PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KESEHATAN SURAKARTA

TUGAS AKHIR

Disusun Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan Jenjang Diploma III Teknik Sipil

Oleh

M. Baharudin Zamri
5150304004

Moh. Zainul Fuat
5150304033

PERPUSTAKAAN
UNNES

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2007

LEMBAR PENGESAHAN

Proyek Akhir dengan judul "*Perencanaaan Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta*" oleh :

Nama : 1. M. Baharudin Z. Nim : 5150304004

2. Moh. Zainul Fuat Nim : 5150304033

Telah dipertahankan di hadapan Sidang Penguji Proyek Akhir Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Pada hari :

Tanggal :

Pembimbing:

Drs. Tugino, M.T.
NIP. 131763887

Penguji II:

K. Satrijo Utomo, S.T.,M.T.
NIP. 132238497

Penguji I:

Drs. Tugino, M.T.
NIP. 131753887

Ketua Jurusan,

Drs. Lashari, M.T.
NIP. 131471402

Ketua Program Studi,

Drs. Tugino, M.T.
NIP. 131753887

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Semarang,

Prof. Dr. Soesanto.
NIP. 135875753

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Tidak ada orang yang tidak bisa, yang ada hanyalah orang yang tidak mau berusaha.
- Gelapnya malam masih ada cahaya bintang, gelapnya hati jauh dari cahaya illahi.
- Barang siapa merintis jalan mencari ilmu, maka Allah SWT akan memudahkan baginya jalan ke surga. (H.R. Muslim).

PERSEMBAHAN

- Allah SWT yang memberi kekuatan dalam pelaksanaan Proyek Akhir ini.
- Kedua orangtuaku yang telah membesarkan dan menyayangi dengan kesabaran, serta memberikan motivasi tentang perjuangan hidup.
- Kakak-kakakku yang selalu kubanggakan.
- Eka Wahyuni, yang telah memberikan semangat dan dorongan.
- Teman-teman seperjuangan Teknik Sipil ′04 UNNES.
- Pembaca yang budiman.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir dengan judul **"Perencanaan Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta".**

Penyusunan Proyek Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan jenjang Diploma III Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Soesanto selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
2. Bapak Drs. Lashari, M. T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
3. Bapak Drs. Tugino, M. T. selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang dan sekaligus Dosen Pembimbing Proyek Akhir.
4. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Teknik Univesitas Negeri Semarang.
5. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Proyek Akhir ini.
6. Semua teman-teman D3 Teknik Sipil 2004.

Atas bimbingan, pengarahan serta petunjuk yang diberikan, sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan sebaik-baiknya.

Kami menyadari bahwa dalam menyelesaikan Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kami memohon bimbingan, saran serta kritik yang sifatnya membangun.

Akhir kata, besar harapan kami semoga Proyek Akhir ini dapat dipergunakan sebaik-baiknya serta bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, Agustus 2007

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GRAFIK x
DAFTAR LAMPIRAN xi
BAB I. PENDAHULUAN 1
1.1 Judul Proyek Akhir 1
1.2. Latar Belakang Proyek 1
1.3. Maksud dan Tujuan Proyek 3
1.4. Ruang Lingkup Penulisan 3
1.5. Metode Pengambilan Data Proyek 4
1.6. Metode Perhitungan Struktur 6
1.7. Sistematika Penulisan 6
BAB II. DASAR-DASAR PERENCANAAN 9
2.1. Uraian Umum 9
2.2. Spesifikasi Bahan 9
2.3. Kriteria Perencanaan 16
2.4. Dasar-dasar Perencanaan 18
2.5. Dasar-dasar Perhitungan 22
2.6. Metode Perhitungan 23
2.7. Klasifikasi Pembebanan Rencana 24
BAB III. PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR PENDUKUNG 26
3.1. Perencanaan Atap 26
BAB IV. PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR UTAMA 59
4.1. Perencanaan Plat Lantai 59
4.2. Perencanaan Tangga 67

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

4.3. Perencanaan Berat Bangunan 80
4.4. Perencanaan Balok 88
4.5. Perencanaan Kolom 104
BAB V. PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR PONDASI 107
5.1. Uraian Umum 107
5.2. Alternatif Pemilihan Pondasi 107
5.3. Perhitungan Pondasi 108
BAB VI. RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS) 115
BAGIAN I Instruksi kepada Peserta Lelang 115
BAGIAN II Data Lelang 145
BAGIAN III Bentuk Perjanjian Kontrak Kerja 149
BAGIAN IV Persyaratan Teknis 165
BAB VII. RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA 310
7.1. Uraian Umum 310
7.2. Metode Perhitungan (RAB) 310
7.3. Perhitungan Volume Pekerjaan 311
7.4. Rekapitulasi Awal 341
7.5. Rekapitulasi Akhir 347
7.6. Kurva S 348
BAB VIII. PENUTUP 349
8.1. Simpulan 349
8.2. Saran 350
DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Ketentuan Tebal Plat……..…..... 20

Tabel 2. Ketentuan Tinggi Balok…….……..... 21

Tabel 3. Kombinasi Pembebanan Reng……..……..... 31

Tabel 4. Daftar Panjang Batang.....…….…….. 34

Tabel 5. Distribusi Gaya Geser Dasar Horisontal.....……..……. 88

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Koefisien Gempa Dasar C……..…..... 86

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Balai Pengujian dan Informasi Konstruksi (BPIK).
Lampiran 2. Data-data Hasil Penyelidikan Tanah.
Lampiran 3. Hasil Output SAP2000 untuk Struktur Atap.
Lampiran 4. Hasil Output SAP 2000 untuk Struktur Utama.
Lampiran 5. Gambar Bestek.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1. Judul Proyek Akhir

"PERENCANAAN PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG PENDIDIKAN POLITEKNIK KESEHATAN SURAKARTA"

1.2. Latar Belakang Proyek

Universitas Negeri Semarang merupakan suatu lembaga pendidikan yang menghasilkan lulusan siap pakai . Lembaga ini diharapkan mampu mengisi dan mengatasi kesenjangan yang nantinya akan terjadi di lapangan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK).

Untuk mendukung hal tesebut, seorang lulusan D3 teknik sipil harus memahami dasar-dasar perencanaan dan pelaksanaan konstruksi. Salah satu usaha untuk meningkatkan pemahaman dan pengetahuan dalam perencanaan konstruksi salah satunya dengan menyusun Proyek Akhir.

Sebagai obyek penulisan Proyek Akhir ini, penulis merencanakan ulang (Redesain) Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta yang beralamat di jalan Letjend Sutoyo, Mojosongo, Surakarta. Proyek ini dibangun sebagai pelengkap sarana pendidikan, khususnya dalam bidang belajar dan mengajar mata perkuliahan.

Prinsip dari perencanaan pembangunan proyek ini adalah mendapatkan bangunan yang aman, nyaman, fungsional dan ekonomis. Struktur bangunan

gedung merupakan suatu kerangka bangunan yang menahan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan tersebut, sehingga dapat berdiri dengan kuat. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan struktur bangunan yang kuat tersebut adalah bahan yang digunakan (semen, pasir, kerikil, tulangan dan lain-lain), beban yang mungkin akan terjadi (beban hidup, beban mati dan beban lain yang diatur dalam peraturan pembebanan), cara pelaksanaan pekerjaannya harus dikerjakan oleh tenaga yang ahli dan terampil dibidangnya serta perhitungan struktur yang harus teliti.

Dalam perencanaan struktur dipengaruhi oleh banyak hal, disamping kemampuan materi juga diperlukan pengalaman-pengalaman dari lapangan yang cukup luas, aman dan nyaman bagi pemakainya. Struktur beton bertulang merupakan alternatif pertama bagi para ahli bangunan. Hal ini disebabkan oleh konstruksi beton bertulang mempunyai kelebihan yang sangat menguntungkan antara lain mudah dibentuk saat pengerjaan, membutuhkan waktu yang cepat dalam pengerjaan, ekonomis, mampu menahan gaya tekan, tahan api dan mempunyai keawetan yang lama.

Nama dan Lokasi Proyek

Proyek ini bernama ”Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta”. Berdasarkan letak *site plan* dan letak geografisnya proyek ini berbatasan dengan :

- Bagian timur : Berbatasan dengan Laboratorium Politekes
- Bagian utara : Berbatasan dengan Asrama Politekes
- Bagian barat : Berbatasan dengan Masjid

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Bagian selatan : Berbatasan dengan Kampus Universitas Setia Budi (USB).

Pemilik proyek ini adalah Politeknik Kesehatan Surakarta dengan pemberi tugas adalah Yayasan Kesehatan Bhakti Husada Surakarta.

1.3. Maksud dan Tujuan Proyek Akhir

Proyek akhir ini dimaksudkan untuk menerapkan materi perkuliahan yang telah diperoleh ke dalam bentuk penerapan proyek yang nyata. Materi yang telah diperoleh diaplikasikan dalam merencanakan suatu bangunan bertingkat, minimal 3 lantai. Dengan merencanakan suatu bangunan ini diharapkan mahasiswa dapat memperoleh pengetahuan yang memadai dan diharapkan mampu merencanakan bangunan yang lebih kompleks.

1.4. Ruang Lingkup Penulisan

Dalam penulisan Proyek Akhir ini, penulis hanya menekankan pada permasalahan dari sudut pandang ilmu teknik sipil, yaitu pada bidang perencanaan struktur yang meliputi:

PERPUSTAKAAN UNNES

1. Perhitungan / analisa kontruksi elemen atas dan elemen bawah yang terdiri dari :
    - Perhitungan atap
    - Pehitungan plat lantai
    - Perhitungan tangga
    - Pehitungan balok anak

- Perhitungan balok induk
- Perhitungan kolom
- Perhitungan pondasi

2. Gambar rencana
3. Rencana kerja dan syarat – syaratnya
4. Rencana anggaran biaya.

1.5. Metode Pengambilan Data Proyek

Di dalam pengumpulan data untuk Proyek Akhir ini, penulis menggunakan dua macam sumber data, yaitu:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh melalui peninjauan langsung di lapangan. Sumber data primer terdiri dari:

a. Pengamatan langsung dilapangan selama masa kerja praktek di proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta

b. Mengadakan tanya jawab langsung dengan semua pihak yang terlibat dalam pelakanaan proyek pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta

c. Foto – foto pelaksanaan yang diambil selama melakukan kerja praktek di proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

2. Sumber Data Sekunder

Data sekunder adalah data pendukung yang dipakai dalam pembuatan Proyek Akhir ini. Adapun sumber data sekunder terdiri dari:

a. Data-data hasil penyelidikan tanah (sondir) disekitar gedung, Data-data bestek, Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS), beserta gambar kerja
b. Buku-buku literatur atau studi literatur dan catatan kuliah yang ada hubungannya dengan segala sesuatu yang penulis perlukan dalam penyusunan Proyek Akhir ini.

Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Metode Observasi

   Metode observasi dilakukan untuk mengumpulkan data-data primer melalui peninjauan dan pengamatan langsung di lapangan. Observasi dilakukan saat melakukan kegiatan Kerja Praktek yang yang telah dilaksanakan pada proyek yang sama pada tanggal 9 Oktober sampai dengan 9 Desember 2006.

2. Metode Studi Pustaka

   Metode studi pustaka dengan mengambil data-data dari literatur yang relevan, maupun standar yang diperlukan dalam perencanaan suatu bangunan. Pengumpulan data dilakukan melalui perpustakaan atau instansi-instansi yang terkait.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

1.6. Metode Perhitungan Struktur

Metode perhitungan beserta acuannya dalam perencanaan struktur gedung ini adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan Mekanik

   Perhitungan mekanik untuk elemen struktur atap dan perhitungan portal menggunakan program SAP 2000 dan secara manual.

2. Perhitungan Elemen Struktur

   Pehitungan dimensi dan penulangan elemen-elemen struktur seperti plat lantai, balok, kolom dan struktur-struktur penunjang lainnya mengacu pada Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI) 1984 dan perhitungan beton bertulang berdasarkan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI) 1998 serta Surat Keputusan Standar Nasional Indonesia (SKSNI T-15-1991-03).

1.7. Sistematika Penulisan

Pada Proyek Akhir ini, penulis akan mencoba memberikan sistematika dalam penyusunan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang nama proyek, latar belakang proyek, maksud dan tujuan, ruang lingkup penulisan, metode pengambilan data proyek, metode perhitungan struktur dan sistematika penulisan.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

BAB II : DASAR-DASAR PERENCANAAN

Berisi tentang uraian umum, kriteria perencanaan, dasar-dasar perencanaan, dasar perhitungan, metode perhitungan, klasifikasi pembebanan rencana dan spesifikasi material dan bahan.

BAB III : PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR PENDUKUNG

Berisi tentang perhitungan konstruksi atap.

BAB IV : PERHITUNGAN ELEMEN STUKTUR UTAMA

Berisi tentang perataan beban, perhitungan portal, perhitungan kolom, perhitungan tangga, perhitungan bordes, perhitungan plat, perhitungan balok, dan perhitungan sloof.

BAB V : PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR PONDASI

Berisi tentang analisa daya dukung tanah dan perhitungan pondasi.

BAB VI : RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)

Berisi tentang data pelelangan, syarat-syarat umum administrasi (kontrak), definisi dan pengertian, serta syarat-syarat umum dan teknis pelaksanaan pekerjaan.

BAB VII : RENCANA ANGGARAN DAN BIAYA (RAB)

Berisi tentang rincian dan perhitungan volume pekerjaan, analisa harga satuan pekerjaan dan perhitungan anggaran biaya, rekapitulasi awal rencana anggaran biaya, bobot pekerjaan, *time schedule* dan kurva S.

BAB VIII : PENUTUP

Berisi tentang saran dan kesimpulan

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB II

DASAR-DASAR PERENCANAAN

2.1 Uraian Umum

Pada tahap perencanaan struktur Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta ini perlu dilakukan studi literatur untuk menghubungkan satuan fungsional gedung dangan sistem struktur yang akan digunakan, disamping untuk mengetahui dasar-dasar teorinya. Pada jenis gedung tertentu, perencanaan sering kali diharuskan menggunakan suatu pola akibat syarat-syarat fungsional maupun strukturnya. Hal ini merupakan salah satu faktor yang menentukan, misal pada situasi yang mengharuskan bentang ruang yang besar serta harus bebas kolom, sehingga akan menghasilkan beban yang harus dipikul oleh balok yang lebih besar pula.

Studi literatur yang dimaksud agar dapat memperoleh hasil perencanaan yang optimal dan aktual. Dalam bab ini akan dibahas konsep pemilihan sistem struktur dan konsep perencanaan atau design struktur bangunannya, seperti denah, pembebanan atas dan stuktur bawah serta dasar-dasar perhitungan.

PERPUSTAKAAN
UNNES

2.2 Spesifikasi Bahan

Penyediaan bahan harus sesuai dengan syarat-syarat yang telah disepakati dalam RKS (Rencana Kerja dan Syarat-syarat), mudah didapatkan dan dekat dengan lokasi proyek. Kesemuanya itu bertujuan untuk efisiensi waktu, biaya dan hasil dari proyek yang sedang dikerjakan.

Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta ini tidak mempergunakan bahan-bahan yang khusus. Bahan-bahan yang ada mayoritas adalah bahan-bahan lokal yang bisa didapatkan di Jawa Tengah pada umumnya dan Surakarta pada khususnya. Bahan-bahan yang digunakan antara lain :

1. Batu Kali

Bahan batu kali yang digunakan adalah jenis batu kali dari jenis yang keras, tidak berpori, tidak berkulit, dengan minimal tiga muka pecahan. Batu yang digunakan dapat diperoleh setempat yang bermutu tinggi, kuat, bersih, tidak pecah-pecah dan tidak ada cacat yang dapat mempengaruhi mutu dari batu tersebut.

Adapun terdapat dua macam adukan yang digunakan pada pekerjaan ini yaitu :

a. Menggunakan pasir untuk mengisi aanstamping batu kali
b. Menggunakan adukan seman 1pc: 5 ps untuk pasangan pondasi batu kali.

2. Batu Bata

Batu bata adalah bahan bangunan yang fungsi utamanya adalah sebagai penyekat dinding walaupun batu bata bisa digunakan sebagai plester, pondasi dan aksesoris bangunan akan tetapi fungsi utama bata adalah tetap sebagai penyekat dinding. Batu bata yang dipakai dalam ini dipesan dan didapatkan dari kabupaten Surakarta, dengan sifat-sifat sebagai berikut :

a. Bata yang ada berukuran 23 cm x 11 cm dan tebal 5 cm berwarna merah bata tua sebagai hasil pemnbakaran yang sempurna atau

matang. Pembakaran yang dimaksud adalah pembakaran menggunakan kayu.

b. Sisi-sisinya bersudut tajam dan kuat tidak dapat dikorek dengan tangan, berpermukaan rata dan tidak menampakan retak-retak merugikan

c. Tidak mengandung garam yang dapat larut sedemikian banyaknya sehingga mengkristalkan dapat mengakibatkan lebih dari 40% permukaan batu tebal oleh bercak-bercak putih.

3. Pasir (Agregat Halus)

Pasir yang digunakan pada proyek ini adalah pasir Muntilan. Denga sifat berbutir keras, bersih dari kotoran, lumpur, asam, garam, dan bahan organik lainnya. Adapun jenis-jenis pasir tersebut adalah sebagai berikut :

a. Pasir untuk urugan adalah pasir dengan butiran halus, yang lazim disebut pasir urug

b. Pasir untuk pasangan adalah pasir dengan ukuran butiran terletak antara 0,075 sampai 1,25 mm, yang lazim dipasarkan disebut pasir pasang

c. Pasir untuk pekerjaan beton adalah pasir cor yang gradasinya mendapat rekomendasi dari laboratorium

Dalam proyek ini digunakan pada pekerjaan pasir urug bawah pondasi batu kali, bawah lantai, sebagai bahan utama adukan beton ataupun adonan spesie. Ada beberapa alasan kenapa pasir muntilan banyak digunakan dalam pekerjaan pembangunan termasuk dalam pekerjaan proyek ini, salah satunya

adalah pasir tersebut memenuhi kriteria pasir/agregat halus yang ditetapkan dalam SKSNI – 1991. Adapun syarat-syarat itu adalah :

1. Kadar lumpur tidak lebih dari 4% terhadap berat kering agregat
2. Pasir tidak mengandung banyak bahan organik, alkali, kotoran dan lain-lain
3. Butiran bergradasi baik atau heterogen
4. Butir pasir bersifat kekal atau awet sehingga tidak cepat rusak dan aus oleh cuaca
5. Memiliki kadar air yang stabil dan tidak mudah dipengaruhi oleh cuaca
6. Tidak menggunakan pasir laut sebagai campuran beton karena lebih cepat menimbulkan korosi.

4. Kerikil (Agregat Kasar)

Agregat kasar untuk beton dapat berupa krikil atau kericak. Bahan ini dapat diperoleh dialam yang didapat dari pelapukan batuan atau pemecahan secara mekanis menggunakan mesin pemecah batu. Didalam pelaksanaan proyek ini krikil atau agregat kasar yang digunakan berasal daru batu pecah mesin yang biasa disebut kricak atau spilt atau *crushed stone*. Ada beberapa ketentuan yang ditetapkan untuk split, antara lain :

a. Agregat kasar harus bersifat keras dan tidak banyak mengandung banyak pori
b. Butir-butir bersifat kekal, artinya tidak mudah berubah karena pengaruh cuaca seperti hujan dan terik matahari

c. Agregat kasar tidak boleh mengandung kotoraran, zat asam, zat basa ataupun zat garam
d. Kandungan lumpur maksimal adalah 1% terhadap berat kering dan bila lebih dari 1% , maka Agregat harus dicuci
e. Krikil harus bergradasi baik sehingga didapat beton yang padat dan tidak mengandung banyak pori, ukuran agregat berkisar 5-30 mm.

5. Semen Portland

Semen yang digunakan pada proyek ini adalah jenis semen curah produksi PT Semen Padang. Disebut semen curah karena semen yang digunakan adalah semen yang merupakan sisa-sisa dalam produksi semen dan tidak dikemas dalam kemasan seperti halnya semen-semen yang lain. Semen ini memiliki kualitas yang sama dengan semen yang dibungkus secara benar, akan tetapi dengan harga yang lebih murah dan sesuai dengan setandar yang ditetapkan oleh Peraturan Semen Portland Indonesia. Seluruh pekerjaan beton dan pasangan mayoritas menggunakan bahan semen sebagai bahan pengikat hidrolis yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Penyediaan semen diproyek ini dengan pemesanan apabila ada permintaan dari pelaksana proyek, sehingga tidak terjadi penumpukan stok semen dalam lingkungan pekerjaan. Penyimpanan semen disini juga sudah cukup baik.

6. Air

Air adalah bahan pencampur material beton, terutama sebagai bahan yang membantu pengikatan beton pada saat proses pengerasan beton

berlangsung. Fungsi utama air adalah sebagai bahan yang membantu mereaksikan bahan semen sehingga dapat mengeras. Air yang digunakan dalam proyek ini adalah air tawar,dengan syarat sebagai berikut :

a. Tidak mengandung lumpur (benda melayang lainnya) lebih dari 2 gram / liter
b. Tidak mengandung garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik dan sebagainnya) lebih dari 15 gram / liter
c. Tidak mengandung Klorida (Cl) lebih dari 0,5 gram / liter
d. Tidak mengandung senyawa Sulfat lebih dari 1 gram / liter.

7. Baja Profil

Salah satu bahan bangunan yang berfungsi sebagai struktur adalah baja tulangan. Bahan ini sangat sesuai untuk konstruksi yang menerima gaya tekan dan gaya tarik. Dalam hal ini baja profil untuk konstruksi rangka atau untuk konstruksi baja lainnya harus berasal dari bahan baja dengan keterangan leleh minimum 2400 kg/ cm2. Batang baja yang akan digunakan sebagai rangkaian kontrusi harus lurus bebas dari lubang-lubang karat, lapisan minyak, lapisan cat dan kotoran lainnya. Proyek ini tidak hanya menggunakan baja tulangan polos tetapi juga menggunakan baja tulangan ulir.

Selain untuk pekerjaan tulang beton, proyek ini juga menggunakan bahan baja pada pekerjaan kuda-kuda baja.

8. Ready Mix Concrete

Readi Mix adalah beton yang dibuat atau diolah di pabrik, karena memerlukan spesifikasi khusus. Pengangkutan beton dari lokasi proyek adalah

dengan menggunakan Concrete mix. Pengangkutan beton juga bersifat mekanik / menggunakan mesin sehingga beton cukup homogen.

Pada proyek ini menggunakan ready mix adalah pada saat pengecoran lantai 2 dan (plat), kolom, sloof, balok, ring balok, karena memiliki volume yang cukup besar sehingga digunakan ready mix dengan harapan pekerjaan dapat cepat selesai, efisien dan mudah pelaksanaannya. Spesifikasi dari beton ini adalah harus mencapai mutu beton K-225.

9. Beton Site Mix

Beton ini jenis beton yang dibuat secara langsung di lapangan dengan bantuan peralatan concrete mix atau biasa disebut molen. Adapun mutu yang ingin dicapai adalah disesuaikan dengan ketentuan RKS. Pembuatan beton ini hanya digunakan pada pekerjaan dengan skala kecil dan tidak memerlukan spesifikasi khusus, akan tetapi tetap harus aman.

10. Bendrat atau Kawat Pengikat

Kawat ini berfungsi sebagai pengikat antar tulangan, terutama untuk mengikat sambungan antar tulangan, mengikat begel atau besi sengkang dengan tulangan utama dan digunakan pada pembuatan begisting dan pengikat stager bangunan. Bendrat yang banyak dipakai dalam proyek ini adalah bendrat dengan diameter 1 mm.

11. Kayu

Kayu adalah bahan bangunan yang tidak pernah bisa dipisahkan dari pekerjaan proyek. Fungsi kayu pada proyek ini salah satunya adalah sebagai begisting. Pada fungsi ini kayu yang digunakan adalah jenis kayu kelas kuat I-

II, sedangkan untuk stager biasa digunakan kayu kelas II atau I. Disisi lain kayu juga digunakan untuk pekerjaan kusen, atap dan mebeler.

