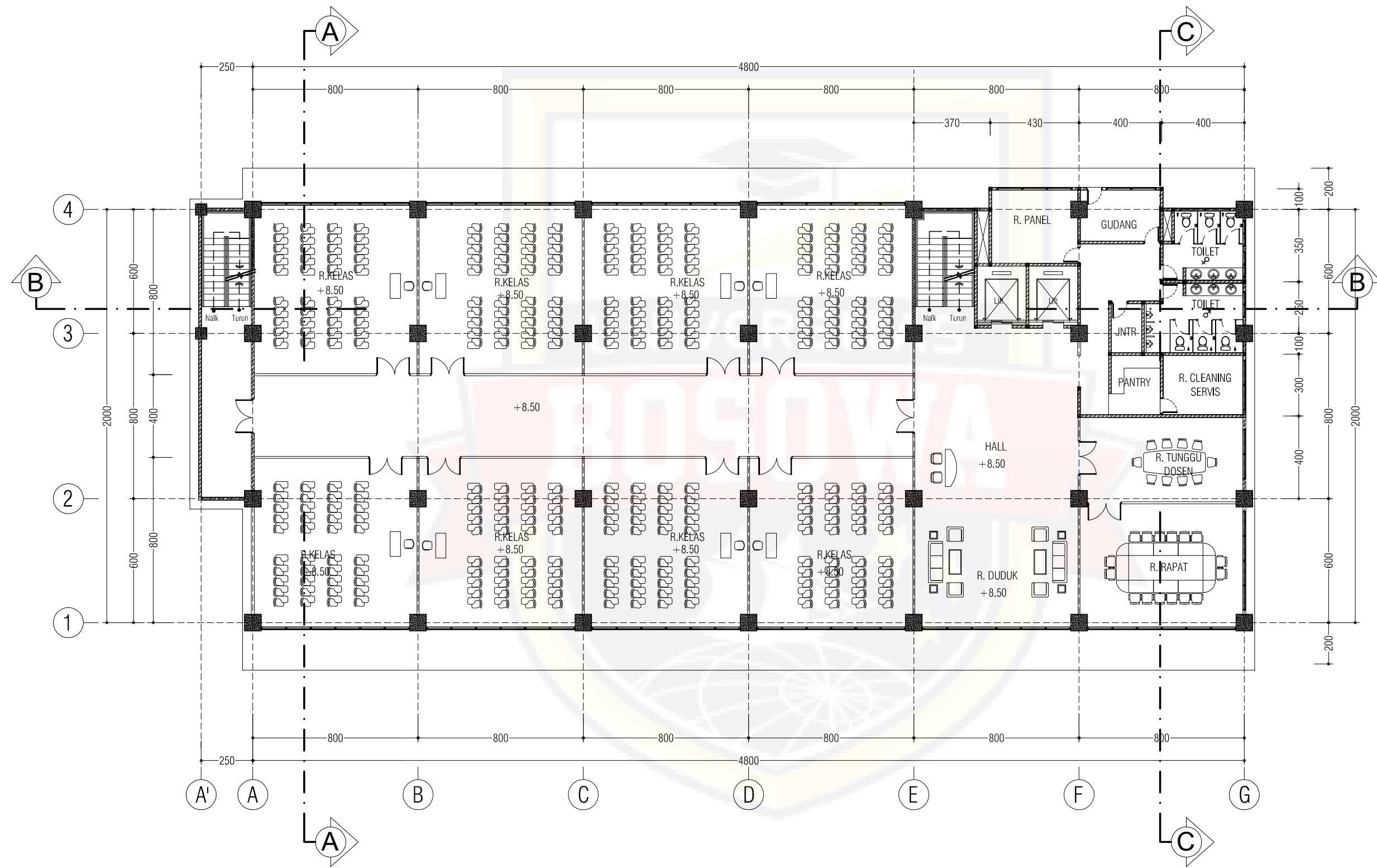
KODE	DIGAMBAR	NO.LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	09	



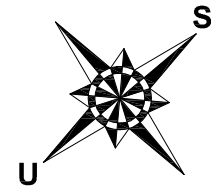
DENAH LANTAI 2 (elv. +4.50)
SKALA 1 : 200



GAMBAR KERJA			
 KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
PEKERJAAN			
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR T.A 2017			
LOKASI			
KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
DI SETUJUI			
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN			
ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM NIP.19710611 199603 1 001			
MENGETAHUI			
DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR			
Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd NIP.19611204 199303 1 001			
DI PERIKSA DAN DISETUJUI			
KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN PROVINSI SULAWESI SELATAN			
Dr.Ir.H.JUMRAS, M.Si NIP.19620707 199203 1 012			
KONSULTAN PERENCANA			
 PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN			
 UNGGUL ROSENO, Ir. IAI DIREKTUR UTAMA			
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR			
TEAM LEADER :			
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :			
MOERJANI, ST KOOR. ME :			
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :			
AGUS HARTONO, ST			
JUDUL GAMBAR	SKALA		
DENAH LANTAI 2	1 : 200		
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	10	



DENAH LANTAI 3 (elv. +8.50)
 SKALA 1 : 200



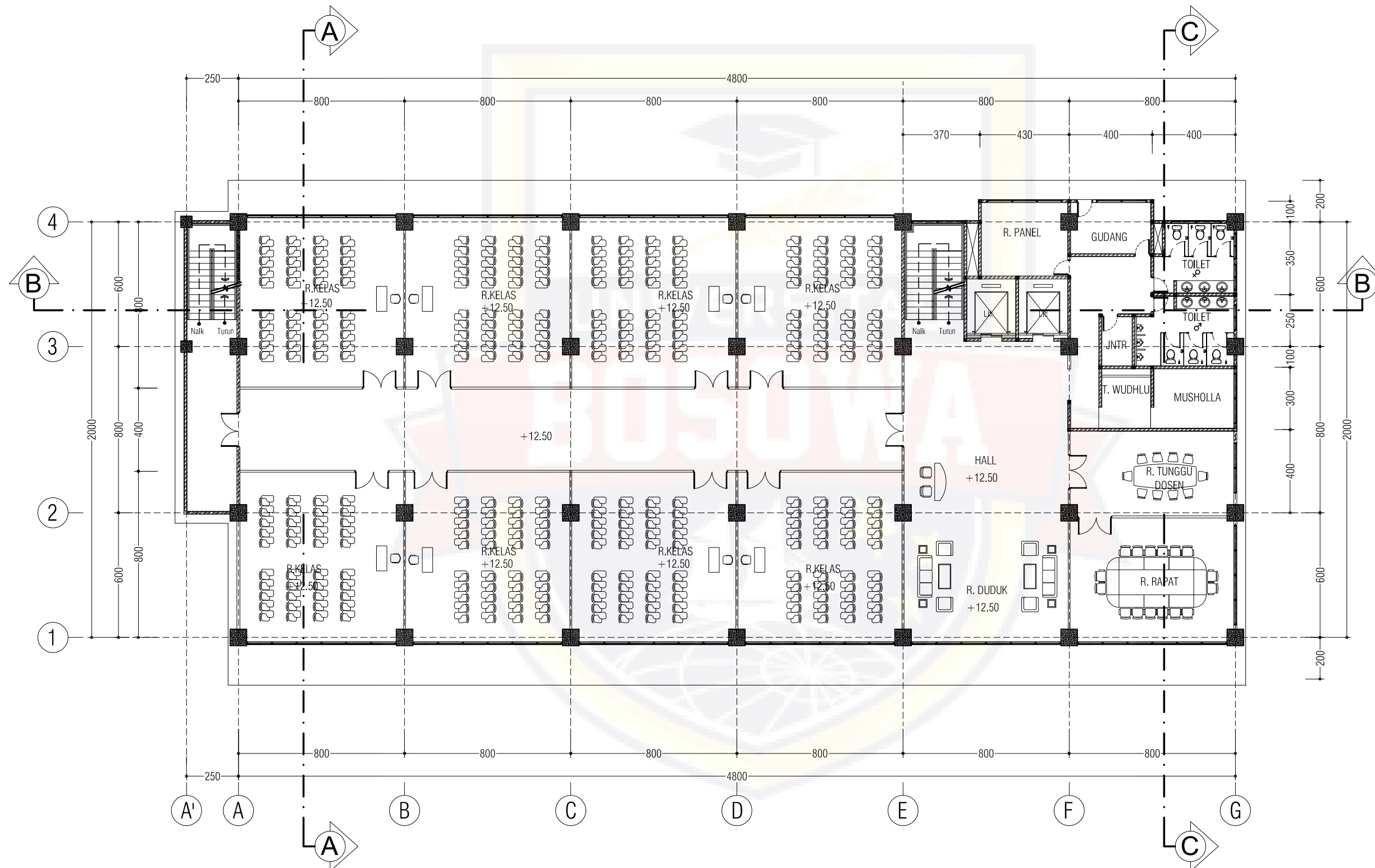
GAMBAR KERJA			
 KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
PEKERJAAN			
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR T.A 2017			
LOKASI			
KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
DI SETUJUI			
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN			
ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM NIP.19710611 199603 1 001			
MENGETAHUI			
DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR			
Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd NIP.19611204 199303 1 001			
DI PERIKSA DAN DISETUJUI			
KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN PROVINSI SULAWESI SELATAN			
Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si NIP.19620707 199203 1 012			
KONSULTAN PERENCANA			
 PT. ASTA KENCANA ARSITEMATA KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN			
 UNGGUL ROSENO, Ir. IAI DIREKTUR UTAMA			
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR			
TEAM LEADER :			
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :			
MOERJANI, ST KOOR. ME :			
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :			
AGUS HARTONO, ST			
JUDUL GAMBAR	SKALA		
DENAH LANTAI 3	1 : 200		
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	11	