2.3 Kriteria Perencanaan

Perencanaan pembangungan gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta ini diharuskan memenuhi beberapa kriteria perencanaan, sehingga konstruksi bangunan tersebut sesuai yang diharapkan dan tidak terjadi kesimpang-siuran dalam bentuk fisiknya.

Adapun kriteria-kriteria perencanaan tersebut yaitu:

1. Harus memenuhi persyaratan teknis

Dalam setiap pembangunan harus memperhatikan persyaratan teknis yaitu bangunan yang didirikan harus kuat untuk menerima beban yang akan dipikulnya baik itu beban hidup, beban angin dan beban gempa. Bila persyaratan teknis tersebut tidak diperhitungkan maka akan membahayakan orang yang berada didalam bangunan dan juga bisa merusak bangunan itu sendiri. Jadi dalam perencanaan harus berpedoman pada peraturan-peraturan yang berlaku dan harus meemnuhi persyaratan teknis yang ada.

2. Harus memenuhi persyaratan ekonomis

Dalam setiap pembangunan, persyaratan ekonomis juga harus diperhitungkan agar tidak ada aktivitas-aktivitas yang mengakibatkan membekaknya biaya pembangunan sehingga akan menimbulkan kerugian bagi pihak kontraktor. Persyaratan ekonomis ini bisa dicapai dengan adanya penyusunan *time schedule* yang tepat, pemilihan bahan-bahan bangunan

yang dugunakan dan pengaturan serta pengerahan tenaga kerja yang profesional. Dengan pengaturan biaya dan waktu pekerjaan secara tepat diharapkan bisa menghasilkan bangunan yang berkualitas tanpa menimbulkan pemborosan.

3. Harus memenuhi persyaratan aspek fungsional

Hal ini berkaitan dengan penggunaan ruang. Biasanya hal tersebut akan mempengaruhi penggunaan bentang elemen struktur yang digunakan.

4. Harus memenuhi persyaratan estetika

Agar bangunan terkesan menarik dan indah maka bangunan harus direncanakan dengna memperhatikan kaidah-kaidah estetika. Namun persyaratan estetika ini harus dikoordinasikan dengan persyaratan teknis yang ada untuk menghasilkan bangunan yang kuat, indah dan menarik. Jadi dalam sebuah perencanaan bangunan harus diperhatikan pula segi arsitik bangunan tersebut.

5. Harus memenuhi persyaratan aspek lingkungan

Setiap proses pembangunan harus memperhatikan aspek limgkungan karena hal tersebut sangat berpengaruh dalam kelancaran dan kelangsungan bangunan baik dalam jangka pendek (pasca pembangunan). Persyaratan aspek lingkungan ini dilakukan dengan mengadakan analisis terhadap dampak lingkungan disekitar bangunan tersebut berdiri. Diharapkan dengan terpenuhinya aspek lingkungan ini dapat ditekan seminimal mungkin dampak negatif dan kerugian bagi lingkungan dengan berdirinya Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta ini.

6. Harus memenuhi aspek ketersediaan bahan di pasaran

Untuk memudahkan dalam mendapatkan bahan-bahan yang dibutuhkan maka harus diperhatikan pula tentang aspek ketersediaan bahan di pasaran. Dengan kata lain sedapat mungkin bahan-bahan yang direncanakan akan dipakai dalam proyek tersebut ada dan lazim di pasaran sehingga mudah didapat.

2.4 Dasar-dasar Perencanaan

Dalam perhitungan perencanaan bangunan ini digunakan standar yang berlaku di Indonesia, antara lain pada perhitungan:

1. Atap Rangka Baja

Gedung ini menggunakan rangka baja perencanaan konstruksinya dibuat sesuai dengan Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI) 1984. Tegangan-tegangan leleh dan tegangan-tegangan dasar berbeda untuk setiap macam baja, sesuai dengan PPBBG bahwa:

- Untuk tegangan dasar : σ dasar = σ leleh/ 1.5
- Untuk pembebanan tetap : σ geser = 0.85 $\cdot \sigma$ dasar, yaitu $\tau = 0.85 \cdot \sigma$ dasar
- Untuk elemen baja yang mengalami kombinasi pembebanan momen dan tegangan geser maka tegangan ideal yang terjadi tidak boleh melebihi tegangan dasar

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Untuk pembebanan sementara akibat berat sendiri, beban hidup, gaya gempa dan angin maka besarnya tegangan boleh dinaikkan sebesar 30%.

Batang-batang yang menerima gaya tekan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga terjamin stabilitasnya terhadap bahaya tekuk. Adapun pembebanan rangka mengacu pada PMI 1970 berupa:

a. Penutup atap genting dengan reng dan usuk per m^2 bidang atap 50 kg/m^2
b. Dalam perhitungan reng, usuk, gording dan kuda-kuda untuk semua atap harus diperhitungkan suatu muatan terpusat sebesar 1 kN
c. Tekanan angin harus diambil minimal 0,25 kN/m^2.
d. Untuk muatan angin, koefisien angin sudut kemiringan atap $\alpha < 65^0$

   dipihak angin C = $+0{,}02\alpha - 0{,}4$

   berlawanan angin C= - 0,4
e. Tegangan leleh baja minimum = 240 MPa. Keteguhan tarik minimum = 370 MPa.

2. Plat

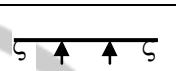
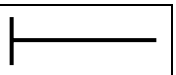
Perencanaan plat didasarkan pada peraturan SK SNI T-15-1991-03 dan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBBI) 1998. untuk merencanakan plat beton bertulang yang perlu dipertimbangkan tidak hanya pembebanan namun juga ukuran dan syarat-syarat tumpuan.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

a. Ukuran plat

Menurut SK SNI T-15-1991-03, tebal plat bertulang merupakan fungsi dari bentang dan mutu baja yang dipergunakan, ketentuan tebal plat tersebut adala sebagai berikut :

Tabel 1. Ketentuan tebal plat

								
	fy		fy		fy		fy	
	400	240	400	240	400	240	400	240
Plat mendukung dalam satu arah	1/20	1/27	1/24	1/32	1/28	1/37	1/10	1/13

Pada proyek pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta ini tebal plat atap dan plat lantai direncanakan 15 cm.

b. Tumpuan

Bila plat dapat berotasi bebas pada tumpuan, maka plat ini dinamakan ditumpu bebas. Bila tumpuan mencegah plat berotasi dan relatif sangat kaku terhadap puntiran, maka disebut terjepit penuh. Bila balok tepi tidak cukup kuat berotasi sama sekali maka plat itu disebut terjepit sebagaian (jepitan elastis).

Untuk menghindari lendutan yang besar dari plat akibat muatan beban maka direncanakan luas plat kurang dari 20 m^2.

3. Balok

Perencanaan balok didasarkan pada persyaratan SK SNI T-15-1991-03 yaitu:

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

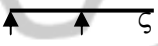
a. Syarat-syarat tumpuan yang dipertimbangkan adalah:

- Tumpuan bebas (sederhana)
- Tumpuan jepit penuh
- Tumpuan jepit sebagaian

b. Ukuran balok

Dalam pra desain, tinggi balok menurut SK SNI T-15-1991-03 merupakan fungsi dari bentang dan mutu baja yang dipergunakan. Ketentuan tinggi balok adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Ketentuan tinggi balok

								
	fy		fy		fy		fy	
	400	240	400	240	400	240	400	240
Balok mendukung dalam satu arah	1/16	1/21	1/18,5	1/24,5	1/21	1/28	1/8	1/11

4. Kolom

Menurut SK SNI T-15-1991-03 untuk menahan kolom yang diberi beban lentur dan beban aksial ditetapkan koefisien reduksi beban (ϕ) = 0,65. perhitungan penulangan kolom menurut SK SNI disarankan menggunakan grafik-grafik. Pembagian tulangan pada kolom berpenampang persegi panjang dapat dilakukan dengan:

- Tulangan dipasangkan simetri pada dua sisi penampang. As = As'
- Tulangan dapat dibagi rata-rata pada sisi penampang.

5. Pondasi

Pondasi merupakan bangunan yang berfungsi menyalurkan gaya akibat beban yang direncanakan dari struktur atas kedalaman tanah. Pondasi yang dipergunakan pada konstruksi ini adalah pondasi *Pile cap* (tiang pancang). Hal ini berdasarkan beberapa pertimbangan teknis dalam penyelidikan tanah.

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan di dalam perencanaan pondasi sebagai berikut :

a. Keadaan tanah, seperti daya dukung tanah, jenis tanah, parameter tanah
b. Jenis struktur bangunan bagian atas yang digunakan
c. Anggaran biaya yang tersedia
d. Waktu pelaksanaan yang diperlukan
e. Keadaan lingkungan disekitarnya.

2.5 Dasar-dasar Perhitungan

Sejauh tidak ditentukan lain, dasar-dasar pedoman perhitungan didasarkan ketentuan yang berlaku di Indonesia antara lain :

a. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SK SNI T-15-1991-03 untuk perencanaan beton bertulang
b. Pedoman Perencanaan Bangunan Baja untuk Gedung (PPBBG)
c. Pedoman Perencanaan Pembebasan untuk Rumah dan Gedung 1987
d. Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung 1987.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

2.6 Metode Perhitungan

Dalam perencanan pembangunan Gedung Pendidikan Politeknk Kesehatan Surakarta ini, perhitungan mekanika struktur menggunakan progam SAP 2000. Perhitungan ini digunakan untuk memudahkan mencari jumlah tulangan. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perhitungan mekanika ini adalah :

a. Plat dianggap sebagai membran dan semua beban yang ada pada plat dianggap sebagai beban merata
b. Balok hanya menumpu beban dinding yang ada di atasnya dan beban hidup balok dianggap nol, karena tidak ditumpu oleh plat.

Sebelum melakukan perhitungan mekanika terlebih dahulu kita harus menghitung beban-beban pada elemen struktur antara lain :

a. Beban gempa statik

   Beban gempa yang hanya memperhitungkan beban dari gedung itu sendiri
b. Beban gempa dinamik

   Beban yang memperhitungkan beban yang ada di sekitar gedung
c. Beban mati

   Beban yang diambil dari elemen struktur beserta beban yang ada di atasnya
d. Beban hidup

   Diambil dari PPPUG (Pedoman Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung) 1987 untuk bangunan gedung.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

2.7 Klasifikasi Pembebanan Rencana

Pembebanan rencana diperhitungkan berdasarkan pedoman perencanaan untuk rumah dan gedung 1987. Pembebanan diperhitungkan sesuai dengan fungsi yang direncanakan pada gambar rencana.

Berdasarkan pedoman diatas nilai muatan-muatan tersebut adalah sebagai berikut

a. Massa jenis beton bertulang : 2400 kg/m^2
b. Penutup atap genting : 50 kg/m^2
c. Muatan hidup untuk orang : 100 kg/m^2
d. Berat plafoon dan penggantung : 18 kg/m^2
e. Adukan dari semen, per cm tebal : 21 kg/m^2
f. Tembok batu bata (1/2) batu : 250 kg/m^2
g. Penutup lantai, per cm tebal : 24 kg/m^2
h. Muatan angin : 40 kg/m^2
i Muatan hidup untuk tangga : 300 kg/m^2
j. Muatan hidup ruang kerja : 250 kg/m^2
k. Muatan hidup untuk balkon : 400 kg/m^2
l. Muatan hidup untuk kamar mandi : 250 kg/m^2

Kombinasi beban gempa diperhitungkan untuk zone 4 yang belaku di kota Surakarta. Adapun kombinasi pembebanan sebagai berikut :

1. *comb* 1 = 1,4 DL
2. *comb* 2 = 1,2 DL + 1,6 LL
3. *comb* 3 = 1,2 DL + 1,0 LL + 1,6 W

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

4. *comb 4* = 1,2 DL + 1,0 LL + (-1,6 W)
5. *comb 5* = 1,2 DL + 1,0 LL + 1,0 Q
6. *comb 6* = 1,2 DL + 1,0 LL + (-1,0 Q)

Dimana :

Combo (*comb*) = beban total untuk menahan beban yang telah dikalikan dengan faktor beban momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya

DL (*dead load*) = beban mati atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban mati

LL (*live load*) = beban hidup atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan baban hidup

Q (*quake*) = beban gempa atau momen dan gaya yang berhubungan dengan beban gempa.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB III

PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR PENDUKUNG

3.1 Perencanaan Atap

1. Data-data teknis

Perencanaan beban atap didasarkan pada Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung 1983.

Data-datanya antara lain :

- Penutup atap genting : 50 kg/m^2
- Bentang kuda-kuda : 11,1 m
- Jarak antar kuda-kuda : 5,0 m
- Koefisien beban angin : 40 kg/m^2
- Tegangan ijin baja Bj 37 : 1600 kg/cm^2
- Modulus Elastisitas (E) : 2,1 x 10^6 kg/cm^2
- Kemiringan Atap : 30^0

2. Perencanaan reng

a. Pembebanan reng

Berat penutup atap + reng + usuk = 50 kg/m^2

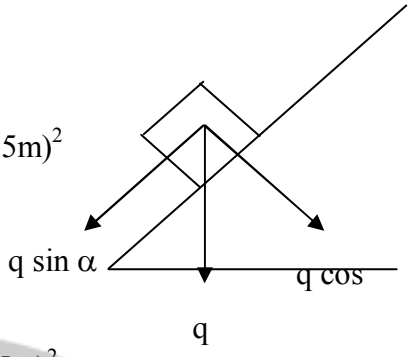
Jarak reng = 0,25 m

<u>Pembebanan reng (q)</u>

Berat atap + reng + usuk = 50 kg/m^2 x 0,25 m = 12,5 kg/m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

b. Momen yang terjadi



Mx= 1/8 x q x cos 30^0 x l^2

= 1/8 x 12,5 kg/m x cos 30^0 x $(0,5m)^2$

= 0,338 kg.m

My= 1/8 x q x sin 30^0 x l^2

= 1/8 x 12,5 kg/m x sin 30^0 x $(0,5m)^2$

= 0,195 kg.m

c. Dimensi reng

Dimensi reng dimisalkan b = $\frac{2}{3}h$

Wx = $\frac{1}{6}bh^2$

$= \frac{1}{6}x\frac{2}{3}hxh^2$

$= \frac{1}{9}h^3$

Wy = $\frac{1}{6}hb^2$

$= \frac{1}{6}x(\frac{2}{3}h)^2xh$

$= \frac{2}{27}h^3$

α ltr = $\frac{Mx}{Wx} + \frac{My}{Wy}$

$100 = \frac{33,8}{\frac{1}{9}h^3} + \frac{19,5}{\frac{2}{27}h^3}$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$h^3 = 2{,}878$

h = 1,42 cm dipakai kayu ukuran 3 cm

b = $\frac{2}{3}h$ = 2 cm

Jadi dipakai kayu ukuran 2/3 cm

d. Kontrol lendutan

f ijin $= \frac{1}{200}L$

$= \frac{1}{200}x25cm$

= 0,125 cm

lx $= \frac{1}{12}bxh^3$

$= \frac{1}{12}x2x3^3$

= 4,5 cm^4

ly $= \frac{1}{12}b^3xh$

$= \frac{1}{12}x2^3x3$

$= 2\,cm^4$

f x $= \frac{5xqx\cos\alpha x1^4}{384xExlx}$

$= \frac{5x12{,}5x\cos 30^0 x(50)^4}{384x10^7 x4{,}5}$

= 0,0195 cm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

fy $= \dfrac{5xqx\sin\alpha x1^4}{384xExly}$

$= \dfrac{5x12{,}5x\sin 30^0 x(50)^4}{384x10^7 x2}$

= 0,025 cm

f maks = $\sqrt{Fx^2 + Fy^2}$

= 0,0317 cm < f ijin = 0,125 cm ……..oke

e. Kontrol tegangan

$\sigma tb = \dfrac{Mx}{Wx} + \dfrac{My}{Wy}$

$= \dfrac{33.8}{\frac{1}{6}x3x2^2} + \dfrac{19.5}{\frac{1}{6}x2x3^2}$

= 23,4 kg/cm^2 < σ ltr = 100 kg/cm^2

Jadi reng yang digunakan dengan ukuran 2/3 cm kuat dipakai

3. Perencanaan usuk

Jarak usuk = 0,5 m

Jarak gording = 1,3 m

a. <u>Pembebanan usuk (q)</u>

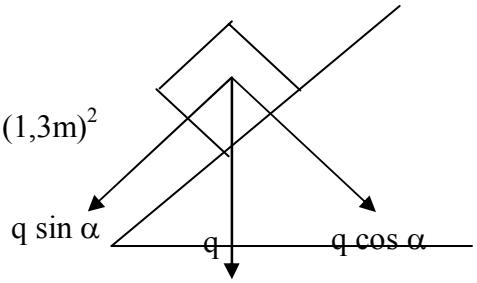
Berat atap + reng + usuk = 50 kg/m^2 x 0,50 m = 25 kg/m

Momen yang terjadi

Mx = 1/8 x q x cos 30^0 x l^2

= 1/8 x 25 kg/m x cos 30^0 x (1,3m)^2

= 4,574 kg.m



UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

My= 1/8 x q x sin 30^0 x l^2

= 1/8 x 25 kg/m x sin 30^0 x $(1,3m)^2$

= 2,641 kg.m

b. Karena Berat Pekerja

Beban Pekerja = 100 kg

Mx = $\frac{1}{4} x P x \cos \alpha x I$

= $\frac{1}{4} x 100 kg x \cos 30^0 x 1,3 m$

= 28,146 kg.m

My = $\frac{1}{4} x P x \sin \alpha x I$

= $\frac{1}{4} x 100 kg x \sin 30^0 x 1,3 m$

= 16,25 kg.m

c. Karena Beban Angin

W →→ diambil 40 kg/m^2

Koef. angin tekan = (0,02 x α) - 0,4 → dimana α = 30^0

= (0,02 x30) – 0,4

= 0,2

W tekan = 0,2 x 40 kg/m^2 x 0,5 m

= 4 kg/m

Momen yang timbul

Mx = $\frac{1}{8} x W x x I^2$

= $\frac{1}{8} x 4 kg/m x (1,3m)^2$

= 0,845 kg.m

Koefisien angin hisab = -0,4

Tekanan angin hisab pada usuk :

Wx = -0,4 x 40 kg/m^2 x 0,5 m

= -8 kg/m

Momen yang timbul

Mx = $\frac{1}{8} xWxxI^2$

= $\frac{1}{8} x8kg / mx(1,3m)^2$

= 1,69 kg.m

Tabel 3. Kombinasi Pembebanan

M	B. Mati (a)	B. Hidup (b)	A. Tekan (c)	A. Hisab (d)	P. Tetap (a + b)	P. Sementara (a + b) + c
Mx	4,574	28,146	0,845	1,69	32,72	33,565
My	2,641	16,25	0	0	18,891	18,891

d. Dimensi usuk

Dimensi usuk dimisalkan b = $\frac{2}{3}h$

Wx = $\frac{1}{6}bh^2$

= $\frac{1}{9}h^3$

Wy = $\frac{1}{6}hb^2$

= $\frac{2}{27}h^3$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

σ ltr $= \frac{Mx}{Wx} + \frac{My}{Wy}$

100 kg/cm^2 $= \frac{3356{,}5kg.cm}{\frac{1}{9}h^3} + \frac{1889{,}1kg.cm}{\frac{2}{27}h^3}$

h^3 = 557,9

h = 8,2 cm, diambil = 8 cm

b $= \frac{2}{3}h$

b = 5,47 cm, diambil = 6 cm

Jadi dipakai ukuran usuk 6/8 cm

e. Kontrol Lendutan

f ijin = 1/200 x I

= 1/200 x 128 cm

= 0,65 cm

Ix = $\frac{1}{12}bh^3 = \frac{1}{12}x6x8^3 = 256cm^4$

Iy = $\frac{1}{12}hb^3 = \frac{1}{12}x8x6^3 = 144cm^4$

fx = $\frac{5xqx\cos\alpha xI^4}{384xExIx} + \frac{PxxI^3}{48xExIx}$

$= \frac{5x0{,}25x\cos 30^0 x130^4}{384x10^5 x256} + \frac{100x\cos 30^0 x130^3}{48x10^5 x256}$

= 0,186 cm

$$fy = \frac{5xqx\sin 30^0 xI^4}{384xExIy} + \frac{Pyxl^3}{48xExIy}$$

$$= \frac{5x0{,}25x\sin 30^0 x130^4}{384x10^5 x144} + \frac{100x\sin 30^0 x130^3}{48x10^5 x144}$$

$$= 0{,}191 \text{ cm}$$

$$f\max = \sqrt{fx^2 + fy^2}$$

f max = 0,267 cm < f ijin = 0,65 cm.....oke

f. Kontrol tegangan

$$\sigma \text{ tb} = \frac{3356{,}5}{\frac{1}{6}x6x8^2} + \frac{1889{,}1}{\frac{1}{6}x8x6^2}$$

$= 91{,}8 \text{ kg/cm}^2 < \sigma \text{ ltr} = 100 \text{ kg/ cm}^2$

Jadi ukuran usuk 6/8 cm kuat digunakan untuk usuk

4. Mencari panjang batang

a. Batang bawah (a1, a2, ……., a10)

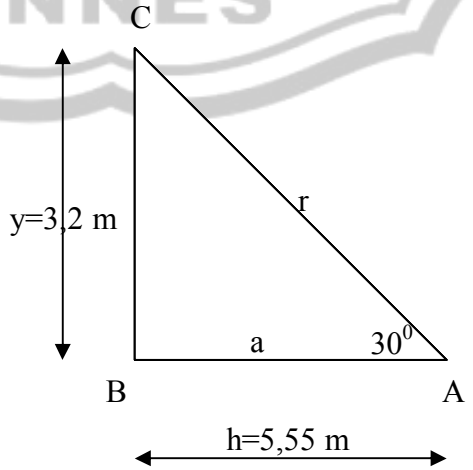
a1 = a2 = ... = a10 = 1,11 m

b. Batang miring atas (r1, r2, ..., r10)

Lihat segitiga ABC

$$\text{Cos } 30^0 = \frac{h}{r}$$

$$r = \frac{h}{\cos 30^0}$$



$$r = \frac{5,55}{0,866}$$

$$r = 6,409 \text{ m}$$

$$r1 = r2 = \ldots\ldots\ldots = r10 = \frac{6,409}{5}$$

$$= 1,282 \text{ m}$$

c. Batang vertikal (V1, V2, ..., V9) dan Batang diagonal (D1, D2,....., D8) dicari dengan menggunakan SAP 2000

Tabel 4. Daftar Panjang Batang

Nama Batang	Panjang Batang (m)	Nama Batang	Panjang Batang (m)
a1	1,11	D1	1,281
a2	1,11	D2	1,695
a3	1,11	D3	2,.22
a4	1,11	D4	2,793
a5	1,11	D5	2,793
a6	1,11	D6	2,22
a7	1,11	D7	1,695
a8	1,11	D8	1,281
a9	1,11	r1	1,281
a10	1,11	r2	1,281
V1	0641	r3	1,281
V2	1,281	r4	1,281
V3	1,923	r5	1,281
V4	2,563	r6	1,281
V5	3,204	r7	1,281
V6	2,563	r8	1,281
V7	1,923	r9	1,281
V8	1,281	r10	1,281
V9	0,641		

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

5. Perencanaan Gording

Jarak gording = 1,282 m

Jarak kuda-kuda = 5,00 m

a. Pembebanan

Beban mati

- berat sendiri gording (taksiran) = 5 kg/m^{2}x 1,281 m = 6,045 kg/m

- berat sendiri genteng = 50 kg/m^{2}x 1,281 m = 64,05 kg/m

- berat penggantung + plafond = 18 kg/m^{2}x 1,11 m = 19,98 kg/m +

= 90,075 kg/m

- berat lain-lain 10 % = 10 % x 90,075 kg/m = 9,0075 kg/m +

q = 99,0825 kg/m

Momen akibat beban mati

q x = q x cos 30

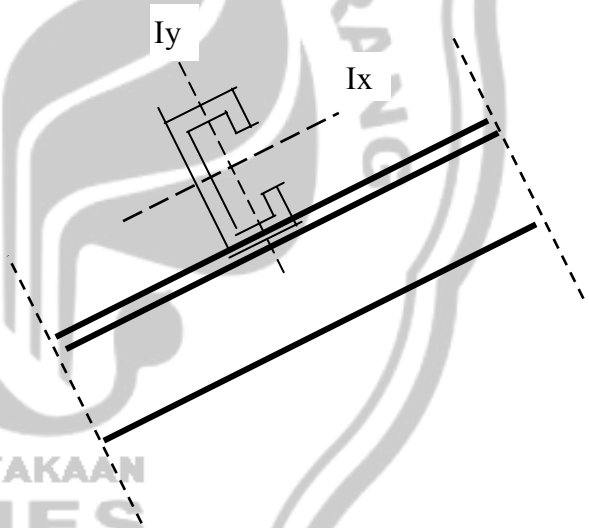
= 99,0825 kg/m x 0,866

= 85,81 kg/m

qy = q x sin 30

= 99,0825 kg/m x 0,5

= 49,54 kg/m



Mx = 1/8 x 85,81 kg/m x (5m)^2

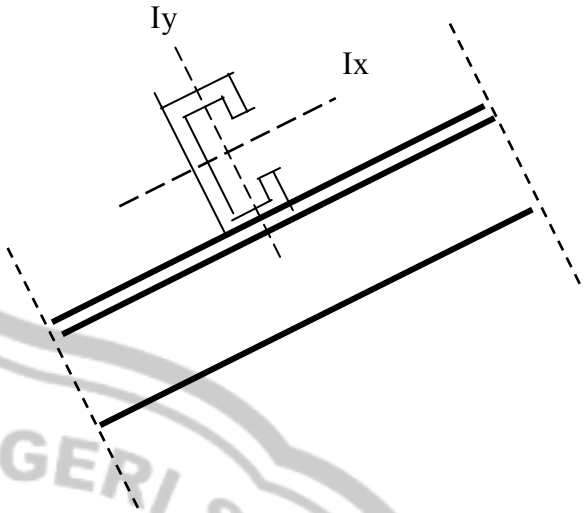
= 268,16 kg.m

My = 1/8 x 49,54 kg/m x (5m)^2

= 154,81 kg.m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Beban Hidup (P = 100 kg)



Py = P x sin 30

= 100 kg x 0,5

= 50 kg

Px = P x cos 30

= 100 kg x 0,866

= 86,6 kg

My = ¼ x Py x l

= ¼ x 50 kg x 5 m

= 62,5 kg.m

Mx = ¼ x Px x l

= ¼ x 86,6 kg x 5 m

= 108,25 kg.m

Beban angin

Koefisien angin tekan = 0,02 x 30 (-0,4) = 0,2

w = 0,2 x 1,281 m x 40 kg/ m^2 = 10,248 kg/m

M = 1/8 x 10,248 kg/m x $(5m)^2$ = 32,025 kg.m

Koefisien angin hisap = -0,4

w = -0,4 x 1,281 m x 40 kg/ m^2 = -20,496 kg/m

M = 1/8 x (-20,496 kg/m) x $(5m)^2$ = -64,050 kg.m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Momen kombinasi

(1) Beban mati + beban hidup

Mx = 268,16 + 108,25 = 376,41 kg.m

My = 154,81 + 62,5 = 217,31 kg.m

(2) Beban mati + beban hidup + beban angin

Mx = 268,16 + 108,25 + 32,025 = 408,435 kg.m

My = 154,81 + 62,5 + 0 = 217,310 kg.m

b. Pendimensian Gording

Direncanakan memakai profil C tipis, atap yang digunakan adalah atap genteng jadi merupakan struktur yang tegar sehingga diambil momen arah x yang terbesar Mx = 408,435 kg.m

$$Wx = \frac{Mx}{\sigma} = \frac{40843{,}5 kgcm}{1600 kg/cm^2} = 25{,}52 cm^3$$

Dicoba profil C 150x50x20x4,5 dari tabel Profil Baja didapatkan :

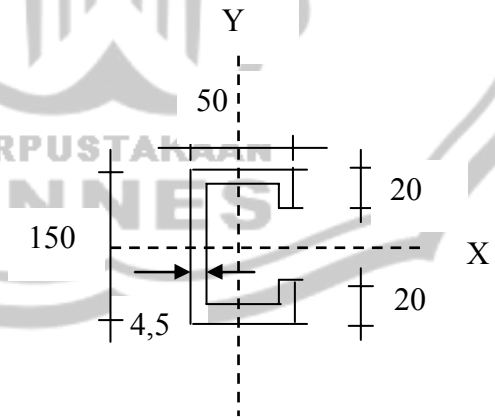
W_x = 49,0 cm^3

W_y = 10,5 cm^3

Ix = 368 cm^4

Iy = 35,7 cm^4

Weight = 9,20 kg/m



Kontrol tegangan

$\sigma_{ytsb} = M_x/W_x$

= 40843,5 kg.cm / 49,0 cm^3

= 833,54 kg/cm^2 < σ = 1600 kg/cm^2

Kontrol lendutan

f ijin = l / 250 x 1 = 500 cm / 250 = 2,0 cm

fx $= \frac{5xqxxl^4}{384xExlx} + \frac{Pxxl^3}{48xExlx}$

$= \frac{5x0,8581x500^4}{384x2,1x10^6 x368} + \frac{86,6x500^3}{48x2,1x10^6 x368}$

= 1,194 cm

fy $= \frac{5xqyx(l/2)^4}{384xExIy} + \frac{Pyx(l/2)^3}{48xExIy}$

$= \frac{5x0,4954x(500/2)^4}{384x2,1x10^6 x35,7} + \frac{50x(500/2)^3}{48x2,1x10^6 x35,7}$

= 0,553 cm

f $= \sqrt{fx^2 + fy^2}$

$= \sqrt{(1,194)^2 +} \sqrt{(0,553)^2}$

= 1,32 cm < 2,0 cm……oke!

6. Pembebanan Kuda-kuda

Analisa pembebanan atap pada titik letak gording sebagai analisa data input pada perhitungan dengan SAP 2000.

a. Analisa Pembebanan

Berat gording (dari profil) = 9,20 kg/m

Berat atap = 1,281 m x 40 kg/m^2 = 51,24 kg/m

Berat plafond + penggantung = 18 kg/m^2 x 1,11 m = 19,98 kg/m +

q = 80,42 kg/m

Trekstang = 10% x 80,42 kg/m = 8,042 kg/m +

qt = 88,462 kg/m

Beban atap terpusat/beban tiap titik pada gording

PDL = qt x l

= 88,462 kg/m x 5 m

= 442,31 kg = 4,4231 kN

b. Analisa Beban Angin

Angin tiup pada gording

= 0,02α – 0,4 x 40 kg/m^{2}x 1,281 m x 5 m

= 51,24 kg = 0,5124 kN

Angin hisap pada gording

= -0,4 x 40 kg/m^2 x 1,281 m x 5 m

= 102,48 kg = 1,0248 kN

Beban hidup 100 kg

PLL = 100 kg/10 = 10 kg = 0,1 kN

7. Pendimensian Batang

a. Perencanan Batang Horisontal (Batang Tarik)

Batang a_1 s/d a_{10}

Diketahui : P maksimum (Pk) : 58,56 kN = 5969,61 kg (dari hasil perhitungan dengan SAP 2000)

Panjang maksimum (Lk) : 1,11 m = 111 cm

Tegangan dasar (σ) : 1600 kg/cm^2

Tegangan lentur (σlt) : 2400 kg/cm^2

Tebal plat buhul (δ) : 1 cm

Menentukan tegangan tarik karena lubang :

$\sigma tr = 0,75 \times \sigma$

$= 0,75 \times 1600$

$= 1200\ kg/cm^2$

Menghitung luas profil yang diperlukan :

$$\text{A netto 2 profil} = \frac{P}{\sigma tr} = \frac{5969,61kg}{1200kg/cm^2} = 4,97cm^2$$

$$\text{A bruto 2 profil} = \frac{Anetto2\,profil}{0,85} = \frac{4,97cm^2}{0,85} = 5,85cm^2$$

$$\text{A bruto 1 profil} = \frac{Abruto2\,profil}{2} = \frac{5,85cm^2}{2} = 2,93cm^2$$

Dipakai profil siku sama kaki JL 80.80.8

Dari tabel profil diperoleh :

A = $12,3\ cm^2$

e = 2,2 cm

Ix = Iy = $72,3\ cm^4$

A profil = $2 \times 12,3\ cm^2 = 24,6\ cm^2$

Jarak sumbu elemen-elemen batang tersusun (a) :

$a = 2\,e + \delta$

$= (2 \times 2,2\ cm) + 1\ cm = 5,4\ cm$

Momen kelembaman terhadap sumbu y-y :

$Iy\ gabungan = 2\ \{Iy + A\ (0,5 \times a)^2\}$

$= 2\ \{72,3\ cm^4 + 12,3\ (0,5 \times 5,4)^2\}$

$= 323,93\ cm^4$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Jari-jari kelembaman terhadap sumbu y-y :

$$\text{iy gabungan} = \sqrt{\frac{Iygabungan}{2xA}}$$

$$= \sqrt{\frac{323,93}{2x12,3}}$$

$$= 3,63 \text{ cm}$$

Momen kelembaman terhadap sumbu x-x :

$$\text{Ix gabungan} = 2 \text{ x Ix}$$

$$= 2 \text{ x } 72,3$$

$$= 144,6 \text{ cm}^4$$

Jari-jari kelembaman terhadap sumbu x-x :

$$\text{ix gabungan} = \sqrt{\frac{Ixgabungan}{2xA}}$$

$$= \sqrt{\frac{144,6}{2x12,3}}$$

$$= 2,42 \text{ cm}$$

$$\lambda x = \frac{Lk}{ixgabungan} = \frac{111}{2,42} = 45,87 < 240 \text{ (oke)}$$

Digunakan i_{min} =2,42 cm

Kontrol tegangan :

$$\sigma ytb = \frac{P}{Aprofil}$$

$$\sigma ytb = \frac{5969,61}{24,6}$$

$$= 242,67 \text{ kg/cm}^2 < \sigma tr = 1200 \text{ kg/cm}^2 \text{ (oke)}$$

b. Perencanan Batang Vertikal (Batang Tarik)

Batang v_1 s/d v_9

Diketahui : P maksimum (Pk) : 30,88 kN = 3147,81 kg (dari hasil perhitungan dengan SAP 2000)

Panjang maksimum (Lk) : 3,20 m = 320 cm

Tegangan dasar (σ) : 1600 kg/cm^2

Tegangan lentur (σlt) : 2400 kg/cm^2

Tebal plat buhul (δ) : 1 cm

Menentukan tegangan tarik karena lubang :

σtr = 0,75 x σ

= 0,75 x 1600

= 1200 kg/cm^2

Menghitung luas profil yang diperlukan :

$$\text{A netto 2 profil} = \frac{P}{\sigma tr} = \frac{3147{,}81kg}{1200kg/cm^2} = 2{,}62cm^2$$

$$\text{A bruto 2 profil} = \frac{Anetto2\,profil}{0{,}85} = \frac{2{,}62cm^2}{0{,}85} = 3{,}09cm^2$$

$$\text{A bruto 1 profil} = \frac{Abruto2\,profil}{2} = \frac{3{,}09cm^2}{2} = 1{,}54cm^2$$

Dipakai profil siku sama kaki JL 70.70.7

Dari tabel profil diperoleh :

A = 9,40 cm^2

e = 1,97 cm

Ix = Iy = 42,4 cm^4

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

A profil = 2 x 9,40 cm^2 = 18,80 cm^2

Jarak sumbu elemen-elemen batang tersusun (a) :

a = 2 e + δ

= (2 x 1,97 cm) + 1 cm = 4,94 cm

Momen kelembaman terhadap sumbu y-y :

Iy gabungan = 2 {Iy + A (0,5 x a) ^{2} }

= 2 {42,4 cm^4 + 9,40 (0,5 x 4,94) ^{2} }

= 199,50 cm^4

Jari-jari kelembaman terhadap sumbu y-y :

$$\text{iy gabungan} = \sqrt{\frac{Iygabungan}{2xA}}$$

$$= \sqrt{\frac{199,50}{2x9,40}}$$

= 3,26 cm

Momen kelembaman terhadap sumbu x-x :

Ix gabungan = 2 x Ix

= 2 x 42,4

= 84,8 cm^4

Jari-jari kelembaman terhadap sumbu x-x :

$$\text{ix gabungan} = \sqrt{\frac{Ixgabungan}{2xA}}$$

$$= \sqrt{\frac{84,8}{2x9,40}}$$

= 2,12 cm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$$\lambda x = \frac{Lk}{ixgabungan} = \frac{320}{2,12} = 150,67 < 240 \text{ (oke)}$$

Digunakan i_{min} =2,12 cm

Kontrol tegangan :

$$\sigma ytb = \frac{P}{Aprofil}$$

$$\sigma ytb = \frac{3147,81}{18,80}$$

$= 167,44$ kg/cm^2 < σtr = 1200 kg/cm^2 (oke)

c. Perencanan Batang Miring (Batang Tekan)

Batang r_1 s/d r_{10}

Diketahui : P maksimum (Pk) : 67,70 kN = 6901,34 kg (dari hasil perhitungan dengan SAP 2000)

Panjang maksimum (Lk) : 1,28 m = 128 cm

Tegangan dasar (σ) : 1600 kg/cm^2

Tegangan lentur (σlt) : 2400 kg/cm^2

Tebal plat buhul (δ) : 1 cm

Penentuan dimensi :

$$\text{Imin (perlu)} = \frac{nxPkxLk^2}{\pi^2 xE} = \frac{3,5x6901,34x(128)^2}{(3,14)^2 x2,1x10^6} = 19,11cm^4$$

n : faktor keamanan ditentukan = 3,5

E : Modulus elastisitas

Dipakai profil siku samakaki JL 90.90.9

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Dari Tabel Profil Diperoleh :

A = 15,50 cm^2

e = 2,54 cm

Ix=Iy = 116 cm^4

ix=iy = 2,74 cm

$$\lambda = \frac{Lk}{i\min} = \frac{128cm}{2{,}74cm} = 46{,}72 \Rightarrow \alpha = 0{,}338$$

σtk = σ x α = 1600 x 0,338 = 541,49 kg/cm^2

Ix profil = 2 x Ix = 2 x 116 = 232 cm^4

A profil = 2 x A = 2 x 15,50 = 31cm^2

ix gabungan $= \sqrt{\frac{2xIx}{2xA}} = \sqrt{\frac{2x116}{2x15{,}5}}$ = 7,48 cm

Jarak sumbu elemen-elemen batang tersusun (a) :

a = (2 x e) + δ

= (2 x 2,54) + 1 = 6,08 cm

Iy gab = 2{ Iy + A (0,5 x a)^2 }

= 2 {116 + 15,5 (0,5 x 6,08)^2 }

= 518,49

iy gab $= \sqrt{\frac{Iygab}{2A}}$

$= \sqrt{\frac{518{,}49}{2x15{,}5}}$

= 4,09 cm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Pemeriksaan Tekuk Terhadap Sumbu Bahan x-x :

$$\lambda x = \frac{Lk}{ix}$$

$$= \frac{128}{2,74}$$

$$= 46,72$$

$$\lambda g = \pi\sqrt{\frac{E}{0,7x2400}}$$

$$= 3,14\sqrt{\frac{2,1x10^6}{0,7x2400}}$$

$$= 111,02$$

$$\lambda s = \frac{\lambda x}{\lambda g}$$

$$= \frac{46,72}{111,02} = 0,42$$

Karena 0,183 < λs < 1 maka :

$$\omega = \frac{1,41}{1,593 - \lambda s}$$

$$= \frac{1,41}{1,593 - 0,42} = 1,2$$

Kontrol tegangan

$$\sigma ytb = \omega\frac{P}{A}$$

$$= 1,2\frac{6901,34}{31} = 267,15kg/cm^2 < \sigma tk = 541,49kg/cm^2 (OK)$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Pemeriksaan Tekuk Terhadap Sumbu Bahan y-y :

$$\lambda y = \frac{Lk}{iygab}$$

$$= \frac{128}{4,09}$$

$$= 31,3$$

$$\lambda g = \pi\sqrt{\frac{E}{0,7x2400}}$$

$$= 3,14\sqrt{\frac{2,1x10^6}{0,7x2400}}$$

$$= 111,02$$

$$\lambda s = \frac{\lambda y}{\lambda g}$$

$$= \frac{31,3}{111,02} = 0,28$$

Karena 0,183 < λs < 1 maka :

$$\omega = \frac{1,41}{1,593 - \lambda s}$$

$$= \frac{1,41}{1,593 - 0,28} = 1,08$$

Kontrol tegangan

$$\sigma ytb = \omega\frac{P}{A}$$

$$= 1,08\frac{6901,34}{31} = 239,42kg/cm^2 < \sigma tk = 541,49kg/cm^2 (OK)$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

d. Perencanan Batang Diagonal (Batang Tekan)

Batang d_1 s/d d_8

Diketahui : P maksimum (Pk) : 16,02 kN = 1633,08 kg (dari hasil perhitungan dengan SAP 2000)

Panjang maksimum (Lk) : 2,79 m = 279 cm

Tegangan dasar (σ) : 1600 kg/cm^2

Tegangan lentur (σlt) : 2400 kg/cm^2

Tebal plat buhul (δ) : 1 cm

Penentuan dimensi :

$$\text{Imin (perlu)} = \frac{nxPkxLk^2}{\pi^2 xE} = \frac{3{,}5x1633{,}08x(279)^2}{(3{,}14)^2 x2{,}1x10^6} = 21{,}49cm^4$$

n : faktor keamanan ditentukan = 3,5

E : Modulus elastisitas

Dipakai profil siku samakaki JL 70.70.7

Dari Tabel Profil Diperoleh :

A = 9,4 cm^2

e = 1,97 cm

Ix=Iy = 42,4 cm^4

ix=iy = 2,12 cm

$$\lambda = \frac{Lk}{i\min} = \frac{279cm}{2{,}12cm} = 131{,}6 \Rightarrow \alpha = 0{,}952$$

σtk = σ x α = 1600 x 0,592 = 1525,24 kg/cm^2

Ix profil = 2.Ix = 2 x 42,4 = 84,8 cm^4

A profil = 2.A = 2 x 9,4 = 18,8 cm^2

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

ix gabungan $= \sqrt{\frac{2.Ix}{2.A}} = \sqrt{\frac{2x42,4}{2x9,4}} = 4,51$ cm

Jarak sumbu elemen-elemen batang tersusun (a) :

$a = 2.e + \delta$

$= (2 \times 1,97) + 1 = 4,94$ cm

Iy gab $= 2\{ Iy + A (0,5 \times a)^2 \}$

$= 2 \{42,4 + 9,4 (0,5 \times 4,94)^2 \}$

$= 199,5$

iy gab $= \sqrt{\frac{Iygab}{2A}}$

$= \sqrt{\frac{199,5}{2x9,4}}$

$= 3,26$ cm

Pemeriksaan Tekuk Terhadap Sumbu Bahan x-x :

$\lambda x = \frac{Lk}{ix}$

$= \frac{279}{2,12}$

$= 131,6$

$\lambda g = \pi\sqrt{\frac{E}{0,7x2400}}$

$= 3,14\sqrt{\frac{2,1x10^6}{0,7x2400}}$

$= 111,02$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$$\lambda s = \frac{\lambda x}{\lambda g}$$

$$= \frac{131,6}{111,02} = 1,19$$

Karena λs > 1 maka :

$$\omega = 2,381x(\lambda s)^2$$

$$= 3,35$$

Kontrol tegangan

$$\sigma ytb = \omega \frac{P}{A}$$

$$= 3,35\frac{1633,08}{18,8} = 291kg/cm^2 < \sigma tk = 1525,24kg/cm^2 (OK)$$

Pemeriksaan Tekuk Terhadap Sumbu Bahan y-y :

$$\lambda y = \frac{Lk}{iygab}$$

$$= \frac{279}{3,26}$$

$$= 85,58$$

$$\lambda g = \pi\sqrt{\frac{E}{0,7x2400}}$$

$$= 3,14\sqrt{\frac{2,1x10^6}{0,7x2400}}$$

$$= 111,02$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$$\lambda s = \frac{\lambda y}{\lambda g}$$

$$= \frac{85,58}{111,02} = 0,77$$

Karena 0,183 < λs < 1 maka :

$$\omega = \frac{1,41}{1,593 - \lambda s}$$

$$= \frac{1,41}{1,593 - 0,77} = 1,72$$

Kontrol tegangan

$$\sigma ytb = \omega \frac{P}{A}$$

$$= 1,72 \frac{1633,08}{18,8} = 148,98 kg/cm^2 < \sigma tk = 1525,24 kg/cm^2 (OK)$$

8. Pehitungan Sambungan

a. Kekuatan satu baut

Diameter baut ½ ” = 1,27 cm

Jenis sambungan = irisan dua

Tebal profil JL 90.90.9 = 2 x 9 mm = 18 mm

Tebal profil JL 80.80.8 = 2 x 8 mm = 16 mm

Tebal profil JL 70.70.7 = 2 x 7 mm = 14 mm

Tegangan geser ijin (σ) = 0,6 x 1600 = 960 kg/cm^2

Tegangan tumpuan ijin (σ tp) = 1,5 x σ dsr

= 1,5 x 1600

= 2400 kg/cm^2

Daya pikul satu baut terhadap geser :

N gs = 2 x π / 4 x d^2 x σ ijin

= 2 x 3,14 / 4 x $(1,27)^2$ x 960

= 2430,96 kg

Daya pikul satu baut terhadap tumpu :

N tp profil 90.90.9 = tf x d x σ tp

= 1,8 x 1,27 x 2400

= 4389,12 kg

N tp profil 80.80.8 = tf x d x σ tp

= 1,6 x 1,27 x 2400

= 3901,44 kg

N tp profil 70.70.7 = tf x d x σ tp

= 1,4 x 1,27 x 2400

= 3413,76 kg

Maka dapat ditentukan kekuatan 1 baut = 2430,96 kg karena Ngs < Ntp

PERPUSTAKAAN UNNES

b. Penempatan baut

- 2,5 d $\leq$ s $\leq$ 7 d

  2,5 x 1,27 cm $\leq$ s $\leq$ 7 x 1,27 cm

  3,175 cm $\leq$ s $\leq$ 8,89 cm

- $1{,}5\ d \leq s_1 \leq 2\ d$

  $1{,}5 \times 1{,}27\ cm \leq s_1 \leq 2 \times 1{,}27\ cm$

  $1{,}905\ cm \leq s_1 \leq 2{,}54\ cm$

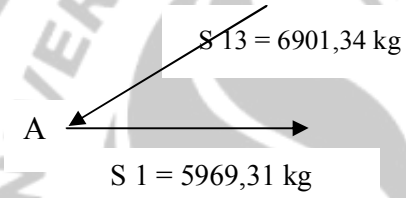
- $2{,}5\ d \leq u \leq 7\ d$

  $2{,}5 \times 1{,}27\ cm \leq u \leq 7 \times 1{,}27\ cm$

  $3{,}175\ cm \leq u \leq 8{,}89\ cm$

c Perhitungan jumlah baut

1. Titik buhul A



Batang S1

Besar gaya batang = 58,42 kN = 5969,61 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{5969{,}61}{2430{,}96} = 2{,}46 \infty 3 baut$

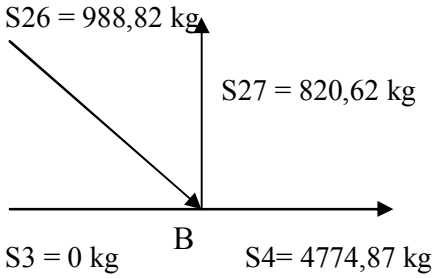
Batang S13

Besar gaya batang = 67,70 kN = 6901,34 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{6901{,}34}{2430{,}96} = 2{,}84 \infty 3 baut$

2. Titik buhul B



Batang S4

Besar gaya batang = 46,84 kN = 4774,87 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{4774,87}{2430,96} = 1,96 \infty 2 baut$

Batang S26

Besar gaya batang = 9,70 kN = 988,2 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{988,2}{2430,96} = 0,41 \infty 2 baut$