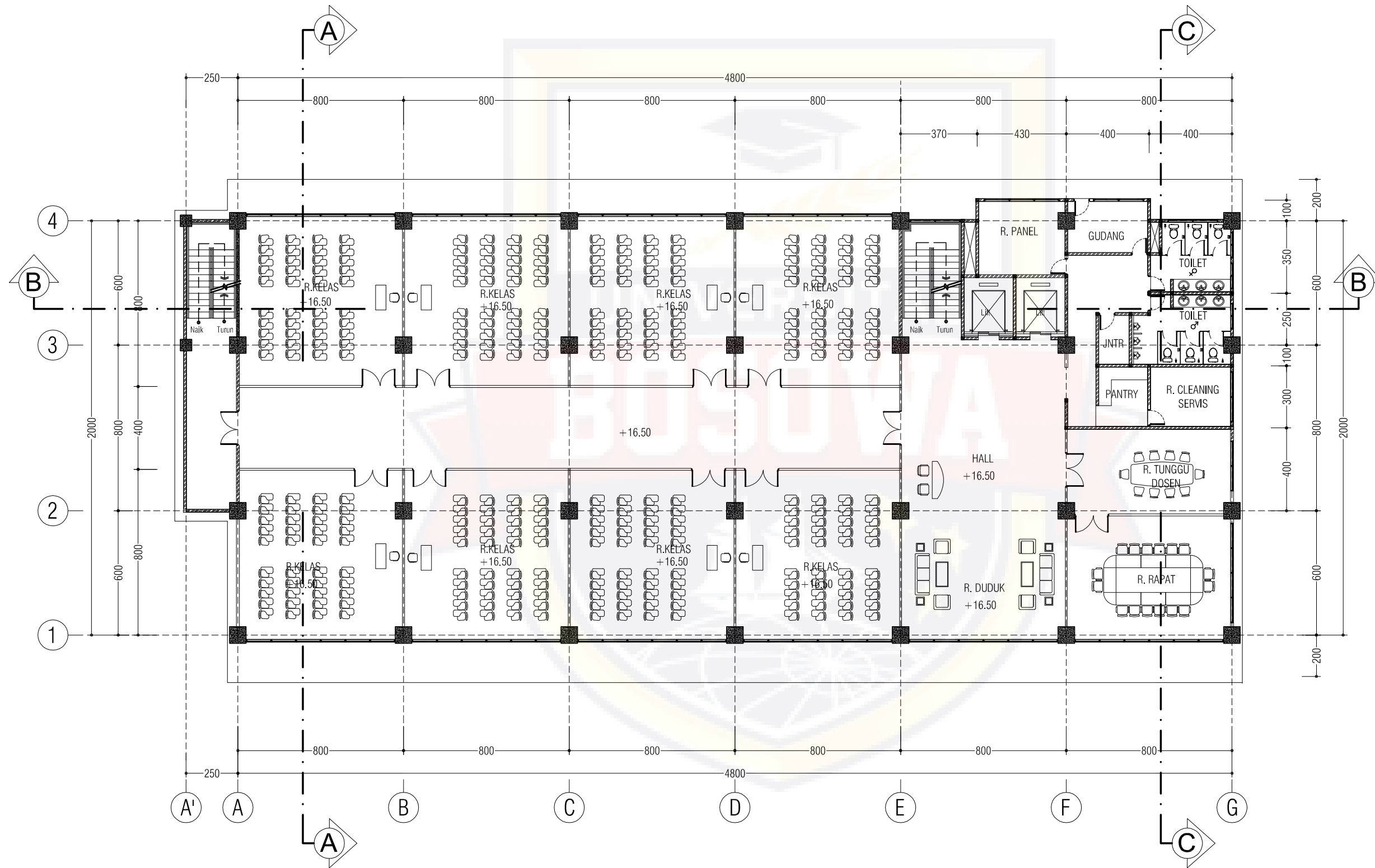
TEAM LEADER :	<i>Budi W. Jaksana, ST, MT</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno, Ir. IAI</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani, ST</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono, ST</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI 4	1 : 200

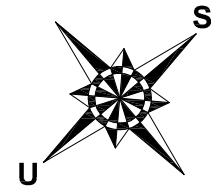
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	12	



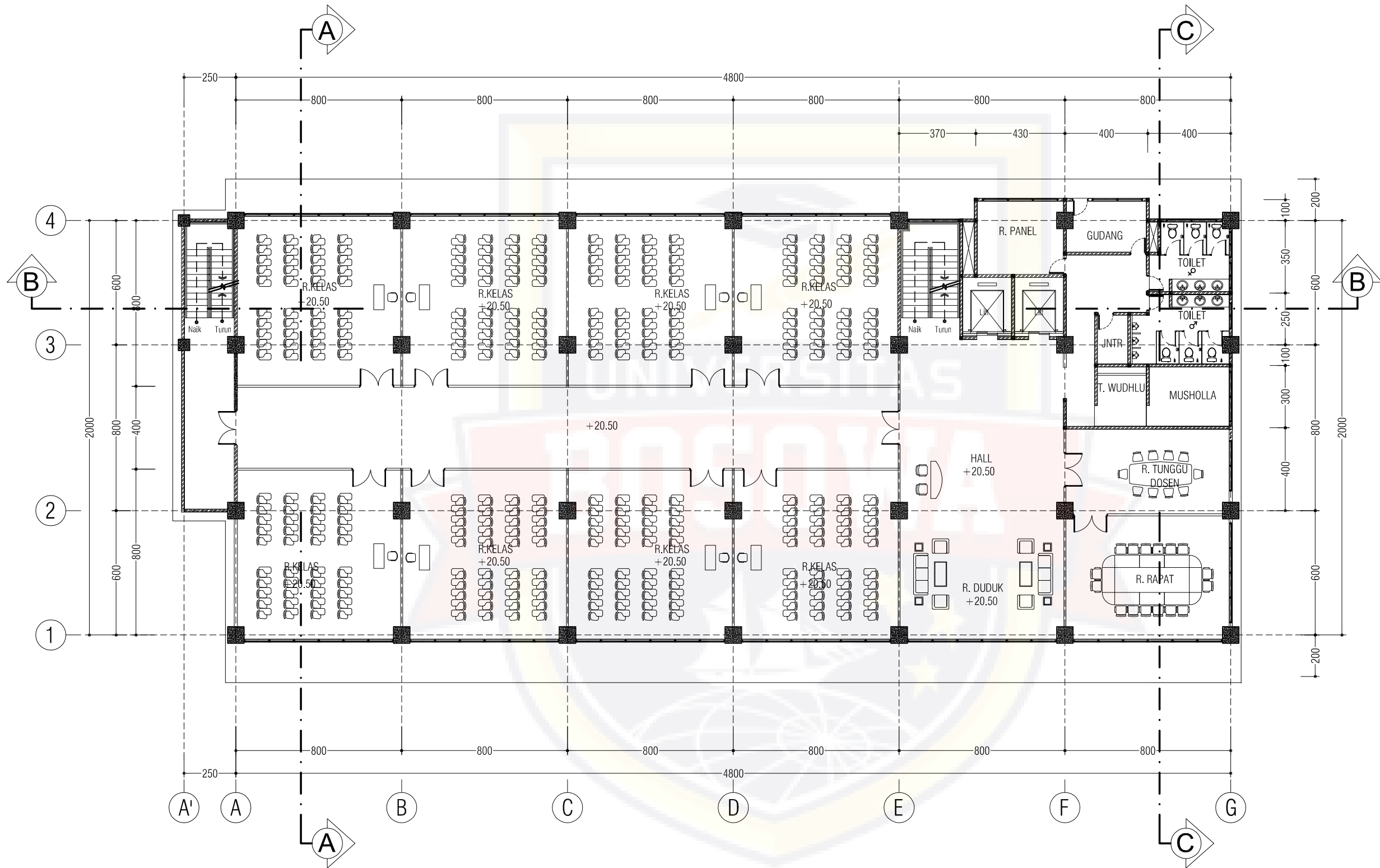
DENAH LANTAI 4 (elv. +12.50)
SKALA 1 : 200