Batang S27

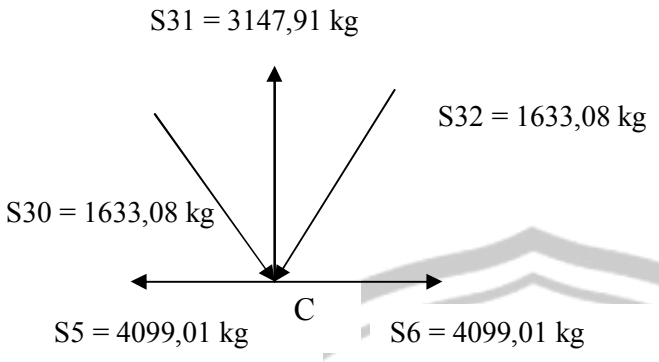
Besar gaya batang = 8,05 kN = 820,62 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{820,62}{2430,96} = 0,341 \infty 2 baut$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

3. Titik buhul C



Batang S5

Besar gaya batang = 40,21 kN = 4099,01 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{4099,01}{2430,96} = 1,69 \infty 2 baut$

Batang S6

Besar gaya batang = 40,21 kN = 4099,01 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{4099,01}{2430,96} = 1,69 \infty 2 baut$

Batang S30

Besar gaya batang = 16,02 kN = 1633,08 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{1633,08}{2430,96} = 0,671 \infty 2 baut$

Batang S31

Besar gaya batang = 30,88 kN = 3147,91 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{3147,91}{2430,96} = 1,29 \infty 2 baut$

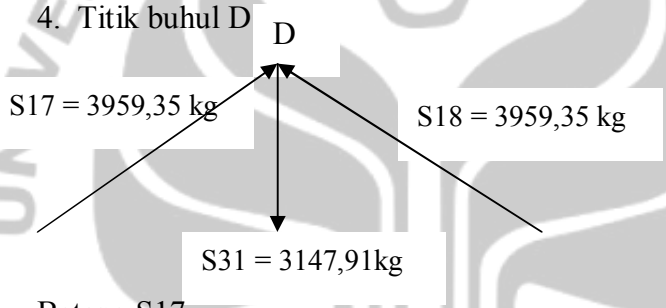
Batang S32

Besar gaya batang = 16,02 kN = 1633,08 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{1633,08}{2430,96} = 0,671 \infty 2 baut$

4. Titik buhul D



Batang S17

Besar gaya batang = 38,84 kN = 3959,35 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{3959,35}{2430,96} = 1,63 \infty 2 baut$

Batang S18

Besar gaya batang = 38,84 kN = 3959,35 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{3959,35}{2430,96} = 1,63 \infty 2 baut$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

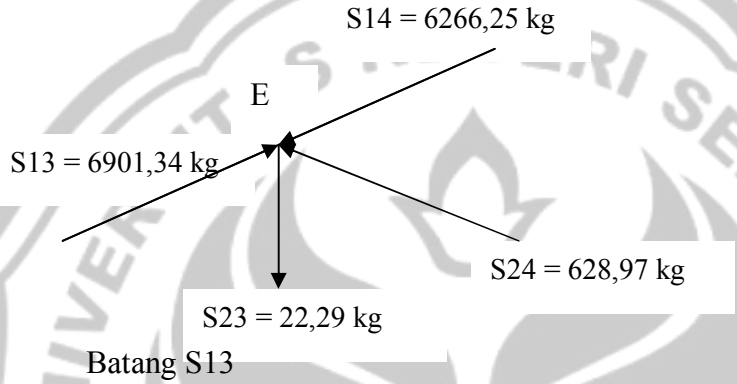
Batang S31

Besar gaya batang = 30,87 kN = 3147,91 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{3147,91}{2430,96} = 1,291 \infty 2 baut$

5. Titik buhul E



Batang S13

Besar gaya batang = 67,7 kN = 6901,34 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{6901,34}{2430,96} = 2,84 \infty 3 baut$

Batang S14

Besar gaya batang = 61,47 kN = 6266,25 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{6266,25}{2430,96} = 2,58 \infty 3 baut$

Batang S23

Besar gaya batang = 0,22 kN = 22,29 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

PERPUSTAKAAN UNNES

Jumlah baut = $\frac{22.29}{2430,96} = 0,01 \infty 2 baut$

Batang S24

Besar gaya batang = 6,17 kN = 628,97 kg

Kekuatan 1 baut = 2430,96 kg

Jumlah baut = $\frac{628,97}{2430,96} = 0,26 \infty 2 baut$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB IV

PERHITUNGAN ELEMEN STRUKTUR UTAMA

4.1 Perencanaan Plat Lantai

1. Data Teknis

- Mutu beton (fc) = 22,5 MPa
- Mutu baja (fy) = 240 MPa
- Beban beton bertulang (PPIUG, 1983) = 2400 kg/m^3
- Beban keramik (PMI, 1979) = 24 kg/m^2
- Beban spesi 2 cm (PMI, 1979) = 21 kg/m^2
- Beban rangka plafond (PMI, 1979) = 7 kg/m^2
- Beban plafond (eternit) diasumsikan dari berat semen asbes dengan tebal 5mm (PMI, 1979) = 11 kg/m^2
- Beban hidup untuk lantai (PPIUG, 1983) = 250 kg/m^2
- q lantai = 300 kg/m^2
- Tebal spesi / adukan = 2 cm
- Tebal keramik max = 1 cm

2. Tebal Plat

Menurut buku-buku dasar perencanaan beton bertulang (CUR) table 10 SK SNI T15-1991-03, tebal plat untuk fy = 240 MPa adalah 1/32 L.

Dipilih Ly/Lx terbesar :

a. h min, arah x = 1/32 x 250 = 7,812 cm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

b. h min, arah y = 1/32 x 450 = 14,063 cm

Dipakai tebal plat 15 cm

3. Perhitungan Beban Plat

Analisa Pembebanan Plat

Plat lantai

- Beban Mati (WDL)

Berat sendiri plat = 0,15 m x 24 kN/m^3	= 3,6	kN/m^2
Berat keramik = 1 x 0,24 kN/m^2	= 0,24	kN/m^2
Berat spesi = 2 x 0,21 kN/m^2	= 0,42	kN/m^2
Berat plafond + penggantung	= 0,18	kN/m^2+
Total berat mati (WDL)	= 4,44	kN/m^2

- Beban Hidup (WLL) = 2,5 kN/m^2
- Beban Berfaktor (Wu) = (1,2 x WDL) + (1,6 x WLL)

  = (1,2 x 4,44) + (1,6 x 2,5)

  = 9,328 kN/m^2

Plat tangga

- Beban Mati (WDL)

Berat sendiri plat = 0,15 x 24 kN/m^3	= 3,6	kN/m^2
Berat keramik = 1 x 0,24 kN/m^2	= 0,24	kN/m^2
Berat spesi = 2 x 0, 21 kN/m^2	= 0,42	kN/m^2 +
Total berat mati (WDL)	= 4,26	kN/m^2

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Beban Hidup (WLL) = 3 kN/m^2

Plat bordes

- Beban Mati (WDL)

Berat sendiri plat = 0,15 x 24 kN/m^3 = 3,6 kN/m^2

Berat keramik = 1 x 0,24 kN/m^2 = 0,24 kN/m^2

Berat spesi = 2 x 0,21 kN/m^2 = 0,42 kN/m^2 +

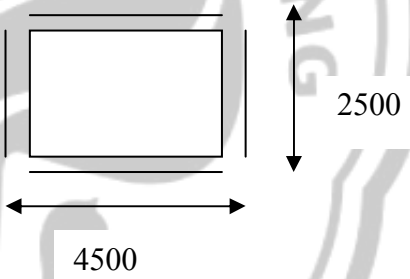
Total berat mati (WDL) = 4,26 kN/m^2

- Beban Hidup (WLL) = 3 kN/m^2

4. Plat Lantai

Momen Rancang Plat

$\beta = \frac{4,5}{2,5} = 1,8$



cx+ = 53

cx- = 81

cy+ = 15

cy- = 54

Mtx = -cx . 0.001 . Wu . Lx^2

Mtx = -81 . 0,001. 9,328. 2,5^2

Mtx = -4,72 kNm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$Mlx = +cx \cdot 0{,}001 \cdot Wu \cdot Lx^2$

$Mlx = +53 \cdot 0{,}001 \cdot 9{,}328 \cdot 2{,}5^2$

$Mlx = 3{,}09$ kNm

$Mty = -cy \cdot 0{,}001 \cdot Wu \cdot Lx^2$

$Mty = -54 \cdot 0{,}001 \cdot 9{,}328 \cdot 2{,}5^2$

$Mty = -3{,}15$ kNm

$Mly = +cy \cdot 0{,}001 \cdot Wu \cdot Lx^2$

$Mly = +15 \cdot 0{,}001 \cdot 9{,}328 \cdot 2{,}5^2$

$Mly = 0{,}88$ kNm

Penulangan Plat

- Tebal Plat = 150 mm
- Selimut Beton = p = 20 mm

Direncanakan

- Diameter tulangan utama arah x = ϕ10 mm
- Diameter tulangan utama arah y = ϕ10 mm

Tinggi efektif

- Arah x = dx = h – p –Dx/2

= 150 – 20 – 10/2

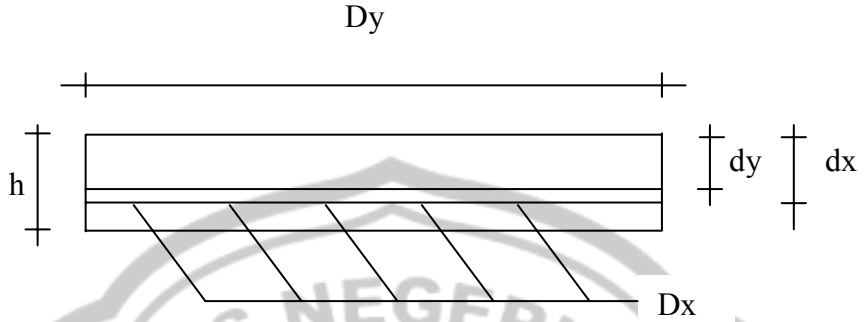
= 125 mm

- Arah y = dy = h – p – Dx – Dy/2

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

= 150 – 20 – 10 – 10/2

= 115 mm



❖ Penulangan tepi arah x

Ditinjau 1000 mm

Mtx = 4,72 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{4720000}{0{,}8x1000x125^2} = 0{,}378$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ = 0,0058

As tx_1 = $\rho xbxd$

= 0,0058x 1000 x 125 = 725 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan n = $\frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{725}{78{,}5} = 9{,}24 \text{ dibulatkan 10 batang}$$

Spasi $= \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{9}$ = 111,11 mm dibulatkan 110 mm

Dipakai tulangan ϕ 10 – 110 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 10 = 785 mm^2 > As tx_1 = 725 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan lapangan arah x

Ditinjau 1000 mm

Mlx = 3,09 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{3090000}{0{,}8x1000x125^2} = 0{,}247$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

As lx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 125 = 725 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan n = $\frac{Aslx_1}{As}$

$$n = \frac{725}{78{,}5} = 9{,}24$$ dibulatkan 10 batang

Spasi $= \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{9}$ = 111,11 mm dibulatkan 110 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Dipakai tulangan ϕ 10 – 110 mm

As lx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 10 = 785 mm^2 > As lx_1 = 725 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan tepi arah y

Ditinjau 1000 mm

Mty = 3,15 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{3150000}{0{,}8x1000x115^2} = 0{,}252$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ = 0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058x 1000 x 115 = 667 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ . 3,14 . 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{667}{78{,}5} = 8{,}5 \text{ dibulatkan 9 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{8} = 125 \text{ mm}$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Dipakai tulangan ϕ 10 – 125 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 9 = 706,5 mm^2 > As tx_1 = 667 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan lapangan arah y

Ditinjau 1000 mm

Mly = 0,88 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{88000}{0{,}8x1000x115^2} = 0{,}070$$

As lx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 115 = 667 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Aslx_1}{As}$

$n = \frac{667}{78{,}5} = 8{,}5$ dibulatkan 9 batang

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{8} = 125 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 125 mm

As tx_2 = As x n

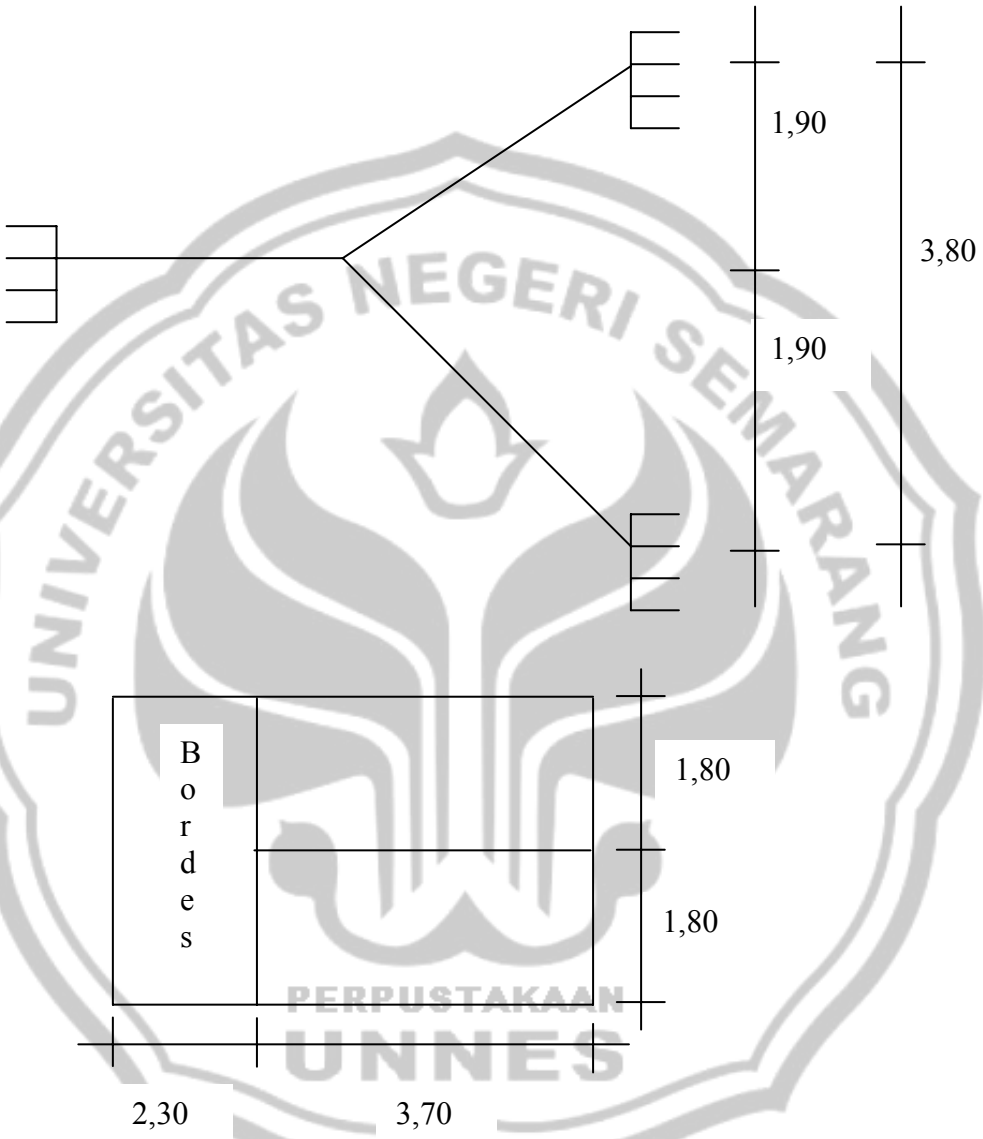
= 78,5 mm^2 x 9 = 706,5 mm^2 > As lx_1 = 667 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

4.2 Perencanaan Tangga

1. Ketentuan dan Dimensi Tangga

- Skema tangga



- Tinggi lokal ruangan = 3,80 m
- Ruangan tersedia = 3,6 x 6 m
- Tinggi dasar sampai bordes = 1,90 m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Anak tangga
  - Tinggi optride (t) = 17 s/d 19

    Diambil 18 cm
  - Jumlah anak tangga $= \frac{380}{18} = 21{,}11$ dibulatkan 22 buah
  - Lebar antride a + 2 o = 60 s/d 66

    (dipakai lebar antrede = 66)

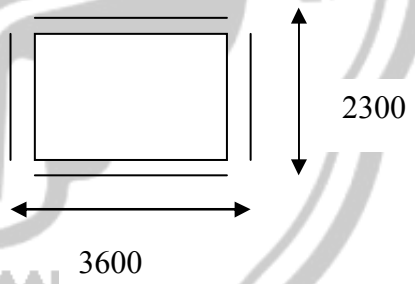
    a = 66 – 2x18 = 30 cm
- Kemiringan tangga (α) $= \text{arc tg } \frac{1{,}90}{3{,}55}$

  $= 28^{0}$

2. Penulangan plat bordes

Momen Rancang Plat

$\beta = \frac{3{,}6}{2{,}3} = 1{,}6$



cx+ = 49

cx- = 78

cy+ = 15

cy- = 54

$Mtx = -cx \cdot 0{,}001 \cdot Wu \cdot Lx^2$

$Mtx = -78 \cdot 0{,}001 \cdot 9{,}912 \cdot 2{,}3^2$

Mtx = -4,09 kNm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAI
UNNES

Mlx = +cx . 0,001 . Wu . Lx^2

Mlx = +59 . 0,001. 9,912 . $2,3^2$

Mlx = 2,57 kNm

Mty = -cy . 0,001 . Wu . Lx^2

Mty = -54 . 0,001. 9,912 . $2,3^2$

Mty = -2,83 kNm

Mly = +cy . 0,001 . Wu . Lx^2

Mly = +15 . 0,001. 9,912 . $2,3^2$

Mly = 0,79 kNm

Penulangan Plat

- Tebal Plat = 150 mm
- Selimut Beton = p = 20 mm

Direncanakan

- Diameter tulangan utama arah x = ϕ10 mm
- Diameter tulangan utama arah y = ϕ10 mm

Tinggi efektif

- Arah x = dx = h – p –Dx/2

  = 150 – 20 – 10/2

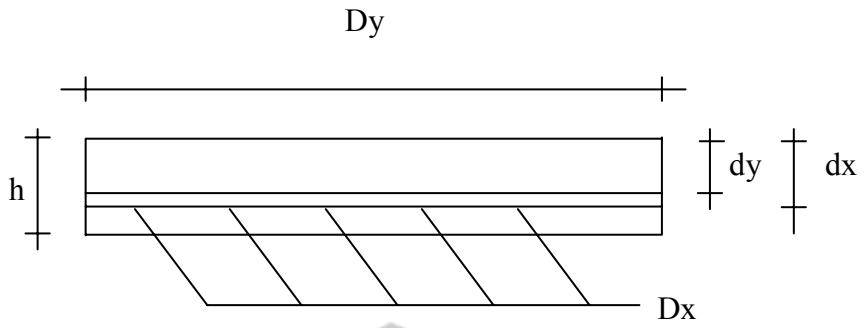
  = 125 mm

- Arah y = dy = h – p – Dx – Dy/2

  = 150 – 20 – 10 – 10/2

  = 115 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES



❖ Penulangan tepi arah x

Ditinjau 1000 mm

Mtx = 4,09 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{4090000}{0{,}8x1000x125^2} = 0{,}327$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ = 0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 125 = 725 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{725}{78{,}5} = 9{,}24 \text{ dibulatkan 10 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{9} = 111{,}11 \text{ mm dibulatkan 110 mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 110 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 10 = 785 mm^2 > As tx_1 = 725 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan lapangan arah x

Ditinjau 1000 mm

Mlx = 2,57 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{2570000}{0{,}8x1000x125^2} = 0{,}206$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ = 0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 125 = 725 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{725}{78{,}5} = 9{,}24 \text{ dibulatkan 10 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{9} = 111{,}11 \text{ mm dibulatkan 110 mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 110 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 10 = 785 mm^2 > As tx_1 = 725 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan tepi arah y

Ditinjau 1000 mm

Mty = 2,83 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{2830000}{0{,}8x1000x115^2} = 0{,}267$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ =0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 115 = 667 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{667}{78{,}5} = 8{,}5 \text{ dibulatkan 9 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{8} = 125 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 125 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 9 = 706,5 mm^2 > As tx_1 = 667 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan lapangan arah y

Ditinjau 1000 mm

Mly = 0,79 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{790000}{0{,}8x1000x115^2} = 0{,}075$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ =0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 115 = 667 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{667}{78{,}5} = 8{,}5 \text{ dibulatkan 9 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{8} = 125 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 125 mm

As tx_2 = As x n

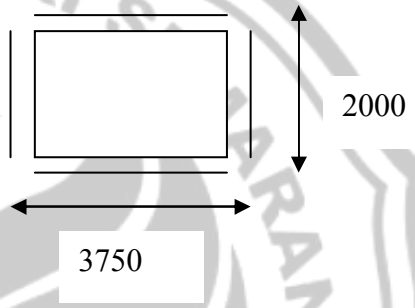
= 78,5 mm^2 x 9 = 706,5 mm^2 > As tx_1 = 667 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

3. Penulangan plat tangga

Momen Rancang Plat

$\beta = \frac{3,75}{2} = 1,875$



cx+ = 57,38

cx- = 81,88

cy+ = 15

cy- = 53,13

Mtx = -cx . 0.001 . Wu . Lx^2

Mtx = -81,88 . 0,001. 9,921 . 2^2

Mtx = -3,25 kNm

Mlx = +cx . 0,001 . Wu . Lx^2

Mlx = +57,38. 0,001. 9,921 . 2^2

Mlx = 2,28 kNm

Mty = -cy . 0,001 . Wu . Lx^2

Mty = -53,13. 0,001. 9,921 . 2^2

Mty = -2,11 kNm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Mly = +cy . 0,001 . Wu . Lx^2

Mly = +15 . 0,001. 9,921 . 2^2

Mly = 0,6 kNm

Penulangan Plat

- Tebal Plat = 150 mm
- Selimut Beton = p = 20 mm

Direncanakan

- Diameter tulangan utama arah x = ϕ10 mm
- Diameter tulangan utama arah y = ϕ10 mm

Tinggi efektif

- Arah x = dx = h – p –Dx/2

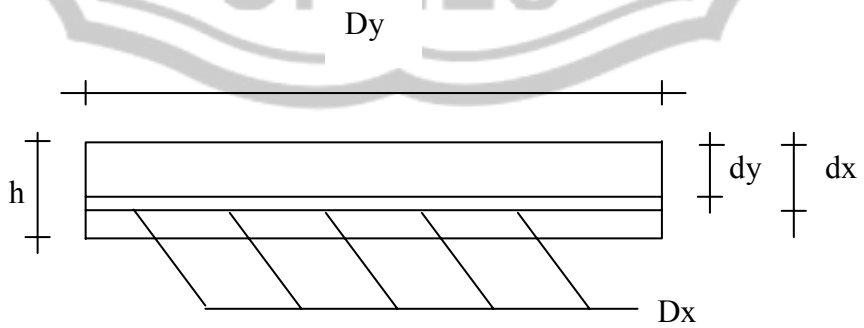
= 150 – 20 – 10/2

= 125 mm

- Arah y = dy = h – p – Dx – Dy/2

= 150 – 20 – 10 – 10/2

= 115 mm



UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

❖ Penulangan tepi arah x

Ditinjau 1000 mm

Mtx = 3,25 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{3250000}{0{,}8x1000x125^2} = 0{,}26$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ = 0,0058

As tx_1 = $\rho xbxd$

= 0,0058 x 1000 x 125 = 725 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{725}{78{,}5} = 9{,}24 \text{ dibulatkan 10 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{9} = 111{,}11 \text{ mm dibulatkan 110 mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 110 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 10 = 785 mm^2 > As tx_1 = 725 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

❖ Penulangan lapangan arah x

Ditinjau 1000 mm

Mlx = 2,28 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{2280000}{0{,}8x1000x125^2} = 0{,}23$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ = 0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 125 = 725 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan n = $\frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{725}{78{,}5} = 9{,}24 \text{ dibulatkan 10 batang}$$

Spasi = $\frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{9}$ = 111,11 mm dibulatkan 110 mm

Dipakai tulangan ϕ 10 – 110 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 10 = 785 mm^2 > As tx_1 = 725 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan tepi arah y

Ditinjau 1000 mm

Mty = 2,11 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{2110000}{0{,}8x1000x115^2} = 0{,}2$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ =0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 115 = 667 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan n = $\frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{667}{78{,}5} = 8{,}5 \text{ dibulatkan 9 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{8} = 125 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 125 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 9 = 706,5 mm^2 > As tx_1 = 667 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

❖ Penulangan lapangan arah y

Ditinjau 1000 mm

Mly = 0,6 kNm

$$k = \frac{Mu}{\phi x b x d^2} = \frac{6000}{0{,}8x1000x115^2} = 0{,}056$$

Dari Tabel Beton Apendiks pada bagian tabel A-10

maka ρ =0,0058

As tx_1 = $\rho x b x d$

= 0,0058 x 1000 x 115 = 667 mm^2

Direncanakan tulangan ϕ 10 mm

As = ¼ x π x D^2

= ¼ x 3,14 x 10^2

= 78,5 mm^2

Jumlah tulangan $n = \frac{Astx_1}{As}$

$$n = \frac{667}{78{,}5} = 8{,}5 \text{ dibulatkan 9 batang}$$

$$\text{Spasi} = \frac{b}{n-1} = \frac{1000mm}{8} = 125 \text{ mm}$$

Dipakai tulangan ϕ 10 – 125 mm

As tx_2 = As x n

= 78,5 mm^2 x 9 = 706,5 mm^2 > As tx_1 = 667 mm^2

(Tulangan memenuhi syarat)

4.3 Perencanaan Berat Bangunan

1. Berat Bangunan Total (W Tot) Untuk Bangunan Gedung

Lantai 1

A. BEBAN MATI

- Berat plat = 56 x 14,5 x 2400 x 0,15 = 292320 kg
- Balok induk

  G1 (25/40) = 96 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 14400 kg

  G2 (25/40) = 48 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 7200 kg

  G3 (25/40) = 144 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 20736 kg

  G4 (25/35) = 30 x 0,25 x (0,35-0,15) x 2400 = 3600 kg

  G5 (25/40) = 80 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 12000 kg

  G6 (25/40) = 8 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 1200 kg

  CG1 (25/40) = 9,12 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 1368 kg
- Balok anak

  B1 (25/35) = 99,2 x 0,25 x (0,35-0,15) x 2400 = 11904 kg

  B2 (20/30) = 106,9 x 0,2 x (0,3-0,15) x 2400 = 7696,8 kg

  B3 (20/30) = 22,5 x 0,2 x (0,3-0,15) x 2400 = 1620 kg

  B4 (20/35) = 12 x 0,2 x (0,35-0,15) x 2400 = 1152 kg

  B5 (15/35) = 3,72 x 0,15 x (0,35-0,15) x 2400 = 268,84 kg

  B6 (15/35) = 44,6 x 0.15 x (0,35-0,15) x 2400 = 3211,2 kg
- Kolom

  K1 (35/35) = 2 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 2234,4 kg

  K2 (35/35) = 22 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 24578,4kg

  K3 (35/35) = 6 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 6703,2 kg

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

K4 (35/35) = 18 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 20109,6 kg

K5 (20/30) = 2 x 3,8 x 0,3 x 0,2 x 2400 = 1094,4 kg

K6 (15/15) = 23 x 3,8 x 0,15 x 0,15 x 2400 = 4719,6 kg

- Dinding = (2x14,5)+(2x56) x 3,8 x 250 = 133950 kg
- Plafond + penggantung = 14,5 x 56 x (11+7) = 14616 kg
- Spesi = 14,5 x 56 x 21 x 2 = 34104 kg
- Tegel = 14,5 x 56 x 24 x 1 =19488 kg +

Jumlah =640274,44 kg

B. BEBAN HIDUP

- qh lantai = 250 kg/m^2
- koef reduksi = 0,3

Wh = 0,3 x14,5 x 56 x 250

= 60900 kg

- Beban total = Wm + Wh

= 640274,44 + 60900

= 701174,44 kg

PERPUSTAKAAN
UNNES

Lantai 2

A. BEBAN MATI

- Berat plat = 56 x 14,5 x 2400 x 0,15 = 292320 kg
- Balok induk

G1 (25/40) = 108 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 16200 kg

G2 (25/40) = 36 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 5400 kg

G3 (25/40) = 144 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 20736 kg

G4 (25/35) = 30 x 0,25 x (0,35-0,15) x 2400 = 3600 kg

G5 (25/40) = 80 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 12000 kg

G6 (20/40) = 8 x 0,2 x (0,4-0,15) x 2400 = 960 kg

CG1 (25/40) = 9,12 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400 = 1368 kg

- Balok anak

B1 (20/35) = 105,2 x 0,2 x (0,35-0,15) x 2400 = 10099,2kg

B2 (20/30) = 108,06 x 0,2 x (0,3-0,15) x 2400 = 7819,2 kg

B3 (20/35) = 22,5 x 0,2 x (0,35-0,15) x 2400 = 2160 kg

B4 (20/35) = 6 x 0,2 x (0,35-0,15) x 2400 = 576 kg

B5 (15/35) = 3,72 x 0,15 x (0,35-0,15) x 2400 = 268,84 kg

B6 (15/35) = 44,6 x 0,15 x (0,35-0,15) x 2400 = 3211,2 kg

- Kolom

K1 (35/35) = 2 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 2234,4 kg

K2 (35/35) = 22 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 24578,4kg

K3 (35/35) = 6 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 6703,2 kg

K4 (35/35) = 18 x 3,8 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 20109,6kg

K6 (15/15) = 25 x 3,8 x 0,15 x 0,15 x 2400 = 5130 kg

- Dinding = (2x14,5)+(2x56) x 3,8 x 250 = 133950 kg
- Plafond + penggantung = 14,5 x 56 x (11+7) = 14616 kg
- Spesi = 14,5 x 56 x 21 x 2 = 34104 kg
- Tegel = 14,5 x 56 x 24 x 1 = 19488 kg +

Jumlah =637632,04 kg

B. BEBAN HIDUP

- qh lantai = 250 kg/m^2
- koef reduksi = 0,3

Wh = 0,3 x14,5 x 56 x 250

= 60900 kg

- Beban total = Wm + Wh

= 637632,04 + 60900

= 698532,04 kg

Lantai 3

A. BEBAN MATI

- Balok

G1 (25/40)	= 112 x 0,.25 x (0,4-0,15) x 2400	= 16800	kg
G2 (25/40)	= 56,4 x 0,25 x (0,4-0,.15) x 2400	= 8460	kg
G3 (25/40)	= 20,4 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400	= 3060	kg
G4 (25/35)	= 18 x 0,25 x (0,35-0,15) x 2400	= 2160	kg
G5 (25/40)	= 15 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400	= 2250	kg
G6 (20/40)	= 14 x 0,2 x (0,4-0,15) x 2400	= 1680	kg
CG1 (25/40)	= 8,92 x 0,25 x (0,4-0,15) x 2400	= 1338	kg
B1 (20/35)	= 41,7 x 0,2 x (0,35-0,15) x 2400	= 4003,2	kg
B2 (20/30)	= 122,2 x 0,2 x (0,3-0,15) x 2400	= 879,4	kg
B3 (20/30)	= 6 x 0,2 x (0,3-0,15) x 2400	= 432	kg
B5 (15/35)	= 3,72 x 0,15 x (0,35-0,15) x 2400	= 268,84	kg

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

B6 (15/35) = 42 x 0,15 x (0,35-0,15) x 2400 = 3024 kg

- Kolom

K1 (35/35) = 2 x 3,5 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 2058 kg

K2 (35/35) = 16 x 3,5 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 16464 kg

K3 (35/35) = 2 x 3,5 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 2058 kg

K4 (35/35) = 4 x 3,5 x 0,35 x 0,35 x 2400 = 4116 kg

K6 (15/35) = 2 x 3,5 x 0,15 x 0,35 x 2400 = 378 kg

- Berat atap (berdasarkan SAP 2000) = 5 x 37,73 x 11 = 2075,15 kg
- Dinding = (2x14,5)+(2x56)x3,5x250 = 122375 kg
- Plafon + penggantung = 14,5 x 56 x (11+7) = 14616 kg
- Spesi = 14,5 x 56 x 21x 2 = 34104 kg
- Tegel = 14,5 x 56 x 24 x 1 = 19488 kg +

Jumlah = 262087,59 kg

B. BEBAN HIDUP

- qh lantai = 250 kg/m^2
- koef reduksi = 0,3

Wh = 0,3 x14,5 x 56 x 250

= 60900 kg

- Beban total = Wm + Wh

= 262087,59 + 60900

= 322987,59 kg

- Beban bangunan total = beban lantai 1 + beban lantai 2 + beban lantai 3

  = 701174,44 + 698532,04 + 322987,59

  = 1722694,07 kg

  = 1722,69407 ton

2. Waktu Getar Bangunan (T)

Rumus empiris untuk portal beton Tx = Ty = 0,06

Dengan : H = Ketinggian sampai puncak dari bangunan utama struktur gedung diukur dari tingkat penjepit lateral (dalam m).

H = h1 + h2 + h3

= 3,8 + 3,8 + 3,5

= 11,10 m

$Tx = Ty = 0{,}06 \times H^{(3/4)}$

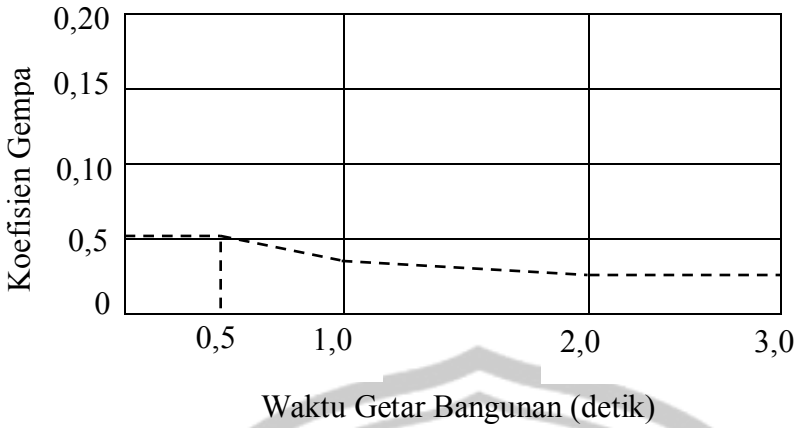
$= 0{,}06 \times 11{,}10^{(3/4)}$

= 0,36 detik

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

3. Koefisien Gempa Dasar (C)

Grafik koefisien gempa dasar untuk wilayah Surakarta (Zone 4) dengan struktur bangunan di atas tanah lunak diperoleh C = 0,05



Grafik 1. Koefisien Gempa Dasar C
(Sumber : Kusuma, G. H. dan Andriano, T., 1993)

Untuk Tx = Ty = 0,36 detik, zone 4 dan jenis tanah lunak diperoleh C = 0,05 (Lihat Grafik 1).

4. Faktor Keutamaan (I) dan Faktor Jenis Struktur (K)

Untuk bangunan sekolah yang menggunakan struktur beton bertulang dengan daktailitas penuh diperoleh faktor keamanan (I) = 1,5 dan faktor jenis struktur (K) = 1,0 (PMI 1970).

5. Gaya Geser Horizontal Total Akibat Gempa

Vx = Vy = C x I x K x Wt

= 0,05 x 1,5 x 1 x 1722,69407 = 129,20 ton

Distribusi Gaya Geser Akibat Gempa ke Sepanjang Tinggi Gedung

a. Arah x

$$\frac{H}{A} = \frac{11{,}10}{56} = 0.2 < 3 \text{ (OKE)}$$

$$\text{Fix} = \frac{Qixhi}{\sum Qixhi} xVx$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

b. Arah y

$$\frac{H}{A} = \frac{11,10}{14,5} = 0,79 < 3 \text{ (OKE)}$$

$$\text{Fiy} = \frac{Qixhi}{\sum Qixhi} xVy$$

Dengan :

Fi = gaya geser horizontal akibat gempa pada lantai ke-1

hi = tinggi lantai ke-1 terhadap lantai dasar

Vx, y= gaya geser horizontal total akibat gempa untuk arah x atau y

A, B = panjang sisi bangunan dalam arah x dan y

Perhitungan :

Lantai 1

$$\text{Fix} = \frac{Qixhi}{\sum Qixhi} xVx$$

$$= \frac{2664,463}{11558,477} x129,20 = 29,78 \text{ ton}$$

Lantai 2

$$\text{Fix} = \frac{Qixhi}{\sum Qixhi} xVx$$

$$= \frac{5308,844}{11558,477} x129,20 = 59,34 \text{ ton}$$

Lantai3

$$\text{Fix} = \frac{Qixhi}{\sum Qixhi} xVx$$

$$= \frac{3585,17}{11558,477} x129,20 = 40,08 \text{ ton}$$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Tabel 5. Distribusi gaya geser dasar horizontal akibat total gempa kesepanjang panjang gedung dalam arah X dan Y untuk tiap portal

Tingkat	Hi (m)	Qi (t)	Hi x Qi (tm)	Fix,y Total (t)	Untuk tiap portal	
					½ Fix(t)	1/9 Fiy(t)
3	11,10	322,988	3585,17	40,08	20,04	4,45
2	7,60	698,532	5308,844	59,34	29,67	6,60
1	3,80	701,174	2664,463	29,78	14,90	3,31
		Jumlah	11558,477	129,20	64,61	14,36

4.4 Perencanaan Balok

a). Balok 40 x 25

1. Data-data Balok Induk

- Tinggi Balok = 400 mm
- Lebar Balok = 250 mm
- Selimut Beton = 20 mm
- Diameter Tulangan Utama = 16 mm
- Diameter Tulangan Sengkang = 10 mm
- Mutu Baja (fy) = 240 MPa
- Mutu Beton (fc) = 22,5 MPa
- Tinggi Efektif d = h – p - ϕ tul. Sengkang – ½ x ϕ tul. Utama

  = 400 – 20 – 10 – ½ x 16

  = 362 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

Dari hasil analisa dengan menggunakan program SAP 2000 diperoleh data-data sebagai berikut :

M tumpuan = 33980000 Nmm

M lapangan = 120670000 Nmm

V tumpuan = 54580 N

V lapangan = 70160 N

2. Penulangan Balok

a. Penulangan Balok Tumpuan

M tumpuan = 33980000 Nmm

K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{33980000}{0{,}8 x 250 x 362^2} = 1{,}30$

Menurut tabel perhitungan beton bertulang A10 diperoleh

ρ = 0,0058

As = ρ x b x d

= 0,0058 x 250 x 362

= 524,90 mm^2 ..... dipakai 4 D 16 (As = 804,20 mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 524,90

= 262,45 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,20 mm^2)

b. Penulangan Balok Lapangan

M lapangan = 120670000 Nmm

K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{120670000}{0{,}8 x 250 x 362^2} = 4{,}60$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Menurut tabel perhitungan beton bertulang A.10 diperoleh

$\rho = 0{,}0218$

As = ρ x b x d

= 0,0218 x 250 x 362

= 1972,90 mm^2 ..... dipakai 2 x 5 D 16 (As = 2010,60 mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 1972,90

= 986,45 mm^2 ..... dipakai 5 D 16 (As = 1005,30 mm^2)

3. Perhitungan Tulangan Geser

a. Tulangan Geser Tumpuan

V tumpuan = 54580 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22{,}5}$ x 250 x 362

= 71546,53 N

$$Vs = \frac{Vu}{\phi} - Vc$$

$$= \frac{54580}{0{,}6} - 71546{,}53$$

= 19420,14 N ≥ 0

(perlu tulangan geser)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$$Av = \frac{VsxS}{fyxd}$$

$$= \frac{19420{,}14x150}{240x362}$$

$= 33{,}53\ mm^2$

Ø x 1/20 x $\sqrt{fc}$ x Σ x^2y = 2259194,41 Nmm ≤ Tu

(tidak perlu tulangan puntir)

Av tot. = 33,53 mm^2 ≥ Av min = $\frac{bxS}{3xfy} = \frac{250x150}{3x240} = 52{,}08mm^2$

Av = ½ x Av tot.= 16,76 mm^2

$D^2 = \frac{Ax4}{\pi} = \frac{16{,}76x4}{3{,}14} = 21{,}36mm^2$

D = 4,62 mm

Jadi dipakai $\phi 8$ -150 mm

Syarat Spasi Tulangan Sengkang Maksimum:

s mak = ½ x 362 = 181 mm

dipakai jarak sengkang 150 mm

b. Tulangan geser lapangan

V lapangan = 70160 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22{,}5}$ x 250 x 362

= 71546,53 N

$$Vs = \frac{Vu}{\phi} - Vc$$

$$= \frac{70160}{0,6} - 71546,53$$

$$= 45386,8 \text{ N} \geq 0$$

(perlu tulangan geser)

$$Av = \frac{VsxS}{fyxd}$$

$$= \frac{45386,8x150}{240x362}$$

$$= 78,36 \text{ mm}^2$$

$$Ø \text{ x } 1/20 \text{ x } \sqrt{fc} \text{ x } \Sigma \text{ x}^2\text{y} = 2259194,41 \text{ Nmm} \leq \text{Tu}$$

(tidak perlu tulangan puntir)

$$\text{Av tot.} = 78,36 \text{ mm}^2 \geq \text{Av min} = \frac{bxS}{3xfy} = \frac{250x150}{3x240} = 52,08mm^2$$

$$Av = ½ \text{ x Av tot.} = 39,18 \text{ mm}^2$$

$$D^2 = \frac{Ax4}{\pi} = \frac{39,18x4}{3,14} = 49,91mm^2$$

$$D = 7,06 \text{ mm}$$

Jadi dipakai ϕ8 -150 mm

Syarat Spasi Tulangan Sengkang Maksimum:

s mak = ½ x 362 = 181 mm

dipakai jarak sengkang 150 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

b). Balok 35 x 25

1. Data-data Balok Induk

- Tinggi Balok = 350 mm
- Lebar Balok = 250 mm
- Selimut Beton = 20 mm
- Diameter Tulangan Utama = 16 mm
- Diameter Tulangan Sengkang = 10 mm
- Mutu Baja (fy) = 240 MPa
- Mutu Beton (fc) = 22,5 MPa
- Tinggi Efektif d = h – p - ϕ tul. Sengkang – ½ x ϕ tul. Utama

  = 350 –20 – 10 – ½ x 16

  = 312 mm

Dari hasil analisa dengan menggunakan program SAP 2000 diperoleh data-data sebagai berikut :

M tumpuan = 6860000 Nmm

M lapangan = 19150000 Nmm

V tumpuan = 13070 N

V lapangan = 21310 N

2. Penulangan Balok

a. Penulangan Balok Tumpuan

M tumpuan = 6860000 Nmm

$$\text{K perlu} = \frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{6860000}{0{,}8 x 250 x 312^2} = 0{,}352$$

Menurut tabel perhitungan beton bertulang A10 diperoleh

ρ = 0,0058

As = ρ x b x d

= 0,058 x 250 x 312

= 452,4 mm^2 ..... dipakai 3 D 16 (As = 603,2mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 452,4

= 226,2 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

b. Penulangan Balok Lapangan

M lapangan = 19150000 Nmm

K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{19150000}{0{,}8x250x312^2} = 0{,}983$

Menurut tabel perhitungan beton bertulang A.10 diperoleh

ρ = 0,0058

As = ρ x b x d

= 0,0058 x 250 x 312

= 452,4 mm^2 ..... dipakai 3 D 16 (As = 603,2 mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 452,4

= 226,2mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

3. Perhitungan Tulangan Geser

a. Tulangan Geser Tumpuan

V tumpuan = 13070 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x 250 x 312

= 61664,41 N

Vs = $\frac{Vu}{\phi} - Vc$

= $\frac{13070}{0,6} - 61664,41$

= -39881,08 N < 0

(tidak perlu tulangan geser)

chek lebar balok

Vs > 2/3 $\sqrt{fc}xbxd$

2/3 $\sqrt{22,5}x250x312$ → 246657,66 N > Vs

(dimensi balok tidak perlu diperbesar)

Syarat Spasi Tulangan Sengkang Maksimum

s mak = ½ x 312 = 156mm

dipakai jarak sengkang 150 mm

Jadi dipakai ϕ8 -150 mm

b.Tulangan geser lapangan

V lapangan = 21310 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x 250 x 312

= 61664,41 N

Vs = $\frac{Vu}{\phi} - Vc$

= $\frac{21310}{0.6} - 61664,41$

= -26147,74 N < 0

(tidak perlu tulangan geser)

chek lebar balok

Vs > 2/3 $\sqrt{fc} xbxd$

2/3 $\sqrt{22,5} x250 x312$ → 246657,66 N > Vs

(dimensi balok tidak perlu diperbesar)

Syarat Spasi Tulangan Sengkang Maksimum

s mak = ½ x 312 = 156mm

dipakai jarak sengkang 150 mm

Jadi dipakai ϕ8 -150 mm

c). Balok 30 x 20

1. Data-data Balok Anak

- Tinggi Balok = 300 mm
- Lebar Balok = 200 mm
- Selimut Beton = 20 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

- Diameter Tulangan Utama = 16 mm
- Diameter Tulangan Sengkang = 10 mm
- Mutu Baja (fy) = 240 MPa
- Mutu Beton (fc) = 22,5 MPa
- Tinggi Efektif d = h – p - ϕ tul. Sengkang – ½ x ϕ tul. Utama

  = 300 – 20 – 10 – ½ x 16

  = 262 mm

Dari hasil analisa dengan menggunakan program SAP 2000 diperoleh data-data sebagai berikut :

M tumpuan = 800000 Nmm

M lapangan = 13130000 Nmm

V tumpuan = 3020 N

V lapangan = 9480 N

2. Penulangan Balok

   a. Penulangan Balok Tumpuan

   M tumpuan = 800000 Nmm

   K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{800000}{0{,}8 x 200 x 262^2} = 0{,}073$

   Menurut tabel perhitungan beton bertulang A10 diperoleh

   ρ = 0,0058

   As = ρ x b x d

   = 0,0058 x 200 x 262

   = 303,92 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 303,92

= 151,96 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

b. Penulangan Balok Lapangan

M lapangan = 13130000 Nmm

K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{13130000}{0{,}8 x 200 x 262^2} = 1{,}196$

Menurut tabel perhitungan beton bertulang A.10 diperoleh

ρ = 0,0058

As = ρ x b x d

= 0,0058 x 200 x 262

= 303,92 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 303,2

= 151,96 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

3. Perhitungan Tulangan Geser

a. Tulangan Geser Tumpuan

V tumpuan = 3020 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22{,}5}$ x 200 x 262

= 41425,84 N

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

$$Vs = \frac{Vu}{\phi} - Vc$$

$$= \frac{3020}{0,6} - 41425,84$$

= -36392,51 N < 0

(tidak perlu tulangan geser)

chek lebar balok

Vs > 2/3 $\sqrt{fc} x b x d$

2/3 $\sqrt{22,5} x 200 x 262$ → 165703,35 N > Vs

(dimensi balok tidak perlu diperbesar)

Syarat Spasi Tulangan Sengkang Maksimum:

s mak = ½ x 262 = 131mm

dipakai jarak sengkang 150 mm

b. Tulangan geser lapangan

V lapangan = 9480 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x 200 x 262

= 41425,84 N

$$Vs = \frac{Vu}{\phi} - Vc$$

$$= \frac{9480}{0,6} - 41425,84$$

= -25625,84 N < 0

(tidak perlu tulangan geser)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

chek lebar balok

Vs > 2/3 $\sqrt{fc}xbxd$

2/3 $\sqrt{22,5}x200x262$ → 165703,35 N > Vs

(dimensi balok tidak perlu diperbesar)

Syarat Spasi Tulangan Sengkang Maksimum:

s mak = ½ x 262 = 131 mm

dipakai jarak sengkang 150 mm

d). Balok Sloof

1. Data-Data Balok

- Tinggi balok = 400 mm
- Lebar balok = 200 mm
- Selimut beton = 20 mm
- Diameter tulangan utama = 16 mm
- Diameter tulangan sengkang = 10 mm
- Mutu baja (fy) = 240 MPa
- Mutu beton (fc) = 22,5 MPa
- Tinggi efektif d = h – p - ϕ tul sengkang – ½ ϕ tul. utama

  = 400 – 20 – 10 – ½ x 16

  = 362 mm

Dari hasil analisa dengan menggunakan program sap 2000 diperoleh data-data sebagai berikut :