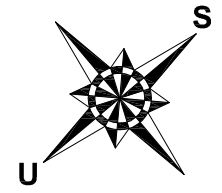
DENAH LANTAI 5 (elv. +16.50)
SKALA 1 : 200



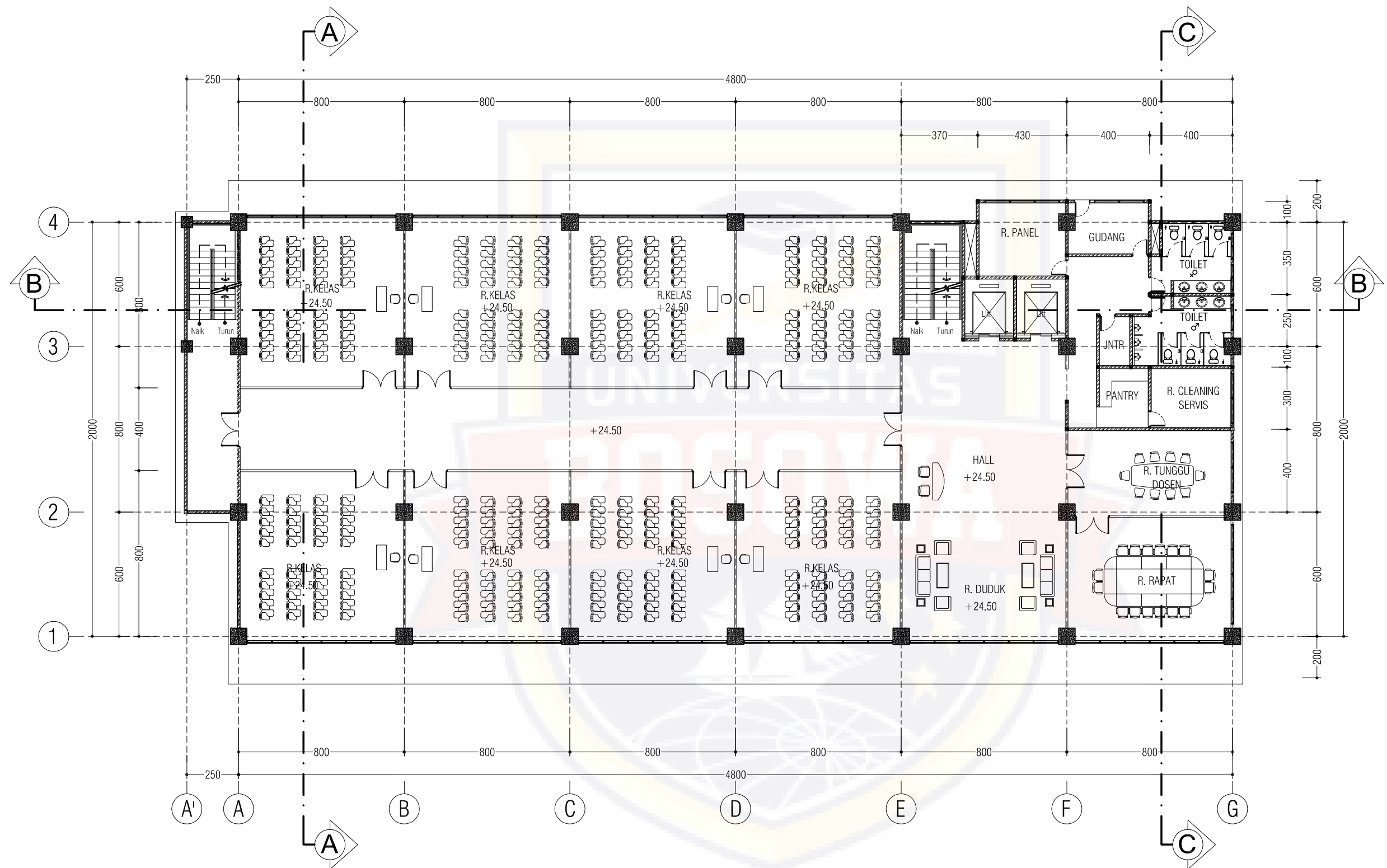
GAMBAR KERJA			
			
KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
PEKERJAAN			
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR T.A 2017			
LOKASI			
KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
DI SETUJUI			
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN			
ALI MUTHASOM, A.Md, S.sos, MM NIP.19710611 199603 1 001			
MENGETAHUI			
DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR			
Dr. H. MUHADJIR SUNI, M.pd NIP.19611204 199303 1 001			
DI PERIKSA DAN DISETUJUI			
KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN PROVINSI SULAWESI SELATAN			
Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si NIP.19620707 199203 1 012			
KONSULTAN PERENCANA			
			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI DIREKTUR UTAMA			
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR			
TEAM LEADER :			
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :			
MOERJANI, ST KOOR. ME :			
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :			
AGUS HARTONO, ST			
JUDUL GAMBAR	SKALA		
DENAH LANTAI 5	1 : 200		
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	13	



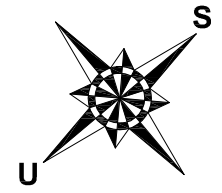
DENAH LANTAI 6 (elv. +20.50)
SKALA 1 : 200



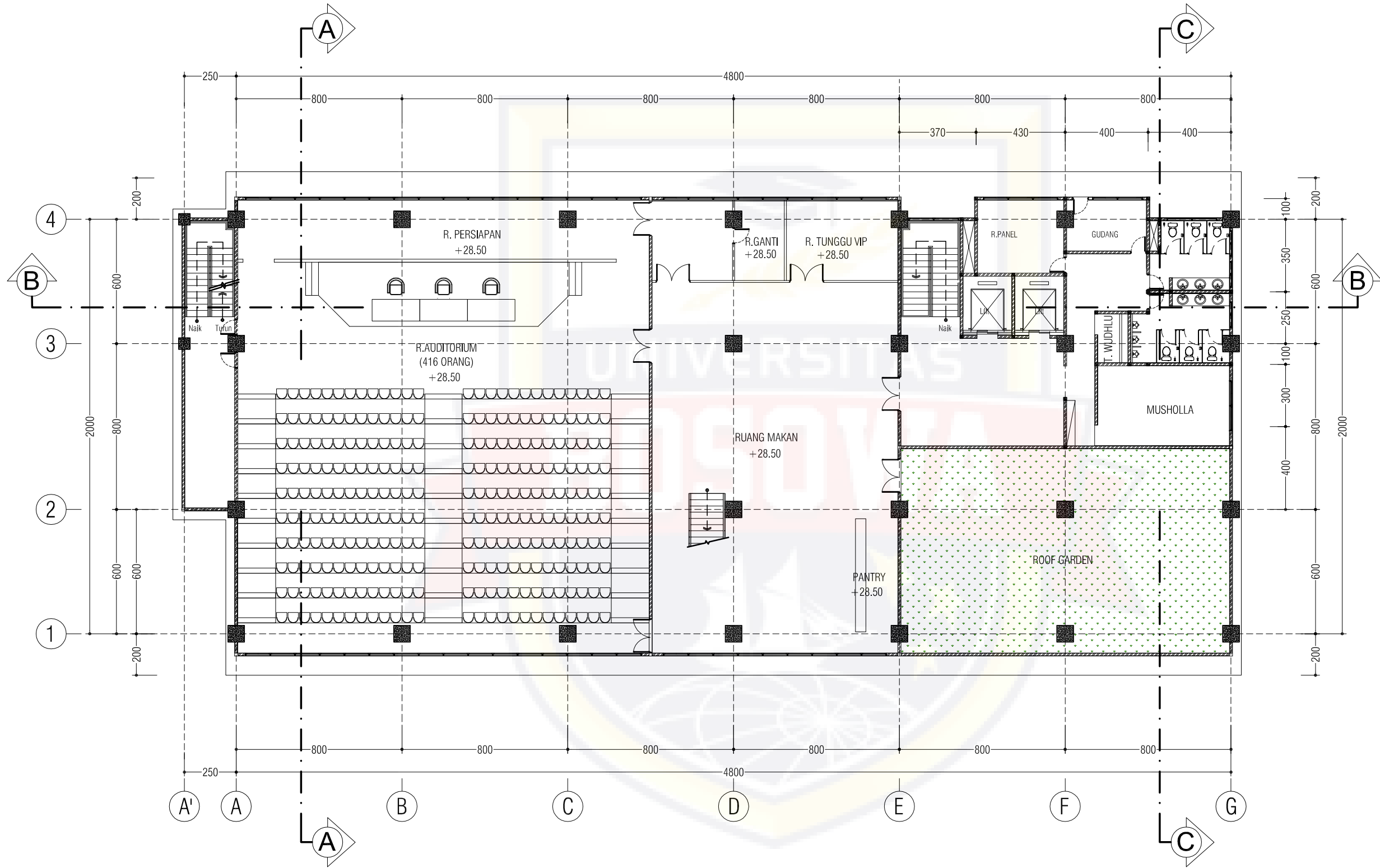
GAMBAR KERJA			
 KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
PEKERJAAN			
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR T.A 2017			
LOKASI			
KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
DI SETUJUI			
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN			
ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM NIP.19710611 199603 1 001			
MENGETAHUI			
DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR			
Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd NIP.19611204 199303 1 001			
DI PERIKSA DAN DISETUJUI			
KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN PROVINSI SULAWESI SELATAN			
Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si NIP.19620707 199203 1 012			
KONSULTAN PERENCANA			
 PT. ASTA KENCANA ARSITEMATA KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN  UNGGUL ROSENO, Ir. IAI DIREKTUR UTAMA			
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR			
TEAM LEADER :			
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :			
MOERJANI, ST KOOR. ME :			
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :			
AGUS HARTONO, ST			
JUDUL GAMBAR	SKALA		
DENAH LANTAI 6	1 : 200		
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	14	



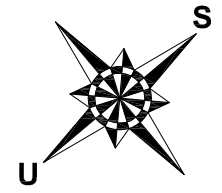
DENAH LANTAI 7 (elv. +24.50)
SKALA 1 : 200



GAMBAR KERJA			
 KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
PEKERJAAN			
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR T.A 2017			
LOKASI			
KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
DI SETUJUI			
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN			
ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM NIP.19710611 199603 1 001			
MENGETAHUI			
DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR			
Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd NIP.19611204 199303 1 001			
DI PERIKSA DAN DISETUJUI			
KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN PROVINSI SULAWESI SELATAN			
Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si NIP.19620707 199203 1 012			
KONSULTAN PERENCANA			
 PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN			
 UNGGUL ROSENO, Ir. IAI DIREKTUR UTAMA			
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR			
TEAM LEADER :			
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :			
MOERJANI, ST KOOR. ME :			
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :			
AGUS HARTONO, ST			
JUDUL GAMBAR		SKALA	
DENAH LANTAI 7		1 : 200	
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	15	



DENAH LANTAI 8 (elv. +28.50)
SKALA 1 : 200



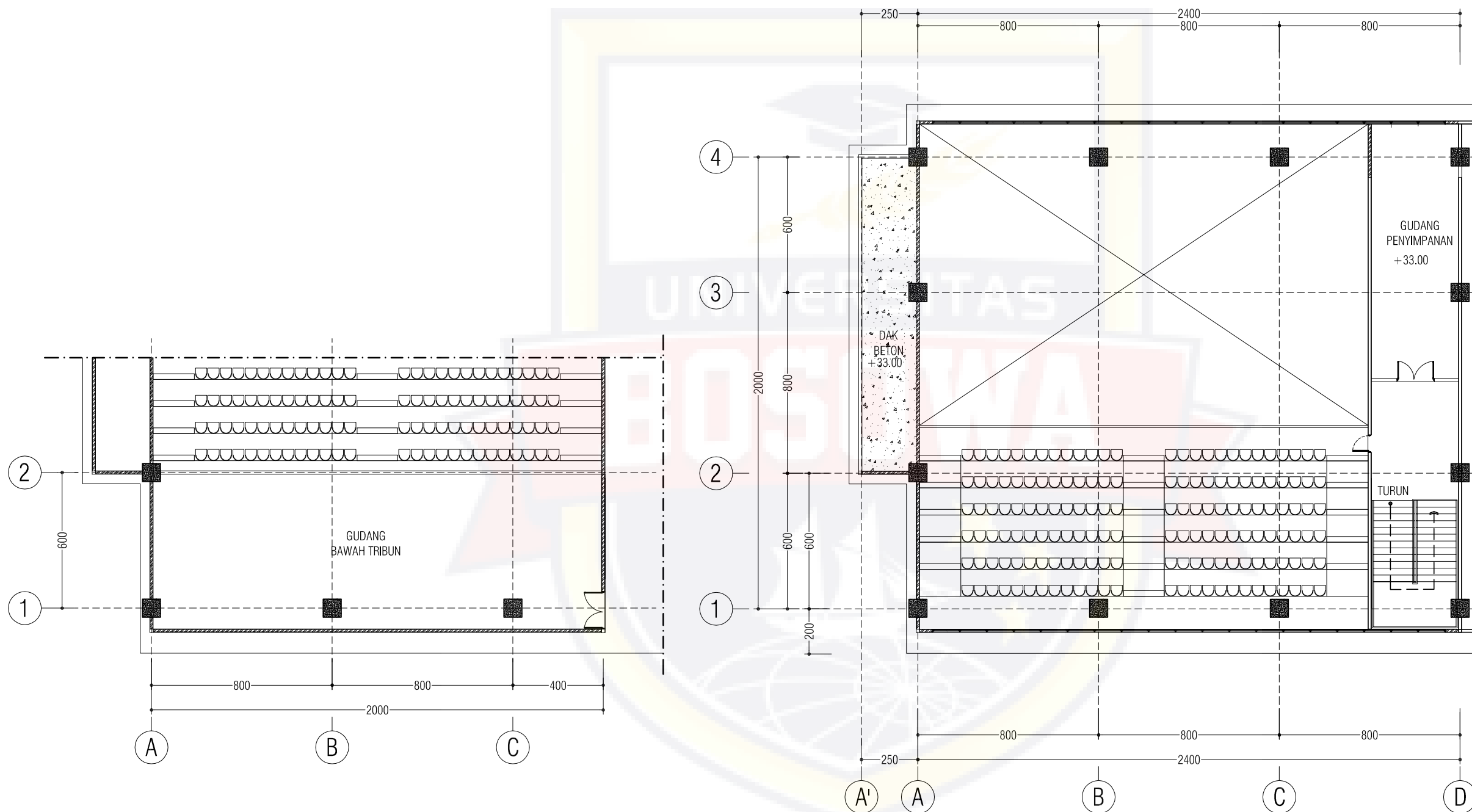
GAMBAR KERJA			
			
KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
PEKERJAAN			
PERENCANAAN PEMBANGUNAN GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR T.A 2017			
LOKASI			
KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR			
DI SETUJUI			
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN			
ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM NIP.19710611 199303 1 001			
MENGETAHUI			
DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR			
Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd NIP.19611204 199303 1 001			
DI PERIKSA DAN DISETUJUI			
KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN PROVINSI SULAWESI SELATAN			
Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si NIP.19620707 199203 1 012			
KONSULTAN PERENCANA			
			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI DIREKTUR UTAMA			
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR			
TEAM LEADER :			
BUDI WITJAKSANA, ST.MT KOOR. ARSITEK :			
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :			
MOERJANI, ST KOOR. ME :			
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :			
AGUS HARTONO, ST			
JUDUL GAMBAR		SKALA	
DENAH LANTAI 8		1 : 200	
KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	16	



TEAM LEADER :	<i>Budi Witjaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

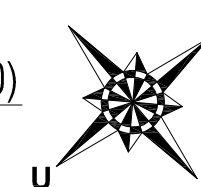
JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH LANTAI BALKON	1 : 200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	17	