M tumpuan = 20210000 Nmm

M lapangan = 33380000 Nmm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

V tumpuan = 39060 N

V lapangan = 41600 N

2. Penulangan sloof

a. Penulangan sloof tumpuan

M tumpuan = 20210000 Nmm

K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{20210000}{0{,}8x200x362^2} = 0{,}963$

Menurut tebel perhitungan beton bertulang A.10 diperoleh

ρ = 0,0058

As = ρ x b x d

= 0,0058 x 200 x 362

= 419,92 mm^2 ..... dipakai 3 D 16 (As = 603,2 mm^2)

As'= 0,5 x As

= 0,5 x 419,92

= 209,96 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

b. Penulangan sloof lapangan

M lapangan = 33380000 Nmm

K perlu = $\frac{Mu}{\theta x b x d^2} = \frac{33380000}{0.8x200x362^2} = 1{,}59$

Menurut buku tebel perhitungan beton bertulang A10 diperoleh

ρ = 0,0069

As = ρ x b x d

= 0,0069 x 200 x 362

= 499,56 mm^2 ..... dipakai 3D 16 (As = 603,2 mm^2)

As'= 0,5 As

= 0,5 x 499,56

= 249,78 mm^2 ..... dipakai 2 D 16 (As = 402,2 mm^2)

3. Perhitungan tulangan geser

a. Tulangan geser tumpuan

V tumpuan = 39060 N

Gaya Geser Nominal Pada Beton:

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x 200 x 362

= 21463,96 N

$$Vs = \frac{Vu}{\phi} - Vc$$

$$= \frac{39060}{0,6} - 21463,96$$

= 43634,04 N > 0

(perlu tulangan geser)

$$Av = \frac{VsxS}{fyxd} = \frac{43634,04x150}{240x362} = 75,34mm^2$$

Ø x 1/20 x $\sqrt{fc}$ x Σ x^2y = 1311459,79 Nmm ≤ Tu

(tidak perlu tulangan puntir)

Av tot. =75,34 mm^2 ≥ Av min = $\frac{bxS}{3xfy} = \frac{200x150}{3x240} = 41,67mm^2$

Av = ½ x Av tot.= 37,67 mm^2

$D^2 = \frac{Ax4}{\pi} = \frac{37,67x4}{3,14} = 47,99mm^2$

D =6,92 mm

Jadi dipakai ϕ8 -150 mm

b. Tulangan geser lapangan

V lapangan = 41600 N

Vc = 1/6 x $\sqrt{fc}$ x b x d

= 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x 200 x 362

= 21463,96 N

Vs = $\frac{Vu}{\phi} - Vc$

= $\frac{41600}{0.6} - 21463,96$

= 47869,37 N > 0

(perlu tulangan geser)

Av = $\frac{VsxS}{fyxd}$

= $\frac{47869,37x150}{240x362}$

= 82,65mm^2

Ø x 1/20 x $\sqrt{fc}$ x Σ x^2y = 1311459,79 Nmm ≤ Tu

(tidak perlu tulangan puntir)

Av tot. = 82,65 mm^2 ≥ Av min = $\frac{bxS}{3xfy} = \frac{200x150}{3x240} = 41,67mm^2$

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Av = ½ x Av tot.= 41,33 mm^2

$D^2 = \frac{Ax4}{\pi} = \frac{41,33x4}{3,14} = 52,64mm^2$

D =7,26 mm

Jadi dipakai ϕ8 -150 mm

4.5 Perencanaan Kolom

a). Kolom 30 x 20

M = 21110000 Nmm

P = 212530 N

fc = 22,5 MPa

fy = 240 MPa

Agr = b x h = 200 x 300 = 60000 mm^2

- Koefisien reduksi bahan θ = 0,65 (SK SNI T-15-1991-03)
- $\frac{Pu}{\phi xAgrx0,85xfc} = \frac{212530}{0,65x60000x0,85x22,5} = 0,29$
- et $= \frac{M}{P} = \frac{21110000}{212530} = 99,32$ mm
- $\frac{Pu}{\phi xAgrx0,85xfc}$ x $\frac{et}{h} = 0,29x\frac{99,32}{300} = 0,096$

Dari Gambar 9.9 Grafik untuk kolom dengan tulangan pada empat sisi kolom (SK SNI T-15-1991-03) diperoleh nilai r = 0,012.

$\rho = rx\beta$

= 0,012 x 1,0 = 0,012

As = 0,012 x 300 x 200

= 720 mm^2

Dipakai 6D13 (As = 796,4 mm^2)

Pemasangan sengkang

Dipakai ϕ 8 – 150 mm

b). Kolom 35 x 35

M = 63090000 Nmm

P = 645900 N

fc = 22,5 MPa

fy = 240 MPa

Agr = b x h = 350 x 350 = 122500 mm^2

- Koefisien reduksi bahan θ = 0,65 (SK SNI T-15-1991-03)
- $\frac{Pu}{\phi x Agr x 0{,}85 x fc} = \frac{645900}{0{,}65 x 122500 x 0{,}85 x 22{,}5} = 0{,}42$
- et $= \frac{M}{P} = \frac{63090000}{645900} = 97{,}68$ mm
- $\frac{Pu}{\phi x Agr x 0{,}85 x fc}$ x $\frac{et}{h} = 0{,}42 x \frac{97{,}68}{350} = 0{,}12$

Dari Gambar 9.9 Grafik untuk kolom dengan tulangan pada empat sisi kolom (SK SNI T-15-1991-03) diperoleh nilai r = 0,012.

$\rho = r x \beta$

= 0,012 x 1,0 = 0,012

As = 0,012 x 350 x 350

= 1470 mm^2

Dipakai 8D16 (As = 1608,5 mm^2)

Pemasangan sengkang

Dipakai ϕ 8 – 150 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB V

PERHITUNGAN ELEMENT STRUKTUR PONDASI

5.1 Uraian Umum

Pondasi bangunan merupakan struktur yang berfungsi untuk meneruskan beban ke dalam tanah pendukung yang ada di bawahnya. Pelimpahan beban struktur harus terjadi sedemikian sehingga keseimbangan struktur dapat terjamin dengan baik dan ekonomis. Seluruh beban struktur harus dapat ditahan oleh lapisan tanah yang kuat agar tidak terjadi setlement yang menyebabkan kehancuran struktur, perhitungan pondasi harus menghasilkan konstruksi pondasi yang kuat dan kokoh.

Pondasi adalah suatu struktur bangunan yang berada di samping atau di bawah bangunan yang dapat menahan secara kuat bangunan tersebut dan dapat di tahan oleh tanah yang ada di sampingnya ataupun di bawahnya.

5.2 Alternatif Pemilihan Pondasi

Dalam perencanaan pondasi untuk bangunan harus diperhatikan beberapa hal penting sebagai berikut :

1. Fungsi dari bangunan yang dipikul oleh pondasi.
2. Data tentang tanah dasar.
3. Besarnya beban dan berat bangunan yang ada di atasnya.
4. Waktu dan biaya pondasi.

5.3 Perhitungan Pondasi

1. Perhitungan Pondasi Type PC2

Dari perhitungan SAP didapat : P = 723,7995 KN

Mx = 41,6149 KNm

My = 48,5506 KNm

Dari data sondir diperoleh : qc = 250 Kg/cm^2

Tf = 370 Kg/cm^2

Diameter tiang pancang (D) = 25 cm, kedalaman = 6 m

Luas (A) = 1/4 x 3,14 x D^2 = 490,625 cm^2

Keliling (O) = 3,14 x D = 78,5cm

Qijin = (qc x A/ 3) + (Tf x O) / 10

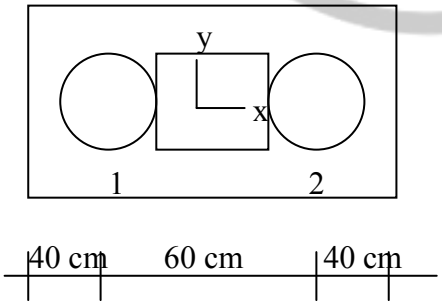
= (250 x 490,625 / 3) + (370 x 78,5 / 10)

= 437,89 KN

Dengan jarak tiang diambil 3.D nilai efesiensi tiang kelompok (Eg) =1,0

Jumlah tiang pancang = P/ (Qijin x Eg)

= 723,7995 / (437,89 x 1) = 1,65 → 2 bh



Σx^2 = 2 x (0,6^2) = 0,72 m

Σy^2 = 0

Tebal pile cap (d) =40 cm

$Q = P/n + (My \cdot xi) / \Sigma x^2 + (Mx \cdot yi) / \Sigma y^2$

	xi	Yi	Q (KN)
1	-0,30	0	382,13
2	0,30	0	341,67

- Cek Terhadap Geser Pons :

  Mutu beton K450, mutu beton (fc) = 22,5 Mpa, mutu baja (fy) = 240 Mpa

  Besar tinggi efektif (d) = 40 cm

  Kolom = 35 x 35 cm

  P ultimite = 1,4 x P =1,4 x 723,7995 = 1013,32 KN

  Vu pons = Pu = 1013,32 KN

  bo = 2 (b + d) + 2 (h + d)

  bo = 2 (350 + 400) + 2 (350 + 400)

  = 3000 mm

  $\Phi Vc = 0,6 \times 1/3 \times \sqrt{fc} \times bo \times d$

  $= 0,6 \times 1/3 \times \sqrt{22,5} \times 3000 \times 400$

  = 1138,42 KN > Vu = 1013,32KN

- Cek Terhadap Geser Lentur

  Pengecekan geser lentur pada kasus ini tidak dilakukan karena d = 40 cm, tiang pancang berada di dalam bidang geser yang terbentuk.

  Tebal pile cap (th) = d +15 cm + selimut beton + 1/2 tulangan

  = 40 + 15 +5 + 2,0 / 2 = 61 → 60 cm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

Jika pengecekan akan dilakukan langkah perhitungannya :

Vu geser lentur = 0

ΦVc geser lentur = 0,6 x 1/6 x $\sqrt{fc}$ x B x d

= 0,6 x 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x 1200 x 400

= 227,68 KN

Maka Vu geser lentur < ΦVc geser lentur

0 KN < 227,68 KN

Perhitungan Tulangan Pile cap :

Mu = (Q1 x 0,6) + (Q2 x 0,6)

Mu = 382,13 x 0,30 + 341,67 x 0,30

= 217,14 KNm

Mn = Mu / 0,8 = 217,14 / 0,8 = 271,425 KNm

k = Mn / (0,85 x fc x B x d^2)

= 271,425 x 10^6 / (0,85 x 22,5 x 1200 x 400^2) = 0,0739

F = 1 - $\sqrt{1-2xk}$

= 1- $\sqrt{1-2x0,0739}$

= 0,0768

Fmax = (β x 400) / (600+ fy)

= (0,85 x 400) / (600 + 240)

= 0,405

F < Fmax → tulangan tunggal

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

As = F x B x d x 0,85 x fc / fy

= 0,0768 x 1200 x 400 x 0,85 x 22,5 / 240

= 2937,6 mm^2

ρmin = 1,4 / fy = 0,00583

Asmin = ρ x B x d

= 0,00583 x 1200 x 400

= 2798,4 mm^2

AD20 = 314 mm^2

n = 2798,4 / 314 = 8,91→10 buah

Dipakai 10D20 mm

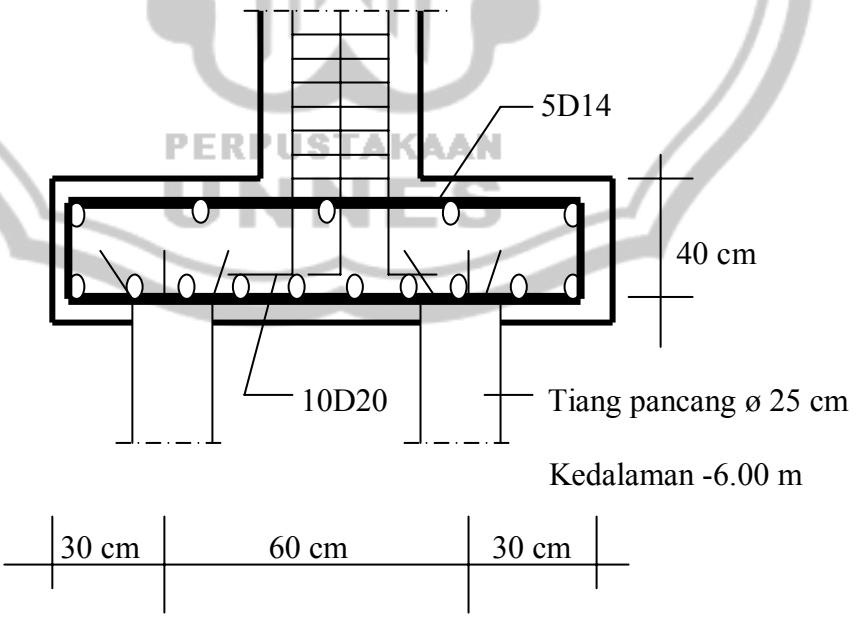
Tulangan atas = 0,15% x B x d

= 0,15% x 1200 x 400

= 720 mm^2

n = 720 / AD14 (153,86) = 4,68 →5 buah

Dipakai 5D14 mm



2**. Perhitungan Pondasi Type PC1 (Canopy)**

Dari perhitungan SAP didapat : P = 212,532 KN

Mx = 6,4948 KNm

My = 7,5763 KNm

Dari data sondir diperoleh : qc = 250 Kg/cm^2

Tf = 370 Kg/cm^2

Diameter tiang pancang (D) = 20 cm, kedalaman = 6 m

Luas (A) = 1/4 . 3,14 . D^2 = 314 cm^2

Keliling (O) = 3,14 . D = 62,8 cm

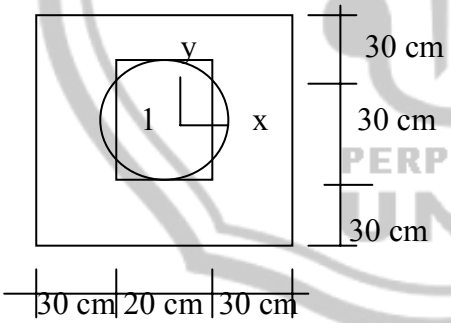
Qijin = (qc . A/ 3) + (Tf . O) / 10

= (250.. 314 / 3) + (370 . 62,8 / 10)

= 284,9027 KN

Jumlah tiang pancang = P/ (Qijin . Eg)

= 212,532 / 284,9027 . 1) = 0,77→ 1bh



Tebal pile cap (d) = 40 cm

$\Sigma x^2 = \Sigma y^2 = 0$

- Cek Terhadap Geser Pons :

Mutu beton K450, mutu beton (fc) = 22,5 Mpa, mutu baja (fy) = 240 Mpa

Besar tinggi efektif (d) = 40 cm

Kolom = 20 x 30 cm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

P ultimite = 1,4 x P =1,4 x 212,532 = 297,55 KN

Vu pons = Pu = 297,55 KN

bo = 2 (b + d) + 2 (h + d)

bo = 2 (200 + 400) + 2 (300 + 400)

= 2600 mm

ΦVc = 0,6 x 1/3 x $\sqrt{fc}$ x bo x d

= 0,6 x 1/3 x $\sqrt{22,5}$ x 2600 x 400

= 1986,63 KN > Vu = 297,55KN

- Cek Terhadap Geser Lentur

Pengecekan geser lentur pada kasus ini tidak dilakukan karena d = 40 cm, tiang pancang berada di dalam bidang geser yang terbentuk.

Tebal pile cap (th) = d +15 cm + selimut beton + 1/2 tulangan

= 40 + 15 +5 + 2,0 / 2 = 61 → 60 cm

Jika pengecekan akan dilakukan langkah perhitungannya :

Vu geser lentur = 0

ΦVc geser lentur = 0,6 x 1/6 x $\sqrt{fc}$ x B x d

= 0,6 x 1/6 x $\sqrt{22,5}$ x800 x 400

= 151,79 KN

Maka Vu geser lentur < ΦVc geser lentur

0 KN < 151,79 KN

Perhitungan Tulangan Pile cap :

ρmin = 1,4 / fy = 0,00583

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Asmin = ρ x B x d

= 0,00583 x 800 x 400

= 1865,6 mm^2

AD20 = 314 mm^2

n =1865,6/ 314 = 5,94→ 6 buah

Dipakai 6D20 mm

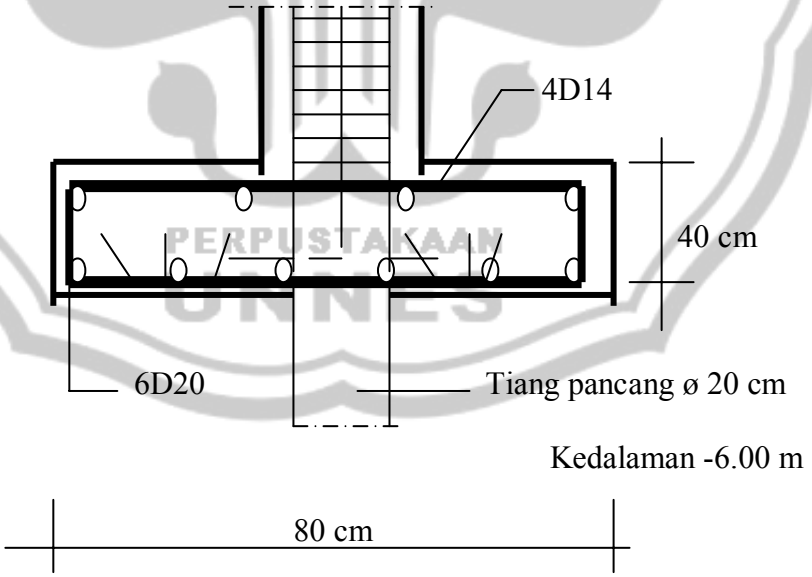
Tulangan atas = 0,15% x B x d

= 0,15% x 800 x 400

= 480 mm^2

n = 480 / AD14 (153,86) = 3,12 → 4 buah

Dipakai 4D14 mm



BAB VI

RENCANA KERJA DAN SYARAT

BAGIAN I

INSTRUKSI KEPADA PESERTA LELANG

Keterangan :

1. Instruksi kepada peserta lelang berisi informasi yang diperlukan oleh peserta lelang untuk menyiapkan penawarannya sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh penyedia jasa. Informasi tersebut berkaitan dengan p[enyusunan, penyampaian, pembukaan, evaluasi penawaran dan penunjukan penyedia jasa.
2. Hal-hal berkaitan dengan pelaksanaan kontrak oleh penyedia jasa termasuk hak, kewajiban dan resiko dimuat dalam syarat-syarat umum kontrak. Apabilka terjadi perbedaan penafsiran/pengaturan pada dokumen lelang, penyedia jasa harus mempelajari dengan seksama untuk menghindari pertentangan pengertian.
3. Data lelang memuat ketentuan, informasi tambahan atau perubahan terhadap instruksi kepada peserta lelang sesuai dengan kebutuhan paket pekerjaan yang akan dilelangkan.
4. Instruksi kepada peserta lelang adalah bagian dari pada dokumen lelang untuk pelelangan umum dengan pasca kualifikasi dan prakualifikasi.
5. Instruksi kepada peserta lelang tidak menjadi bagian dari dokumen kontrak.

A. UMUM

1. Lingkup Pekerjaan

a. Pengguna Jasa sesuai ketentuan dalam data lelang, mengundang penyedia jasa untuk melaksanakan pekerjaan. Nama paket pekerjaan ditentukan dalam data lelang.

b. Pemenang Lelang wajib menyelesaikan pekerjaan dalam jangka waktu yang ditentukan dalam data-data lelang dan syarat-syarat khusus kontrak dengan mutu sesuai spesifikasi teknis dan biaya sesuai kontrak.

2. Sumber Dana

Pekerjaan ini dibiayai dengan dana sesuai ketentuan dalam data lelang.

3. Persyaratan peserta lelang

a. Pelelangan ini dapat diikuti oleh semua penyedia jasa pelaksana konstruksi (pemborong) yang memenuhi persyaratan pelelangan umum dengan pasca kualifikasi.

b. Peserta lelang harus mengutamakan penggunaan bahan, peralatan dan jasa konstruksi dalam negeri.

c. Peserta lelang harus menyerahkan dokumen penawaran sesuai bentuk-bentuk yang ditentukan dalam bentuk surat penawaran dan lampiran.

d. Penyedia jasa yang ditunjuk oleh pengguna jasa untuk melaksanakan layanan jasa konsultasi dalam perencanaan atau yang akan mengawasi pekerjaan atau yang berafiliasi dengan peserta lelang tidak diperkenankan menjadi peserta lelang.

4. Kualifikasi Peserta Lelang

a. Setiap hal pelelangan dilakukan dengan pasca kualifikasi, dokumen kualifikasi disampaikan bersamaan dengan dokumen penawaran.

b. Persyaratan kualifikasi peserta lelang tercantum dalam dokumen kualifikasi.

5. Satu Penawaran setiap peserta lelang

a. Setiap peserta lelang atas nama sendiri atau sebagai anggota kemitraan hanya boleh menyerahkan satu penawaran untuk satu paket pelelangan pekerjaan

b. Peserta lelang yang menyerahkan lebih dari satu penawaran untuk satu paket pelelangan pekerjaan selain penawaran alternative (bila diminta) akan digugurkan.

c. Jumlah dokumen penawaran yang harus disampaikan oleh peserta lelang sesuai dengan pasal 19.1.

6. Biaya Penawaran

Semua biaya yang dikeluarkan oleh penyedia jasa untuk mengikuti pelelangan menjadi beban penyedia jasa dan tidak mendapatkan penggantian dari pengguna jasa.

7. Penjelasan dan Peninjauan Lokasi

a. Panitia pengadaan memberikan penjelasan mengenai dokumen lelang pada waktu dan tempat sesuai ketentuan dalam data lelang.

b. Dalam acara penjelasan lelang, dijelaskan mengenai :

1 Metode penyelenggaraan pelelangan

2 Cara penyampaian penawaran

3 Dokumen yang harus dilampirkan dalam dokumen penawaran

4 Acara pembukaan dokumen penawaran

5 Metode evaluasi

6 Hal-hal yang menggugurkan penawaran

7 Jenis kontrak yang akan digunakan

8 Ketentuan dan cara evaluasi berkenaan dengan preferensi harga atas penggunaan produksi dalam negeri

9 Ketentuan dan cara sub kontrak sebagian pekerjaan kepada usaha kecil termasuk koperasi kecil

c. Besaran, masa berlaku dan penjamin yang dapat mengeluarkan jaminan penawaran.

8. Peninjauan lapangan

a. Bila dipandang perlu, panitia pengadaan dapat memberikan penjelasan lanjutan dengan melakukan peninjauan lapangan.

b. Peserta lelang dengan resiko dan biaya sendiri dianjurkan untuk meninjau lapangan pekerjaan dengan seksama untuk memperoleh data dan informasi yang diperlukan guna menyiapkan penawaran.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

B. DOKUMEN LELANG

1 Isi dokumen lelang

a. Dokumen lelang terdiri dari :

Bab. I :INSTRUKSI KEPADA PESERTA LELANG

Bab. II :DATA LELANG

Bab. III :BENTUK PENAWARAN DAN LAMPIRAN LAMPIRANNYA

Bab. IV :BENTUK PERJANJIAN KONTRAK KERJASAMA DAN PERJANJIAN KEMITRAAN

Bab. V :BENTUK-BENTUK JAMINAN

BaB.VI :SPESIFIKASI TEKNIK

2 Klarifikasi dokumen lelang

a. Calon peserta lelang yang memerlukan klarifikasi atas isi dokumen lelang dapat memberitahukan kepada panitia pengadaan secara tertulis dan diterima oleh panitia pengadaan selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari kerja akhir pemasukan penawaran sesuai pasal 21.1.

b. Panitia pengadaan wajib menanggapi setiap klarifikasi secara tertulis, sebelum addendum dokumen lelang diterbitkan.