DENAH LANTAI BAWAH TRIBUN (elv + 24.50)
SKALA 1 : 200

DENAH LANTAI BALKON (elv. + 33.00)
SKALA 1 : 200

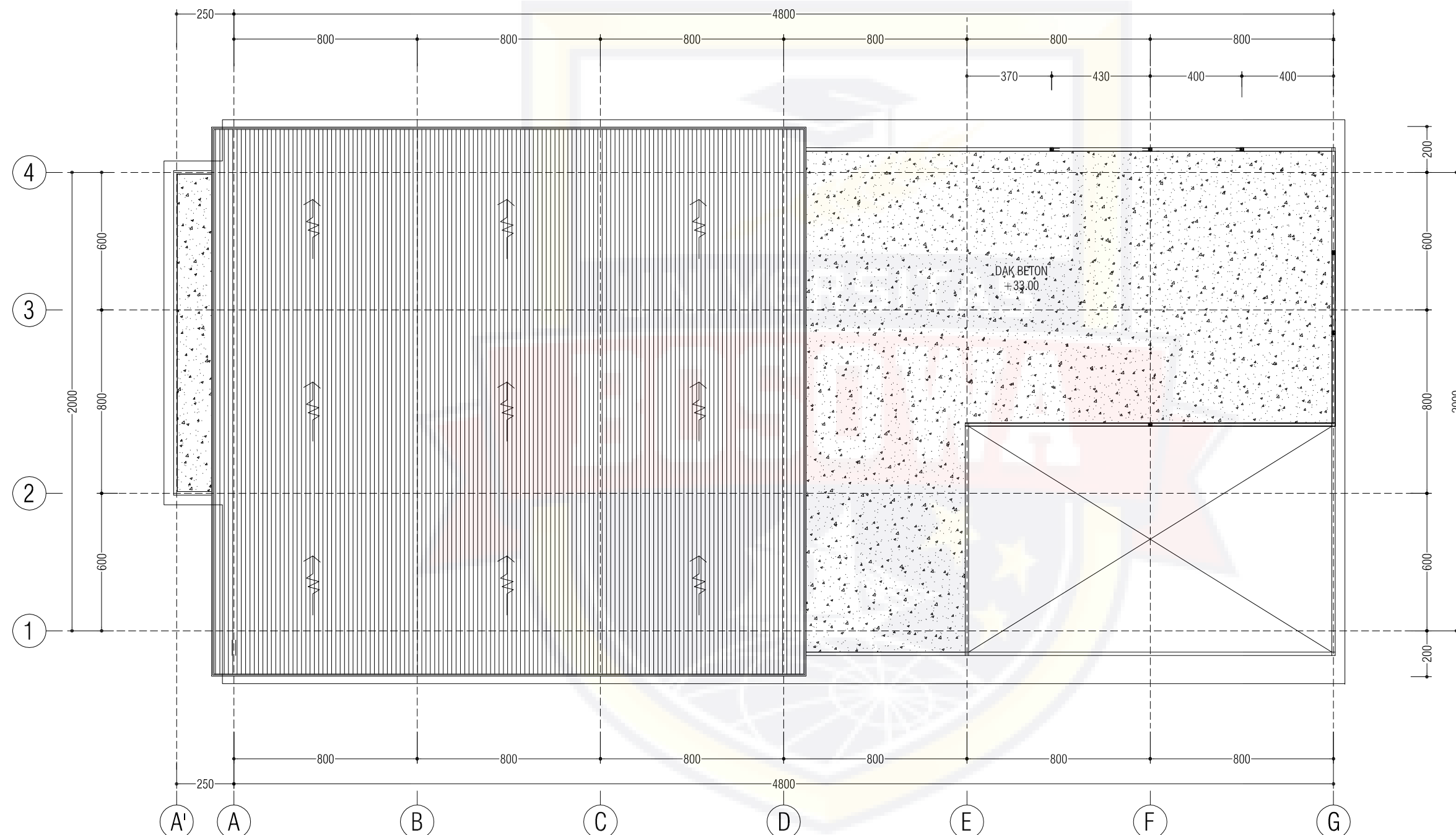




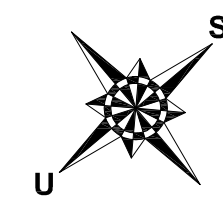
TEAM LEADER :	<i>Budi Witsaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
DENAH ATAP	1 : 200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	18	



DENAH ATAP (elv. +33.00)
SKALA 1 : 200





KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md, S.sos, MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

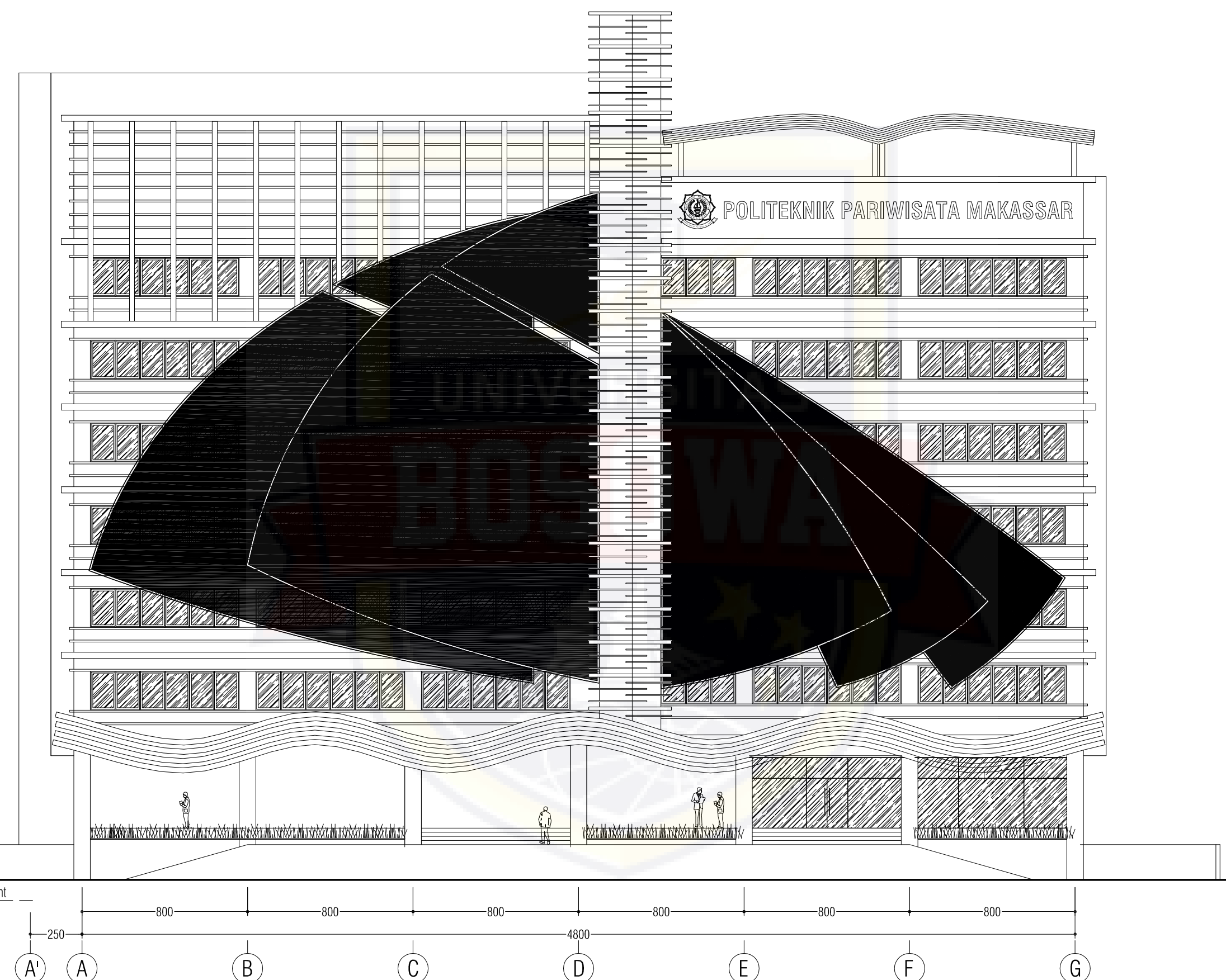
PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi Witjaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
TAMPAK DEPAN	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	19	

Lantai Atap
Lantai 8 +28.50
Lantai 7 +24.50
Lantai 6 +20.50
Lantai 5 +16.50
Lantai 4 +12.50
Lantai 3 +8.50
Lantai 2 +4.50
Lantai 1 ±0.00
-2.50
-3.50 LT. Basement



TAMPAK DEPAN
SKALA 1 : 200



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSITEMATA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI

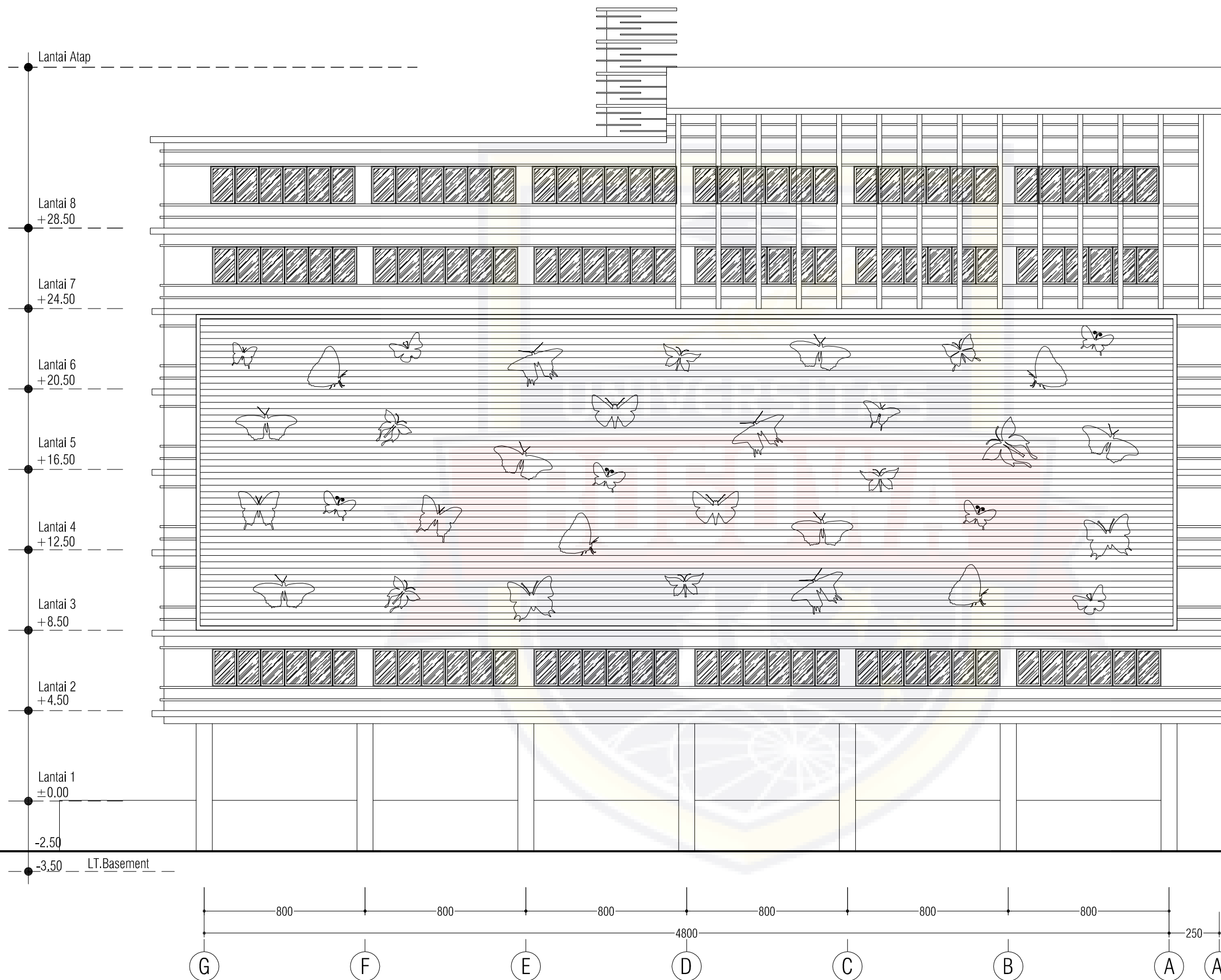
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi Witsaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

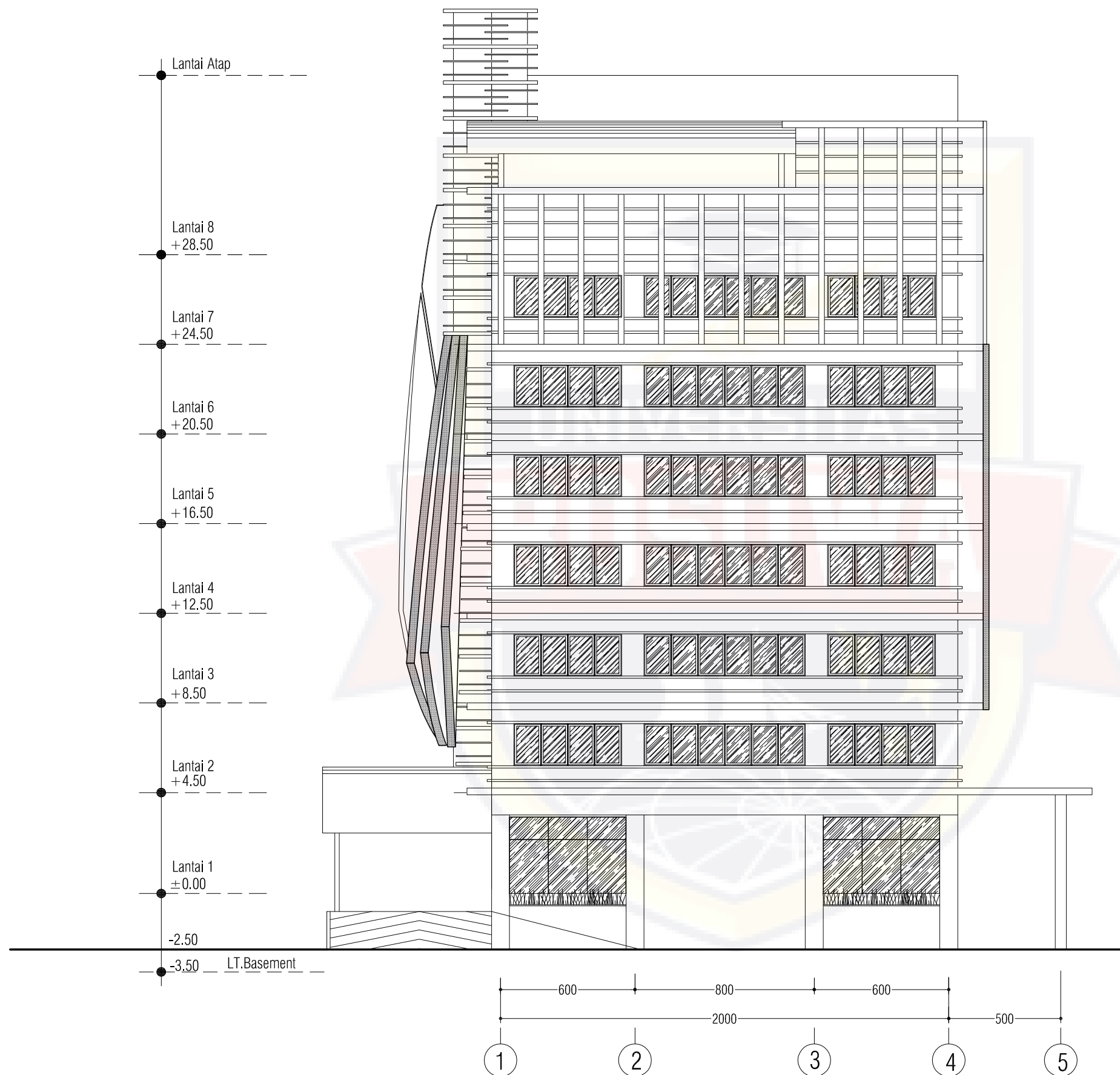
JUDUL GAMBAR	SKALA
TAMPAK BELAKANG	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	20	



TAMPAK BELAKANG

SKALA 1 : 200



TAMPAK SAMPING KANAN
SKALA 1 : 200

GAMBAR KERJA



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md, S.sos, MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi Witsaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
TAMPAK SAMPING KANAN	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	21	



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md, S.sos, MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

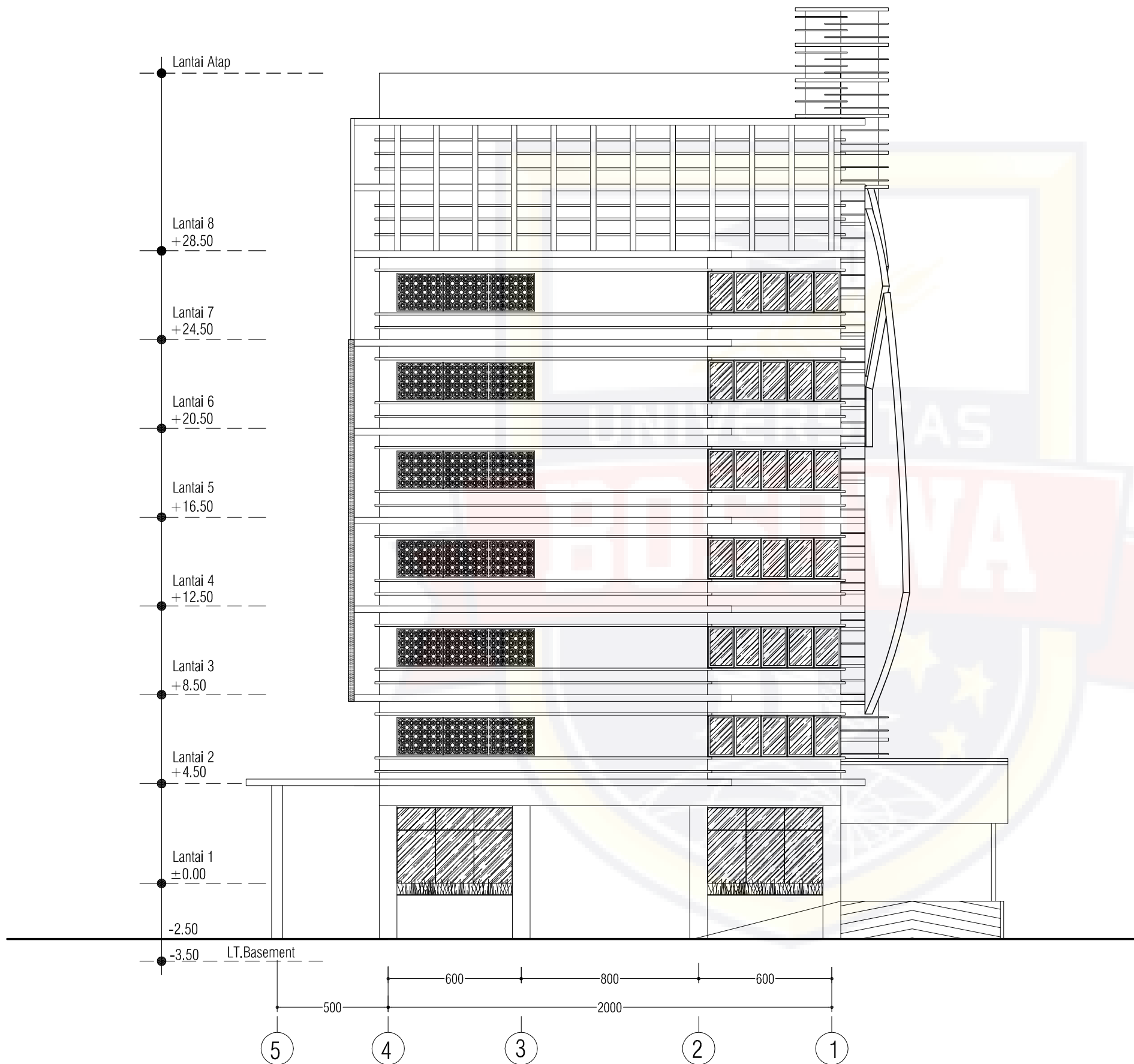
Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi Witsaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

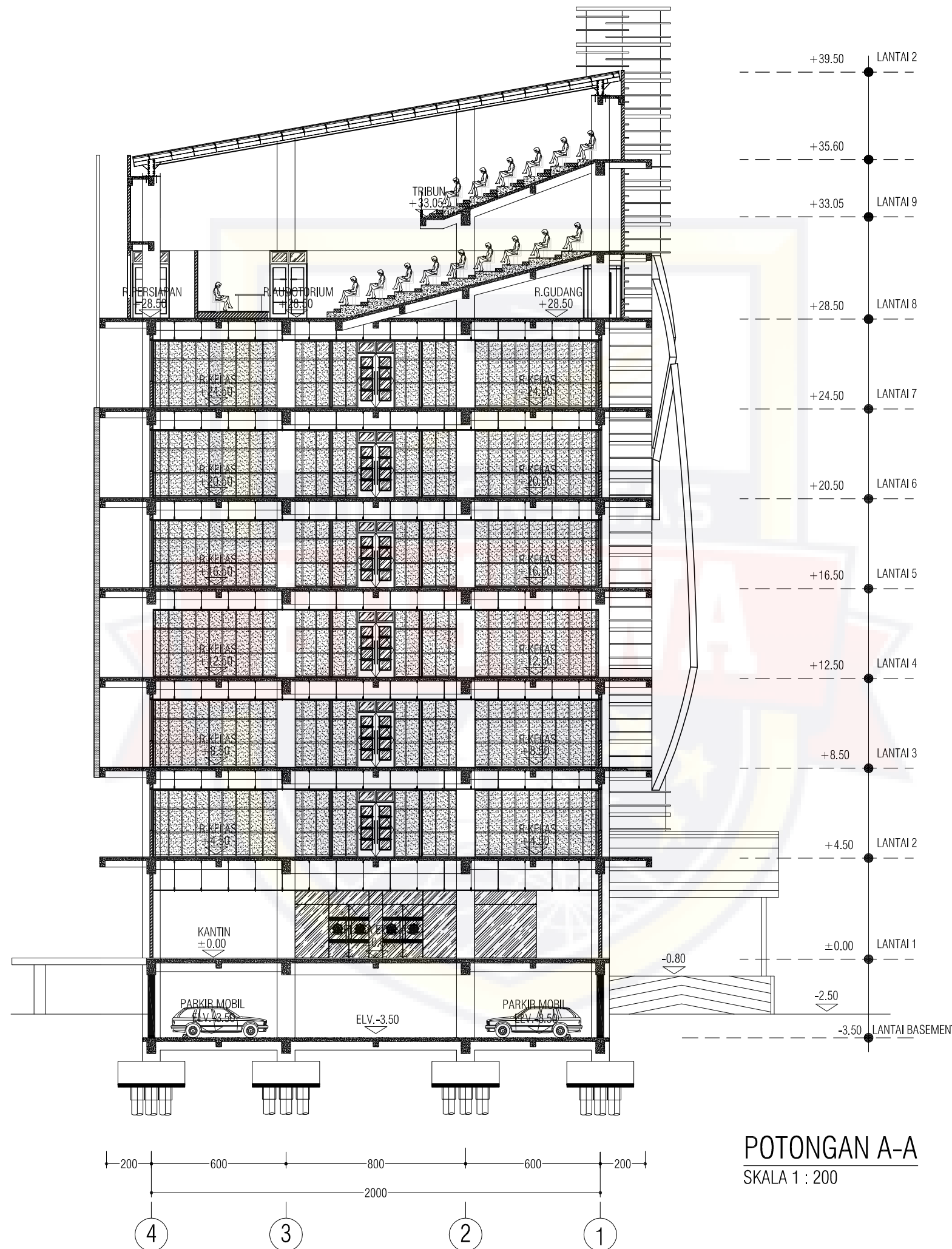
JUDUL GAMBAR	SKALA
TAMPAK SAMPING KIRI	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	JAE	22	



TAMPAK SAMPING KIRI

SKALA 1 : 200



POTONGAN A-A
SKALA 1 : 200

GAMBAR KERJA



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

Unggul Roseno
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	<i>Budi W. Jaksana</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
POTONGAN A-A	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	BGS	23	



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md.S.sos.MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr.H.MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA

PT. ASTA KENCANA ARSINETAMA
KONSULTAN TEKNIK & MANAJEMEN

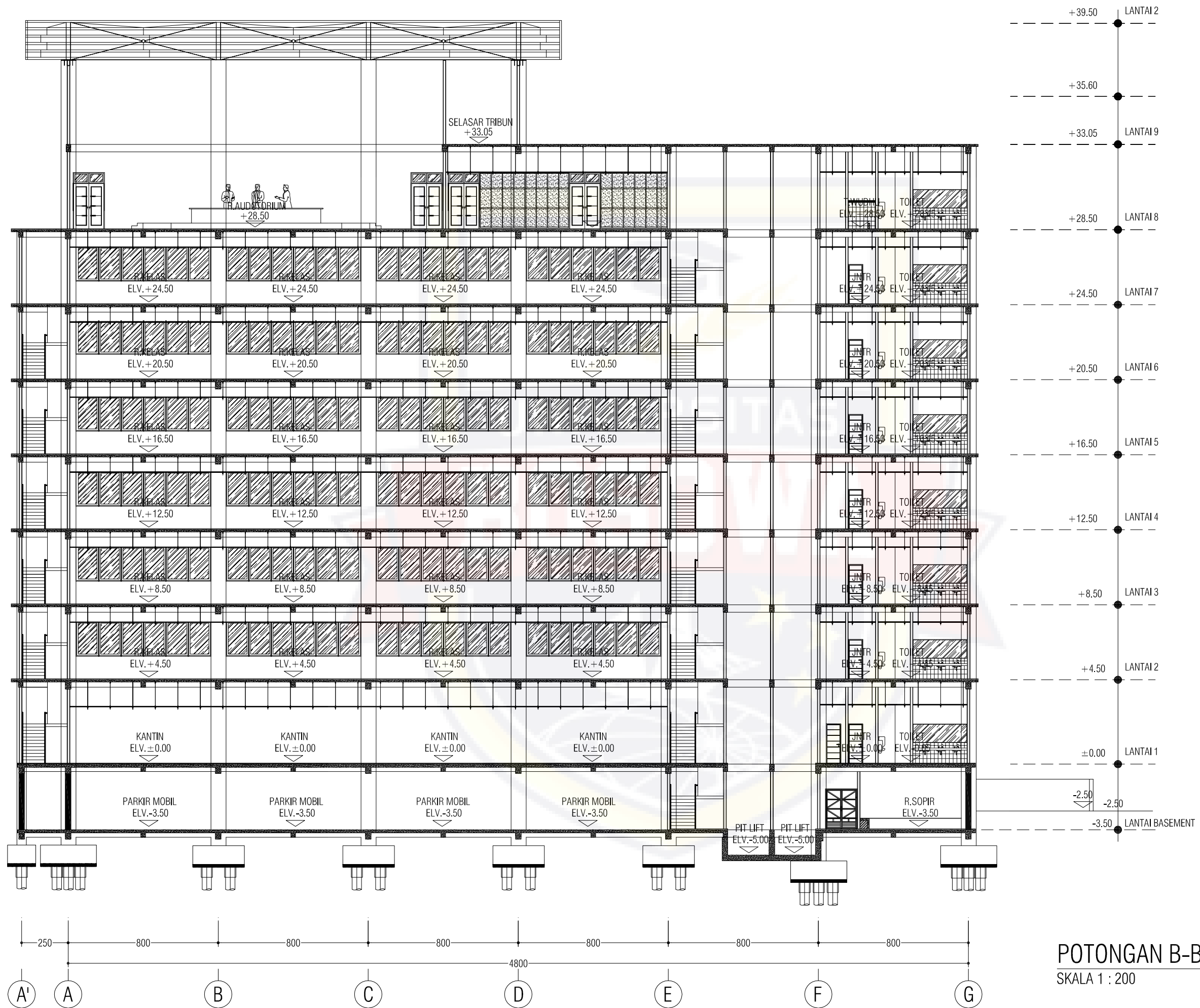
Unggul Roseno, Ir. IAI
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

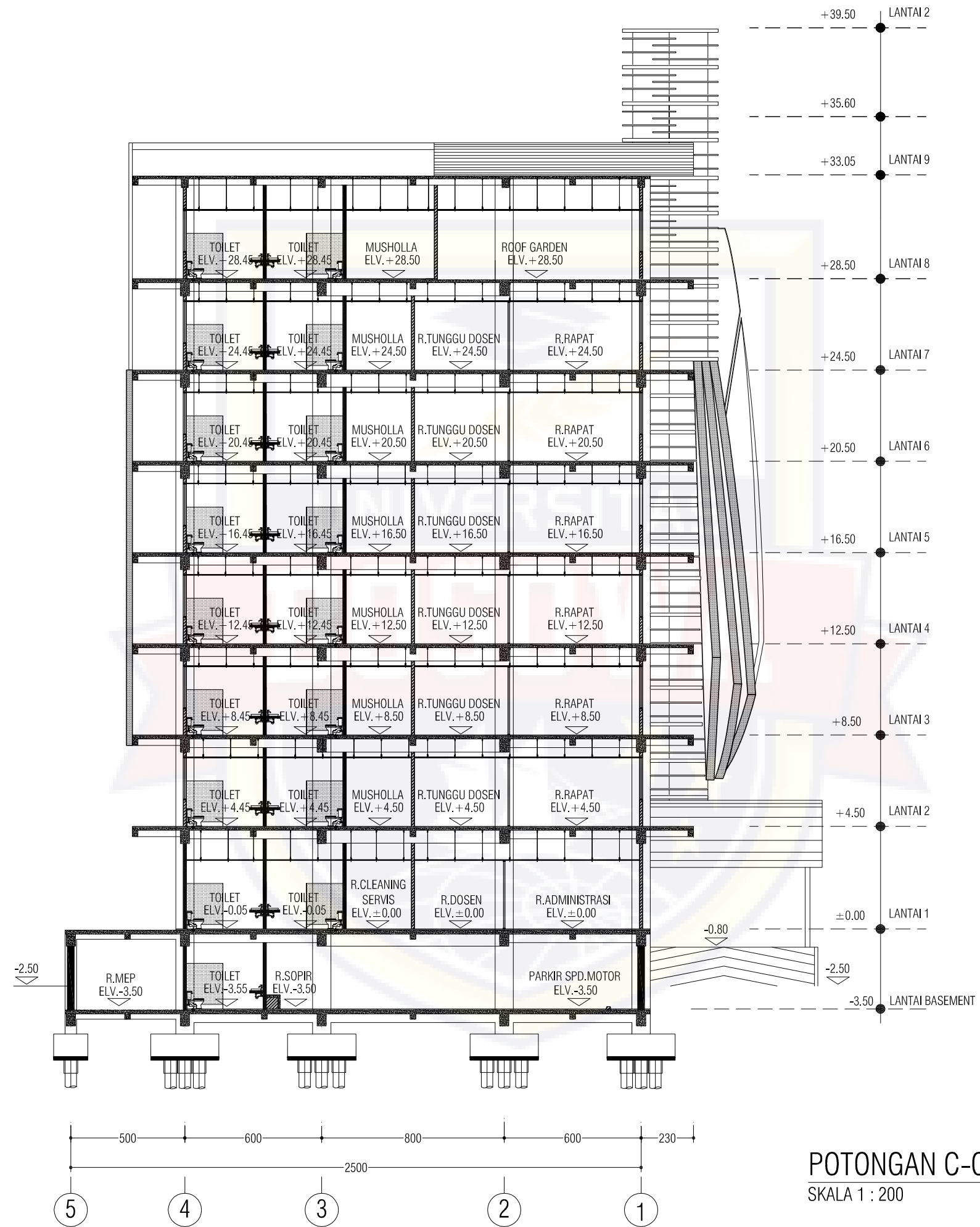
TEAM LEADER :	<i>Budi Witjaksana, ST, MT</i>
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	<i>Unggul Roseno, Ir. IAI</i>
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	<i>Moerjani, ST</i>
MOERJANI, ST KOOR. ME :	<i>Dr. Ir. Muaffaq A. Jani, M.Eng</i>
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	<i>Agus Hartono, ST</i>
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
POTONGAN B-B	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	BGS	24	



POTONGAN B-B
SKALA 1 : 200



POTONGAN C-C
SKALA 1 : 200

GAMBAR KERJA



KEMENTERIAN PARIWISATA DAN EKONOMI KREATIF
POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

PEKERJAAN

**PERENCANAAN PEMBANGUNAN
GEDUNG PERKULIAHAN POLITEKNIK
PARIWISATA (POLTEKPAR) MAKASSAR
T.A 2017**

LOKASI

KAMPUS POLITEKNIK PARIWISATA MAKASSAR

DI SETUJUI

PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN

ALI MUTHASOM, A.Md, S.sos, MM
NIP.19710611 199603 1 001

MENGETAHUI

DIREKTUR AKADEMI PARIWISATA MAKASSAR

Dr. H. MUHADJIR SUNI, M.pd
NIP.19611204 199303 1 001

DI PERIKSA DAN DISETUJUI

KABID PENATAAN BANGUNAN DAN LINGKUNGAN
DINAS TATA RUANG DAN PEMUKIMAN
PROVINSI SULAWESI SELATAN

Dr. Ir. H. JUMRAS, M.Si
NIP.19620707 199203 1 012

KONSULTAN PERENCANA



UNGGUL ROSENO, Ir. IAI
DIREKTUR UTAMA

PENANGGUNG JAWAB GAMBAR

TEAM LEADER :	
BUDI WITJAKSANA, ST, MT KOOR. ARSITEK :	
UNGGUL ROSENO, Ir. IAI KOOR. STRUKTUR :	
MOERJANI, ST KOOR. ME :	
DR. Ir. MUAFFAQ A. JANI, M.Eng KOOR. ESTIMATOR :	
AGUS HARTONO, ST	

JUDUL GAMBAR	SKALA
POTONGAN C - C	1:200

KODE	DIGAMBAR	NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
ARS	BGS	25	