3 Addendum dokumen lelang

a. Sebelum batas waktu penyampaian penawaran berakhir, pengguna jasa dapat mengubah ketentuan dokumen lelang dengan menerbitkan addendum.

b. Setiap addendum yang diterbitkan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari dokumen lelang dan harus disampaikan secara tertulis dalam jangka waktu bersamaan kepada semua peserta lelang..

c. Apabila addendum diterbitkan oleh pengguna jasa kurang dari 7 (tujuh) hari kerja dari batas akhir pemasukan penawaran, maka untuk memberi waktu yang cukup kepada peserta lelang dalam menyiapkan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

penawaran, pengguna jasa wajib mengundurkan batas akhir penawaran sesuai pasa 12.2.

C. PENYIAPAN PENAWARAN

1 Bahasa penawaran

Surat penawaran harus mempergunakan Bahasa Indonesia.

2 Dokumen yang termasuk dalam bahasa penawaran

Penawaran yang diserahkan peserta lelang harus terdiri dari hal-hal sebagai berikut ini :

a. Surat penawaran harus bernaterai cukup, bertanggal, ditandatangani oleh yang berhak dan dicap.

b. Jaminan penawaran.

c. Daftar kuantitas dan harga yang telah diisi harga satuannya beserta analisa harga satuannya.

d. Lampiran surat penawaran.

3 Harga Penawaran

a. 14.1. Harga penawaran adalah harga yang tercantum dalam surat penawaran berdasar jumlah rincian dalam daftar kuantitas dan harga untuk seluruh pekerjaan seperti diuraikan dalam pasal 1.1.

b. Peserta lelang harus mengisi harga satuan dan jumlah harga untuk semua mata pembayaran yang kuantitasnya tercantum dalam daftar kuantitas dan harga. Jenis Pekerjaan yang nilainya atau harga satuannya tidak dicantumkan oleh Peserta Lelang maka panitia lelang tidak akan membayar pada waktu pekerjaan tersebut dilaksanakan dan

dianggap sudah dicakup dalam harga satuan atau harga pekerjaan lainnya yang ada dalam daftar kuantitas dan harga.

c. Semua pajak-pajak, pungutan dan pengeluaran lainnya yang ditentukan dalam data lelang harus dibayar oleh Penyedia Jasa dalam melaksanakan kontrak.

4 Mata Uang dari penawaran dan pembayaran.

Harga satuan dan harga harus dicantumkan oleh peserta lelang hanya dalam mata uang Rupiah.

5 Masa laku penawaran

a. Penawaran harus tetap berlaku dalam kurun waktu sebagaimana dijelaskan dalam data lelang selama 60 (Enam puluh) hari kalender.

b. Dalam keadaan khusus, sebelum berakhir masa berlakunya penawaran, Panitia Lelang dapat meminta peserta lelang untuk memperpanjang masa berlakunya penawaran tersebut untuk jangka waktu tertentu. Permintaan tanggapannya harus secara tertulis atau dengan kabel. Peserta lelang dapat menolak perpanjangan tanpa jaminannya dicairkan oleh Panitia Lelang. Peserta lelang yang menyetujui atas permintaan tersebut tidak dapat mengubah nilai penawarannya akan tetapi hanya dapat memperpanjang masa berlaku Surat Jaminan Penawaran dengan waktu yang ditentukan sesuai dengan Pasal 16 bagian ini.

6 Jaminan Penawaran

a. Peserta lelang harus melengkapi sebagai bagian dari Surat Penawaran Jaminan Penawaran dalam rupiah dengan nilai nominal antara 1% (satu persen) sampai dengan 3 % (tiga persen) dari nilai harga perkiraan sendiri (HPS). Nilai dan masa berlakunya sesuai ketentuan dalam data lelang.
b. Surat Jaminan penawaran harus diterbitkan oleh Bank Umum (tidak termasuk Bank Perkreditan Rakyat) atau oleh perusahaan asuransi yang mempunyai program asuransi kerugian *(Surety Bond)* yang mempunyai dukungan reasuransi sebagaimana yang ditetapkan oleh Menteri Keuangan.
c. Penawaran yang tidak dilampiri Jaminan Penawaran sesuai ketentuan dinyatakan gugur.
d. Surat Jaminan dari Peserta Lelang yang tidak menang akan dikembalikan setelah pengumuman pemenang lelang.
e. Surat Jaminan Penawaran dari peserta lelang yang menang akan dikembalikan pada saat peserta lelang telah menandatangani perjanjian dan melengkapi Surat Jaminan Pelaksanaan.
f. Surat Jaminan Penawaran akan disita dan diuangkan apabila :
   1 Peserta lelang menarik penawarannya setelah pembukaan penawaran dan selama berlakunya masa surat penawaran
   2 Peserta lelang tidak menerima perbaikan kesalahan (Koreksi aritmatik) terhadap harga penawarannya berdasarkan pasal 27; atau

3 Peserta lelang yang gagal dalam batas waktu yang ditentukan untuk :

a. Menandatangani surat perjanjian; atau

b. Melengkapi Surat Jaminan Penawaran.

7 Penawaran Alternatif

Peserta lelang harus menyerahkan penawaran yang sesuai dengan ketentuan dari dokumen lelang, termasuk desain-desain teknis dasar sebagaimana ditunjukan dalam gambar dan spesifikasi. Penawaran alternative tidak akan dipertimbangkan.

8 Penyampaian surat penawaran dan penandatanganan.

a. Peserta lelang harus menyampaikan 1 (satu) dokumen asli yang memuat penawaran sebagaimana tercantum dalam pasal 13 dari instruksi kepada peserta lelang ini, disatukan dengan formulir penawaran dan diberi tanda "ASLI". Disamping itu peserta lelang juga harus memasukan sejumlah 2 (dua) salinan/copy penawaran yang ditentukan dalam Data lelang dan secara jelas diberi tanda "SALINAN"/"COPY". Apabila terdapat perbedaan antara kedua dokumen tersebut, maka yang berlaku adalah yang asli.

b. Surat penawaran dicetak dalam kertas kop perusahaan ukuran folio/kwarto bernomor, bertanggal dan ditandatangani oleh Direktur atau yang diberi kuasa dan bermeterai Rp. 6.000,00 (enam ribu rupiah).

c. Penawaran yang asli dan semua salinan penawaran harus diketik atau ditulis dengan tinta yang tidak dapat dihapus dan harus ditanda tangani oleh satu orang atau orang yang diberi kuasa untuk menanda tangani atas nama peserta lelang sesuai dengan pasal 4.3 (a). Semua halaman penawaran yang memuat isian atau perubahannya harus diparaf oleh orang yang menanda tangani penawaran.

d. Penawaran tidak berisi perubahan, penghapusan atau penambahan, kecuali untuk memenuhi instruksi yang dikeluarkan oleh Panitia Lelang, atau kalau diperlukan untuk memperbaiki kesalahan yang dibuat Panitia Lelang dalam hal ini perbaikan tersebut harus diparaf oleh orang yang menanda tangani penawaran tersebut.

e. Penawaran ditujukan kepada :

PANITIA PENGADAAN BARANG/JASA

PEKERJAAN PEMBANGUNAN GEDUNG

PENDIDIKAN POLITEKNIK KESEHATAN SURAKARTA

JL. LETJEND SUTOYO MOJOSONGO SURAKARTA.

f. Dokumen penawaran dan lampiran-lampirannya

1 Dokumen penawaran.

a. Surat kuasa (bila diperlukan).

b. Surat penawaran

c. Jaminan Penawaran, asli diserahkan.

d. Rekapitulasi daftar kuantitas dan harga

e. Daftar Kuantitas dan harga (RAB).

f. Daftar analisa harga satuan pekerjaan

g. Daftar harga satuan pekerjaan.

h. Daftar harga satuan upah dan bahan.

i. Surat pernyataan kesanggupan.

2 Dokumen Teknis

a. Metode pelaksanaan.

b. Daftar Personil yang ditetapkan

c. Daftar peralatan yang digunakan

d. Time Schedule

e. Struktur organisasi kegiatan

3 Dokumen isian kualifikasi (sesuai formulir terlampir)

a. Surat pernyataan minat

b. Surat pernyataan kebenaran dokumen

c. Surat pernyataan tidak masuk dalam daftar hitam pada instansi.

d. Surat pernyataan bukan pegawai negeri.

e. Surat kesanggupan :

1. Mengikuti program astek.

2. Mengadakan jaminan pelaksanaan.

3. Tunduk pada peraturan daerah setempat.

4. Memperbaiki segala kerusakan fasilitas lain yang terjadi akibat pelaksanaan pekerjaan.

f. Fakta integritas dan formulir isian kualifikasi.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

g. FC. SIUJK yang masih berlaku.

h. FC. Sertifikat Badan Usaha yang masih berlaku.

i. FC. Akte pendirian perusahaan dan perubahannya (bila ada perubahan).

j. FC. NPWP dan PKP.

k. Neraca perusahaan terakhir.

l. FC. SPT/PPh (beserta tanda terima).

m. Laporan pajak PPN dan PPh pada bulan dan tahun yang bersangkutan beserta tanda terima.

n. Daftar personalia dilengkap ijazah, Curriculum vitae, SKA bagi tenaga ahli, SKT bagi tenaga trampil yang masih berlaku.

o. Daftar peralatan dilengkapi dengan bukti kepemilikan.

p. Pengalaman pekerjaan 7 tahun terakhir dilengkapi kontrak/SPK, BA Serah Terima I dan II.

q. Surat kinerja baik dari instansi yang berwenang. (LPJK atau Pemberi tugas).

r. Surat dukungan keuangan dari Bank 10 % dari pagu anggaran.

s. Formulir isian perhitungan SKN / KD.

D. PEMASUKAN PENAWARAN

a. Penyegelan dan penandaan penawaran

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

1 Peserta lelang harus memasukan dokumen penawaran dan dokumen kualifikasi asli dan semua salinannya (dalam bentuk buku) kedalam 1 (satu) sampul penutup warna putih.

2 Dokumen penawaran mencakup surat penawaran yang dilengkapi dengan persyaratan administrasi, teknis, perhitungan harga dan persyaratan kualifikasi yang ditanda tangani oleh penyedia barang/jasa sebagaimana disyaratkan dalam dokumen lelang.

3 Antara data administrasi dengan data teknis dan sebagainya dibatasi dengan kertas warna yang ditulis data yang ada dibawahnya.

b. Sampul penutup harus

1 Dialamatkan kepada Panitia Pengadaan barang/Jasa Pekerjaan Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta pada alamat yang tertera pada data lelang.

2 Dibubuhi kata-kata "Dokumen Penawaran Pengadaan barang/Jasa Pekerjaan……(yang mencantumkan jenis, tempat, hari, tanggal, bulan, tahun, jam pemasukan) dan

3 Mencantumkan tanda peringatan untuk tidak dibuka sebelum waktu pembukaan penawaran sebagaimana disebutkan dalam data lelang.

c. Penawaran yang terlambat disampaikan akan dikembalikan kepada penyedia jasa tanpa dibuka terlebih dahulu.

d. Jika "sampul" tidak ditutup rapat/dilak dan ditandai seperti diatas. Panitia Lelang tidak bertanggung jawab apabila terjadi salah penempatan atau pembukaan dini dari penawaran.

e. Jika “sampul” tidak ditutup rapat/dilak dan ditandai seperti diatas. Panitia Lelang tidak bertanggung jawab apabila terjadi salah penempatan atau pembukaan dini dari penawaran.

f. Batas akhir pemasukan penawaran

1 Penawaran harus disampaikan kepada panitia pengadaan jasa pemborongan pada alamat diatas tidak dapat melewati waktu dan tanggal yang tertera di dalam data lelang :

Hari :

Tanggal :

Jam :

Tempat : POLITEKES Surakarta

Jl. Letjend Sutoyo Mojosongo Surakarta

2 Panitia Pengadaan Jasa Pemborongan dapat mengundurkan batas akhir pemasukan penawaran dengan mengeluarkan addendum sesuai dengan pasal 11 yang dalam hal ini semua hak dan kewajiban dari panitia lelang dan peserta lelang yang mengacu pada batas waktu sebelumnya akan mengikuti batas waktu yang baru tersebut.

g. Penawaran terlambat

Setiap penawaran yang diterima oleh panitia lelang setelah batas akhir pemasukan penawaran tersebut pada pasal 21 akan dikembalikan dalam keadaan tertutup kepada peserta lelang.

h. Perubahan dan penarikan penawaran.

1 Penawar dapat mengubah atau menarik penawarannya dengan memberitahukan secara tertulis sebelum batas akhir pemasukan seperti tersebut pada pasal 21.

2 Setiap perubahan atau pengunduran harus dipersiapkan, disegel, ditandai dan disampaikan sesuai dengan pasal 19 dan 20 dengan menambahi tanda "PERUBAHAN" atau "PENARIKAN" pada sampul penawaran.

3 Penawaran tidak dapat diubah setelah batas akhir waktu pemasukan penawaran.

4 Penarikan penawaran dalam selang waktu antara batas akhir pemasukan penawaran seperti tercantum dalam Data Lelang dan berakhirnya masa berlakunya penawaran tersebut pada ayat 16.2 dapat mengakibatkan penyitaan Surat Jaminan Penawaran sesuai pasal 17.

E. PEMBUKAAN PENAWARAN DAN EVALUASI

a. Pembukaan penawaran

1 Panitia lelang akan membuka sampul penawaran termasuk perubahan yang dibuat sesuai pasal 21 dihadapan penyedia jasa pada waktu dan tempat yang tersebut dalam data lelang.

Hari :
Tanggal :
Jam : 10.00 WIB
Tempat : POLITEKES Surakarta

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

2 Sampul bertanda "PENARIKAN" harus dibuka dan dibaca terlebih dahulu.

Penawaran yang pemberitahuan penarikannya telah disampaikan sesuai dengan pasal 23 tidak dibuka.

3 Panitia lelang akan memeriksa, menunjukkan dan membacakan dihadapan para peserta pelelangan mengenai kelengkapan dokumen penawaran yang terdiri atas :

a. Surat Penawaran.

b. Jaminan penawaran.

c. Daftar kuantitas dan harga (untuk kontrak harga lumpsum).

4 Panitia lelang akan membuat berita acara pembukaan penawaran termasuk informasi yang dapat disampaikan kepada penawar sesuai dengan ayat a.3

b. Kerahasian proses lelang

Informasi yang berhubungan dengan pemeriksaan, klarifikasi, evaluasi dan perbandingan penawaran, dan rekomendasi penetapan pemenang lelang, tidak boleh diberitahukan kepada penawar atau kepada orang lain yang secara resmi tidak berkepentingan dengan proses tersebut sampai keputusan diumumkan. Setiap usaha penawar untuk mempengaruhi proses atau keputusan pemenang lelang oleh Pengguna jasa akan mengakibatkan ditolak penawaran.

c. Tata cara klarifikasi penawaran

1 Untuk menunjang pemeriksaan, evaluasi dan perbandingan penawaran, panitia lelang dapat dengan pertimbangannya, meminta kepada setiap penawar. Terpilihnya untuk memberikan klarifikasi atas penawarannya, termasuk rincian harga satuan. Permintaan untuk klarifikasi dan tanggapannya harus tertulis atau melalui kabel, telex dan facsimile, tetapi tidak dapat ada perubahan harga atau substansi penawaran yang dibicarakan, ditawarkan, atau diijinkan kecuali permintaan untuk mengkonfirmasikan ralat dari kesalahan aritmatik yang ditemukan oleh Panitia lelang didalam evaluasi penawaran sesuai dengan pasal 28.

2 Sejak mulai waktu pembukaan penawaran sampai kepada penetapan pemenang kontrak, apabila pada masa tersebut penawar ingin menghubungi panitia lelang perihal yang bersangkutan dengan penawarannya harus disampaikan secara tertulis.

d. Pemeriksaan penawaran terpilih dan penetapan penawaran yang memenuhi syarat.

1 Sebelum evaluasi yang lebih rinci atas penawaran, panitia lelang akan menentukan apakah setiap penawaran :

a) Memenuhi criteria keabsahan sesuai pasal 3 ;

b) Telah ditanda tangani sebagaimana mestinya;

c) Disertai dengan jaminan yang diperlukan;

d) Telah memenuhi ketentuan-ketentuan dari dokumen lelang.

PERPUSTAKAAN UNNES

2 Penawaran yang responsive (Memenuhi semua persyaratan) adalah dimana semua ketentuan, persyaratan, dan spesifikasi dari dokumen lelang, dapat dipenuhinya tanpa adanya penyimpangan atau pembatasan persyaratan. Yang dimaksud dengan penyimpangan ada pembatasan adalah :

a) Yang akan mempengaruhi lingkup, atau kualitas hasil pekerjaan bangunan;

b) Yang akan membatasi hak panitia lelang, atau tidak konsisten dengan dokumen lelang.

3 Apabila suatu penawaran ternyata tidak responsif, maka penawaran tersebut akan ditolak oleh panitia lelang, dan tidak dapat dibuat untuk menjadi responsif dengan memperbaiki atau menarik dari penyimpangan atau syarat yang tidak sesuai.

e. Perbaikan kesalahan

1 Penawaran yang ditentukan sebagai reponsif akan diperiksa oleh panitia lelang terhadap semua kesalahan aritmatik. Kesalahan akan diperbaiki oleh Panitia Lelang sebagai berikut :

2 Apabila terdapat perbedaan antara harga satuan dan jumlah harga sebagai hasil perkalian harga satuan dengan volume, harga satuan yang berlaku, kecuali menurut pendapat panitia lelang bahwa ternyata ada kesalahan jelas sekali dalam penempatan decimal atau titik dalam harga satuan, dalam hal ini jumlah harga menjadi berlaku, kemudian harga satuan tersebut diperbaiki atas decimal atau titik tersebut.

3 Jumlah yang tercantum dalam penawaran akan disesuaikan oleh Panitia lelang sesuai dengan tata cara tersebut diatas dan dengan persetujuan peserta lelang dan akan mengikat peserta lelang tersebut.

4 Apabila peserta lelang tidak dapat menerima jumlah penawaran hasil koreksi penawaran tersebut, penawarannya akan ditolak, dan Surat Jaminan Penawarannya akan disita.

f. Mata uang untuk evaluasi penawaran

Penawaran akan dievaluasi berdasarkan mata uang rupiah sesuai dengan pasal 15.

g. Evaluasi dan perbandingan penawaran

1. Panitia lelang hanya akan mengevaluasi dan membandingkan penawaran yang telah memenuhi syarat sesuai dengan pasal 27.
2. Metode evaluasi penawaran dengan system gugur dan mengacu kepada Keppres No. 80 tahun 2003, KEPMEN KIMPRASWIL No. 339/KPTS/M/2003 serta ketentuan dalam dokumen lelang yang memenuhi tahapan sesuai ayat-ayat berikut ini :
3. Evaluasi administrasi
4. Evaluasi administrasi dilakukan bertahap :
   a. Jaminan penawaran;
   b. Surat Penawaran;
   c. Bukti pembayaran pajak;
   d. Dokumen lainnya yang dipersyaratkan termasuk diantaranya keabsahan dokumen yang dikeluarkan oleh pihak ketiga, antara lain dukungan bank dan jaminan-jaminan yang dipersyaratkan.

Penawaran dinyatakan GUGUR ADMINISTRASI apabila :

1). Jaminan penawaran :

a. Tidak diterbitkan oleh bank umum yang bereputasi baik (tidak termasuk Bank Perkreditan Rakyat/BPR).

b. Masa berlakunya Jaminan Penawaran kurang dari jangka waktu yang ditetapkan dalam data lelang selama 60 (enam puluh) hari kalender.

c. Nama peserta lelang tidak sama dengan nama yang tercantumdalam Surat Jaminan Penawaran.

d. Besarnya jaminan penawaran kurang dari nilai nominal yang ditetapkan dalam data lelang.

e. Besarnya jaminan penawaran tidak dicantumkan dalam angka dan huruf;

f. Penulisan angka dan huruf yang tercantum dalam surat jaminan penawaran tidak sama;

g. Nama pengguna Jasa yang menerima jaminan penawaran nyata-nyata tidak sama dengan nama pengguna jasa yang terdaftar dalam data lelang;

h. Nama paket pekerjaan yang dijamin tidak sama dengan nama paket pekerjaan yang dilelangkan; dan

i. Isi surat jaminan penawaran tidak sesuai dengan ketentuan yang dimaksud dalam dokumen lelang.

2). Surat penawaran

a. Tidak ditandatangani oleh pimpinan perusahaan/Direktur Utama atas nama perusahaan atau Penerima Kuasa dari Direktur Utama kepada yang namanya tercantum dalam akte pendirian perusahaan/perubahannya atau kepala cabang perusahaan yang diangkat oleh kantor pusat dan dibuktikan dengan dokumen otentik atau pejabat yang menurut perjanjian kerjasama adalah yang berhak mewakili perusahaan yang bekerjasama;

b. Jangka waktu berlakunya surat penawaran kurang dari waktu yang ditetapkan dalam dokumen lelang selama 60 (enam puluh) hari kalender.

c. Tidak bermeterai atau tidak bermeterai yang cukup, tidak tertanggal dan tidak dibubuhi cap; dan

d. Dalam surat penawaran tidak tercantum harga penawaran.

3). Tidak melampirkan foto copy penyampaian Surat Pajak Tahunan (SPT) Pajak Penghasilan (PPh) tahun terakhir, dan foto copy Surat Setoran Pajak (SSP) PPh pasal 30 dan foto copy bukti tanda terima penyampaian Surat Pajak Tahunan (SPT) Pajak Penghasilan (PPh) tahun terakhir, dan foto copy Surat Setoran Pajak (SSP) PPh pasal 30, yang dikeluarkan oleh kantor pelayanan pajak setempat, sesuai dengan domisili perusahaan yang bersangkutan.

30.2. Evaluasi teknis

Evaluasi teknis dilakukan terhadap semua penawaran yang memenuhi persyaratan administrasi.

Evaluasi teknis dilaksanakan terhadap :

1. Metode pelaksanaan
2. Jadwal waktu pelaksanaan
3. Jenis, kapasitas, komposisi, jumlah peralatan dan kesiapan penggunaan;
4. Daftar personil inti proyek;
5. Memenuhi syarat teknis lainnya seperti yang ditetapkan dalam dokumen lelang.

Penawaran dinyatakan GUGUR TEKNIS apabila :

1). Metode pelaksanaan pekerjaan tidak realities, tidak layak dan tidak konsisten sebagaimana yang ditetapkan dalam dokumen lelang dan tidak menggambarkan penguasaan penyelesaian pekerjaan dalam jangka waktu pelaksanaan.

Metode pelaksanaan harus realities, layak dan konsisten, meliputi :

(i). Analisa sumber bahan yang memenuhi syarat spesifikasi dan kecukupan cadangan volumenya, penjelasan harus mencakup hal-hal teknis yang terkait dengan jarak sumber bahan ke lokasi pekerjaan, cara pengangkutan dengan detail rute perjalanannya, jenis alat yang digunakan;

(ii). Metode pelaksanaan pekerjaan yang ditawarkan tidak memenuhi persyaratan substantive yang ditetapkan dalam dokumen lelang dan diyakini menggambarkan penguasaan penyelesaian pekerjaan.

2). Jadwal waktu pelaksanaan pekerjaan yang ditawarkan.

(i) Melampaui batas waktu pelaksanaan yang ditetapkan dalam dokumen lelang.

(ii) Tidak saling mendukung dengan jadwal penggunaan peralatan dan jadwal penyediaan bahan yang ditawarkan.

3). Jenis, kapasitas, komposisi, jumlah peralatan dan kesiapan penggunaanya yang disusulkan penawaran :

(i) Tidak mencukupi untuk penyelesaian pekerjaan, yang tergambar dari kebutuhan penggunaan peralatan pada analisa harga satuan mata pembayaran utama beserta uraian teknisnya;

(ii) Peralatan yang dicantumkan pada analisa harga satuan mata pembayaran utama beserta uraian teknisnya diyakini tidak menghasilkan produk yang sesuai dengan ditetapkan di dalam dokumen lelang, khususnya spesifikasi teknis;

(iii) Pada saat dilakukan evaluasi, penawaran tidak dapat menunjukan kesiapan peralatan-peralatan yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan yang harus disiapkan pada periode mobilisasi.

4). Daftar personil inti yang diusulkan penawar tidak memenuhi ketentuan seperti tercantum di dalam dokumen lelang.

5). Untuk kontrak bukan usaha kecil, bagian pekerjaan yang akan disubkontrakan tidak memenuhi ketentuan di dalam dokumen lelang.

30.4. Evaluasi harga

Evaluasi harga dilakukan terhadap penawaran yang telah memenuhi persyaratan (lulus) administrasi dan teknis.

Daftar kuantitas dan harga satuan setiap jenis/item pekerjaan untuk kontrak harga satuan harga diisi dengan lengkap kecuali ditentukan lain dalam dokumen lelang.

Apabila terdapat perbedaan antara penulisan nilai harga satuan dalam angka dan huruf maka nilai penawaran yang diakui adalah nilai dalam tulisan huruf.

Evaluasi harga dilaksanakan terhadap :

1. Total harga penawaran.
2. Harga satuan
3. Kewajaran harga penawaran

Klarifikasi dilakukan terhadap :

1. Harga satuan timpang yang nilainya lebih besar dari 110 % (seratus sepuluh persen) dari HPS/OE. Apabila setelah dilakukan klarifikasi ternyata harga satuan tersebut timpang, maka harga satuan timpang hanya berlaku untuk volume yang ada / sesuai dengan dokumen lelang.

2. Mata pembayaran yang harga satuannya nol atau tidak ditulis, kegiatan tersebut tetap dilaksanakan, dianggap termasuk dalam harga satuan pekerjaan lainnya.
3. Harga penawaran yang dinilai terlalu rendah.
4. Penawaran komponen dalam negeri terlalu tinggi disbanding dengan perkiraan panitia.

Koreksi aritmatik dilakukan sebagai berikut :

1). Volume pekerjaan yang tercantum dalam dokumen penawaran disesuaikan dengan yang tercantum dalam dokumen lelang;

2). Apabila terjadi kesalahan hasil pengalian antara volume dengan harga satuan pekerjaan, maka dilakukan pembetulan, dengan ketentuan harga satuan pekerjaan yang ditawarkan tidak boleh diubah;

3). Jenis pekerjaan yang tidak diberi harga satuan dianggap sudah termasuk dalam harga satuan pekerjaan yang lainnya dan harga satuan pada surat penawaran tetap dibiarkan kosong.

Hasil koreksi aritmatik dapat mengubah nilai atau urutan penawaran menjadi lebih tinggi atau lebih rendah terhadap urutan penawaran pada pembukaan penawaran.

Penawaran dinyatakan GUGUR pada evaluasi harga apabila :

1). Total harga penawaran melebihi pagu anggaran; dan

2). Dalam hal harga penawaran dinilai terlalu rendah, dan setelah dilakukan klarifikasi ternyata peserta lelang menyatakan mampu

melaksanakan pekerjaan sesuai dokumen lelang tetapi tidak tersedia untuk menaikan jaminan pelaksanaannya yang ditetapkan dalam dokumen lelang dikalikan 80 % (delapan puluh prosen) HPS/OE.

30.5. Dampak yang diperkirakan dari ketentuan penyesuaian harga pada pasal 47 dari syarat-syarat kontrak, yang diterapkan selama masa pelaksanaan pekerjaan, tidak akan diperhitungkan dalam evaluasi penawaran.

30.6. Penilaian kualifikasi hanya dilakukan terhadap 3 (tiga) penawaran terendah yang responsif.

31. Pembuktian Kualifikasi

31.1. Terhadap peserta lelang yang akan diusulkan sebagai pemenang pelelangan dan pemenang cadangan, dilakukan verifikasi terhadap semua data dan informasi yang ada dalam form 1 isian kualifikasi dengan meminta kepada penawar rekaman atau asli dokumen yang sah dan bila diperlukan Panitia akan melakukan konfirmasi dengan instansi terkait.

32. Preferensi untuk penawaran domestic.

32.1. Tidak digunakan

PERPUSTAKAAN UNNES

F. PEMENANG LELANG

33. Kriteria penetapan pemenang

33.1. Terkait dengan pasal 34, klarifikasi, panitia lelang akan menetapkan pemenang lelang kepada peserta lelang yang penawarannya responsif terhadap dokumen lelang dan telah menawarkan harga penawaran terendah setelah dievaluasi, sepanjang peserta lelang tersebut ditentukan:

(a). Sah sesuai dengan ketentuan pasal 3; dan

(b). Memenuhi kualifikasi sesuai dengan pasal 4.

(c). Paling lambat 15 (lima belas) hari setelah pembukaan penawaran ini.

34. Hak pengguna jasa untuk menerima dan menolak penawaran.

34.1. Pengguna jasa mempunyai hak untuk menerima atau menolak setiap penawaran dan membatalkan proses lelang serta menolak semua penawaran, setiap saat sebelum penentuan pemenang lelang yang bersangkutan, tanpa tuntutan dari peserta lelang atau peserta lainnya atau tanpa keharusan untuk memberikan alasan apapun kepada peserta lelang atas tindakan yang diambil oleh pengguna jasa.

35. Pengumuman pemenang lelang dan tanda tangan kontrak.

35.1. Pengumuman pemenang akan ditempel pada papan pengumuman di Gedung Sekretariat POLITEKES Surakarta dan peserta lelang akan diberitahu secara tertulis (surat) yang memasukan penawaran.

Hari :

Tanggal :

35.2. Peserta lelang yang penawarannya telah diterima akan diberitahukan mengenai hal penetapan pemenang lelang oleh pengguna jasa sebelum berakhirnya masa berlaku penawaran dengan telex atau facsimile yang dikonfermasikan dengan surat tercatat. Surat ini (yang selanjutnya disebut “surat penunjukan pemenang”) yang menyatakan bahwa pengguna jasa akan membayar sejumlah uang kepada rekanan atas pelaksanaan penyelesaian dan pemeliharaan pekerjaan sebagaimana

tertera dalam surat perjanjian (yang selanjutnya disebut “Surat perjanjian/Kontrak"

35.3. Pemberitahuan penunjukan pemenang akan merupakan dasar penyusunan kontrak dengan konsekuensi bahwa peserta lelang yang menang akan menyediakan surat jaminan pelaksanaan sesuai dengan pasal 35 dan penandatanganan perjanjian/kontrak sesuai dengan ayat 35.3.

35.4. Perjanjian kontrak akan mengikat kedua belah diantara pengguna jasa dan pemenang lelang, pengguna jasa akan memberitahukan kepada peserta lelang yang menang dengan surat keputusan penunjukan penyedia jasa pemborongan serta persiapan untuk penandatanganan surat perjanjian/Kontrak dalam waktu 14 (Empat belas) hari setelah surat keputusan tersebut. Sebelum menandatangani surat perjanjian/kontrak, pemenang lelang harus menyerahkan surat jaminan pelaksanaan.

35.5. Setelah penyelesaian hal-hal dalam ayat 35.2, pengguna jasa akan segera memberitahu peserta lelang lainnya, bahwa penawaran mereka tidak berhasil. Surat Jaminan penawarannya akan dikembalikan sesegera mungkin, sesuai dengan pasal 17.4.

36. Jaminan pelaksanaan

36.1. Sejak penandatanganan surat perjanjian pemborongan penyedia jasa pemborongan, pemenang lelang harus menyerahkan surat jaminan pelaksanaan kepada pengguna anggaran senilai 5 % dari nilai kontrak atau sebesar Rp……..(……..), seperti yang tercantum

dalam data kontrak dengan bentuk formulir sebagaimana diatur didalam Bab. IV, yang dinyatakan dalam mata uang rupiah dan ditentukan dalam syarat-syarat kontrak.

36.2. Surat jaminan pelaksanaan yang disiapkan oleh pemenang lelang berupa garansi bank tak bersyarat yang harus dikeluarkan oleh Bank umum (bukan Bank Perkreditan Rakyat) yang dapat diterima oleh pengguna jasa.

36.3. Kegagalan pemenang lelang untuk memenuhi ketentuan ayat 36.1. merupakan dasar yang cukup untuk membatalkan pemenang lelang dan menyita surat jaminan penawarannya.

37. Uang muka dan jaminannya

37.1. Pengguna jasa akan menyediakan pembayaran uang muka sebagaimana tercantum dalam syarat-syarat kontrak, yang besar maksimumnya ditentukan dalam data lelang akan diatur kemudian dalam kontrak.

38. Penyelesaian perselisihan

38.1. Penyelesaian perselisihan adalah ketentuan mengenai penyelesaian perselisihan atau sengketa antara para pihak dalam kontrak. Cara yang diambil dapat melalui pengadilan atau diluar pengadilan yaitu melalui musyawarah, mediasi, konsiliasi, atau arbitrasi di Indonesia akan diatur kemudian dalam kontrak.

39. Praktek-praktek Korupsi, Pemaksaan dan Penipuan

39.1. Peserta lelang harus mematuhi standart etika tertinggi selama masa pengadaan maupun pada saat pelaksanaan kontrak. Sesuai dengan kebijaksanaan ini, penjelasanya sebagai berikut.

(a). Mendefinisikan untuk tujuan ketentuan ini, istilah-istilah yang diuraikan berikut ini :

(i). "Praktek Korupsi" berarti menawarkan, memberikan, menerima, atau meminta secara langsung maupun tidak langsung apapun yang bernilai untuk mempengaruhi tindakan pejabat pemerintah dalam proses pengadaan atau dalam pelaksanaan kontrak;

(ii) "Praktek Pemaksaan" berarti menciderai atau mengancam untuk menciderai, secara langsung maupun tidak langsung, orang-orang atau ke Pengguna Jasaannya untuk mempengaruhi keikutsertaan mereka dalam suatu proses pengadaan atau mempengaruhi pelaksanaan suatu kontrak; dan

(iii)"Praktek Tindakan Penipuan" berarti penyajian fakta-fakta yang tidak benar guna mempengaruhi proses pengadaan atau pelaksanaan kontrak sehingga merugikan pengguna jasa, dan meliputi praktek-praktek kolusi diantara peserta lelang (sebelum atau setelah pemasukan penawaran) yang dirancang untuk menetapkan harga sengaja dibuat agar tidak bersaing dan menjauhkan pengguna jasa dari keuntungan persaingan yang bebas dan terbuka.

(b). Menolak permohonan penunjukan pemenang lelang jika terbukti bahwa peserta lelang yang direkomendasikan untuk penetapan pemenang, secara langsung maupun melalui suatu perantara telah

terlibat dalam kegiatan-kegiatan korupsi, pemaksaan dan tindakan penipuan dalam bersaing mendapat kontrak.

(c). Akan memberikan sanksi suatu perusahaan atau perorangan termasuk menyatakan suatu perusahaan tidak layak baik secara tindakan terbatas maupun untuk suatu periode waktu tertentu, untuk diberikan kontrak **jika perusahaan perusahaan tersebut baik secara langsung maupun** melalui suatu perantara telah terlibat dalam praktek-praktek korupsi, pemaksaan atau tindakan penipuan dalam bersaing untuk mendapat atau dalam melaksanakan kontrak.

BAGIAN II

DATA LELANG

Keterangan :

1. Data lelang ditetapkan oleh pengguna jasa yang memuat ketentuan dan informasi yang spesifik sesuai dengan jenis pekerjaan, meliputi : penyusunan, pembukaan, evaluasi penawaran dan penunjukan penyedia jasa.
2. Panitia pengadaan dapat menambahkan ketentuan lain.
3. Bila terjadi perbedaan antara instruksi kepada peserta lelang dengan data lelang, maka ketentuan dalam data lelang yang berlaku.
4. Data lelang tidak menjadi bagian dari kontrak.

1. Lingkup Pekerjaan

Nama pengguna jasa : Kuasa Pengguna Anggaran Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta.

Nama pekerjaan : Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta.

Jangka waktu penyelesaian pekerjaan : 150 (seratus lima puluh) hari kalender.

2. Sumber Dana

   Pekerjaan ini dibiayai dengan dana APBN Tahun Anggaran 2006 DIPA Nomor : 2084.0/024-12.0/XIII/2006 Tanggal 31 Desember 2005 Politeknik Kesehatan Surakarta.

3. Penjelasan Dokumen Lelang

   Penjelasan dokumen lelang akan dijelaskan pada :

   Hari : Kamis

   Tanggal : 27

   Bulan : Juli

   Tahun : 2006

   Pukul : 10.00

   Tempat : Ruang Rapat Politeknik Kesehatan Surakarta.

4. Mata Uang Penawaran dan Cara Pembayaran

   Pembayaran dilakukan dengan cara angsuran (termijn)

5. Masa Berlaku Penawaran

   Masa berlaku penawaran selama 90 (sembilan puluh) hari kalender Sejas batas akhir waktu pemasukan penawaran.

6. Jaminan Penawaran

   Besarnya jaminan penawaran sekurang-kurangnya hádala 1 s/d 3 persen dari harga penawaran dan masa berlakunya jaminan penawaran hádala 150 (seratus lima puluh) hari kalender.

7. Penawaran Alternatif dan Rabat

   Penawaran alternatif tidak diperbolehkan.

8. Sampul dan Tanda Penawaran

   Alamat pengguna jasa : jl. Letjend Sutoyo, Mojosongo, Surakarta

   Jenis pekerjaan : Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta

   Tempat : Ruang Rapat Politeknik Kesehatan Surakarta

   Hari : Senin

   Tanggal : 7

   Bulan : Agustus

   Tahun : 2006

   Jam : 10.00 s/d 13.00 WIB.

9. Batas Akhir Waktu Penyampaian Penawaran

   Batas akhir waktu penyampaian penawaran :

   Hari : Senin

   Tanggal : 7

   Bulan : Agustus

   Tahun : 2006

   Jam : 13.00 WIB.

10. Pembukaan Penawaran

Pembukaan penawaran :

Hari : Senin

Tanggal : 7

Bulan : Agustus

Tahun : 2006

Jam : 13.00 WIB.

11. Evaluasi Penawaran

Metode evaluasi penawaran dilakukan dengan sistem gugur.

12. Penunjukan Penyedia Jasa

Sanggahan peserta lelang sesuai dengan Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 257/KPTS/M/2004 tanggal 29 April 2004 tentang Standart dan Pedoman Pengadaan Jasa Konstruksi. Mengenai Pedoman Evaluasi Penawaran Pelelangan Nasional Pekerjaan Jasa Pelaksanaan Konstruksi (pemborong) untuk kontrak lump sum.

13. Jaminan Pelaksanaan

Nilai jaminan pelaksanaan sebesar 5 % (lima persen) dari nilai kontrak.

14. Juru Menengah

Nama mediator/konsiliator yang diusulkan pengguna jasa adalah : BANI Jakarta.

BAGIAN III

BENTUK PERJANJIAN KONTRAK KERJA

SURAT PERJANJIAN PEMBORONGAN

(KONTRAK)

Nomor :

Tanggal : 2006

Nama Pekerjaan :

Sumber Dana :

Tahun Anggaran : 2006

Pada Hari: ……Tanggal : ……Bulan : ……Tahun : dua ribu enam (2006), bertempat di Politeknik Kesehatan Surakarta, dimulai jam : …… WIB

Kami yang bertanda tangan di bawah ini :

I. Nama : ……(Nama Pengguna Jasa)

NIP : ……(NIP Pengguna Jasa)

Jabatan : ……(Jabatan Pengguna Jasa)

Politeknik Kesehatan Surakarta

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Alamat : Jl. Letjend Sutoyo, Mojosongo, Surakarta

Berdasarkan Surat Keputusan …….. Nomor : .....tanggal……..telah ditunjuk sebagai Kuasa Pengguna Anggaran Pekerjaan……., Sumber APBN DIPA dengan Nomor : ……., Tanggal 31 Desember 2005 - Tahun anggaran 2006, dalam hal ini bertindak di dalam jabatan tersebut dan oleh karena itu bertindak untuk dan atas nama Politeknik Kesehatan (POLITEKES) Surakarta, yang selanjutnya disebut : **PIHAK KESATU.**

II. Nama : ……(Nama Penyedia Jasa)

NIP : ……(NIP Penyedia Jasa)

Alamat : ……(Alamat Penyedia Jasa)

Dalam hal ini bertindak di dalam jabatan tersebut dan oleh karena itu bertindak untuk dan atas nama ……(Penyedia Jasa) Berdasarkan Akte Pendirian yang dibuat oleh Notaris……Nomor : ……..

Tanggal : …… ,

NPWP Nomor :……yang selanjutnya disebut: **PIHAK KEDUA.**

Kedua belah pihak telah sepakat untuk mengadakan ikatan Kontrak, guna melaksanakan Pekerjaan ……., sebagai hasil pelelangan yang pembiayaannya didapat dari : APBN DIPA dengan Nomor : ……., Tanggal 31 Desember 2005 - Tahun anggaran 2006

Ketentuan - ketentuan dalam kontrak ini adalah sebagai berikut. :

Pasal 1

TUJUAN KONTRAK

Tujuan kontrak ini adalah bahwa PIHAK KEDUA harus melaksanakan, menyelesaikan dan memperbaiki Pekerjaan ……., sehingga hasil pekerjaan yang diberikan oleh PIHAK KESATU sesuai dengan ketentuan-ketentuan dalam Dokumen Kontrak yang merupakan kesatuan yang tak terpisahkan.

Pasal 2

DOKUMEN KONTRAK

Dokumen Kontrak terdiri dari dokumen-dokumen sebagai berikut :

a. Kontrak (Surat Pejanjian Pemborongan Pekerjaan)
b. Surat Penawaran dan lampiran-lampirannya;
c. Berita Acara Rapat Penjelasan/Aanwijzing beserta Addendumnya
d. Buku Lelang :

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

Bab I. INSTRUKSI KEPADA PESERTA LELANG

Bab II. BENTUK PENAWARAN DAN LAMPIRAN-LAMPIRANYA

Bab III. INFORMASI KUALIFIKASI

Bab IV. BENTUK PERJANJIAN KONTRAK KERJA

Bab V. BENTUK-BENTUK JAMINAN

Bab VI. SPESIFIKASI TEKNIS

DAFTAR KUANTITAS

GAMBAR-GAMBAR.

Addendum kontrak (apabila ada).

Semua dokumen tersebut merupakan satu kesatuan yang tak terpisahkan dan setiap pasal harus ditafsirkan sedemikian rupa sehingga satu dengan yang lain adalah sejalan dan saling menunjang.

Pasal 3

LINGKUP PEKERJAAN

(1) Pekerjaan yang harus dilaksanakan, diselesaikan dan dipelihara oleh PIHAK KEDUA sesuai, dengan Surat Pejanjian meliputi :

a. Pekerjaan yang harus dilaksanakan Pekerjaan …… meliputi pekerjaan ……

b. Pelaksanaan Pekerjaan harus sesuai dengan Syarat-syarat yang berlaku dengan jangka waktu pelaksanaan selama ….. (……) hari kalender, masa pemeliharaan selama ..... (.....) hari kalender.

c. Pekerjaan tersebut diatas harus sudah selesai dan diserahkan untuk pertama kalinya oleh Pihak Kedua kepada Pihak Kesatu selambat-lambatnya pada tanggal .....

(2) PIHAK KEDUA selain mengerjakan pekerjaan di atas diwajibkan membuat Gambar Terlaksana (As Built Drawing) sebagai syarat dalam Penyerahan Pertama Pekerjaan.

Pasal 4

PENGAWASAN DAN DIREKSI LAPANGAN

(1) PIHAK KESATU menunjuk staf teknis sebagai direksi lapangan untuk mengawasi pelaksanaan pekerjaan sehari-hari.

Pasal 5

JENIS DAN NILAI KONTRAK

(1) Kontrak didasarkan atas sistem Lump sum.

(2) Nilai kontrak pekerjaan tersebut di dalam Pasal (1) pada kontrak ini adalah Rp……..(…….), dengan rincian sebagai berikut :

Di dalam nilai kontrak pekerjaan tersebut, sudah termasuk segala pengeluaran pemborongan, semua jenis pajak, IMB dan materai sesuai dengan peraturan.

(3) Di dalam nilai kontrak pekerjaan tersebut sudah termasuk PPN 10 %

Pasal 6

JANGKA WAKTU PELAKSANAAN

(1) Pelaksanaan pekerjaan tersebut harus sudah dimulai selambat-lambatnya 7 (tujuh) hari setelah Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) dikeluarkan.

(2) Seluruh Pekerjaan terrsebut dalam Pasal 3 kontrak ini sudah harus diselesaikan dan diserahkan oleh PIHAK KEDUA dan diterima baik oleh PIHAK KESATU dalam jangka waktu pelaksanaan sesuai dengan Berita Acara Penyerahan Pertama Pekerjaan, dalam jangka waktu pelaksanaan……..(…….) hari kalender dihitung sejak tanggal dikeluarkannya Surat Perintah Mulai Kerja, atau selambat-lambatnya tanggal ……

Pasal 7

PENYERAHAN PEKERJAAN DAN JANGKA WAKTU PEMELIHARAAN

(1) Segera setelah seluruh pekerjaan diselesaikan, PIHAK KEDUA dapat mengajukan surat secara tertulis untuk melaksanakan Penyerahan Pertama Pekerjaan.

(2) PIHAK KESATU berdasarkan Berita Acara Pemeriksaan Penyelesaian Pekerjaan wajib mengeluarkan Berita Acara Penyerahan Pertama Pekerjaan.

(3) Jangka waktu Pemeliharaan, adalah …… (……) hari kalender terhitung sejak sehari setelah tanggal Penyerahan Pertama Pekerjaan.

(4) Selama jangka waktu pemeliharaan PIHAK KEDUA bertanggung jawab untuk memperbaiki dengan biaya sendiri atas segala kerusakan yang timbul selama masa pemeliharaan dan pembetulan segala kekurangan-kekurangan atau ketidak sempurnaan yang terjadi, sehingga memuaskan PIHAK KESATU.

Pasal 8

JANGKA WAKTU BERLAKUNYA KONTRAK

(1) Jangka waktu kontrak adalah …… (……..) hari kalender, terdiri dari jangka waktu pelaksanaan ditambah jangka waktu pemeliharaan yang telah ditetapkan sebagai berikut :

(a) Pelaksanaan Konstruksi : …… hari kalender

(b) Pelaksanaan Pemeliharaan : …… hari kalender

(2) Jangka waktu kontrak tidak dapat diubah kecuali dengan persetujuan PIHAK KESATU dengan alasan yang dapat dipertanggung-jawabkan.

Pasal 9

PROSEDUR PEMBAYARAN

(1) Semua pembayaran dilakukan setelah ditetapkannya DIPA atas pekerjaan seperti tersebut dalam pasal 3 dan dilakukan secara beban tetap.

(2) Pembayaran tersebut dalam ayat (1) pasal ini dilakukan atas dasar Berita Acara Pemeriksaan Pekerjaan.

Pasal 10

TATA CARA PEMBAYARAN

(1) Kedua belah pihak telah sepakat menyetujui harga borongan pekerjaan tersebut dalam Pasal 5 Surat Perjanjian ini, dengan cara pembayarannya akan dilakukan sebagai berikut :

(a) Uang muka sebesar maksimum 20 % (dua puluh persen) dari harga Kontrak dapat dibayarkan setelah Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan (Kontrak) ditandatangani dan PIHAK KEDUA menyerahkan kepada PIHAK KESATU Jaminan Uang Muka dari Bank Pemerintah (bukan BPR) atau dan perusahaan asuransi yang mengeluarkan Program Asuransi Kerugian (Surety Bond) sebesar Uang Muka tersebut dengan melampirkan rencana penggunaan uang muka yang telah disetujui oleh PIHAK KESATU.

(b) Pengembalian uang muka dilakukan bertahap sebesar prosentase pengambilan pembayaran pekerjaan (termijn);

(c) Pembayaran 100 % (seratus persen) dilakukan setelah prestasi fisik mencapai 100 % (seratus persen) atau seluruh pekerjaan telah selesai dikerjakan yang dinyatakan dalam Berita Acara Pemeriksaan dan Berita Acara Penyerahan Pertama Pekerjaan yang direkomendasikan oleh Pengawas Teknis Kegiatan (PTK) dan penyerahan itu diterima baik oleh PIHAK KESATU; serta PIHAK KEDUA menyerahkan Jaminan Pemeliharaan kepada PIHAK KESATU sebesar 5 % (lima persen) dari nilai Kontrak yang dikeluarkan oleh Bank Umum (Bukan BPR) atau

oleh Perusahaan Asuransi yang mengeluarkan Program Asuransi Kerugian (Surety Bond);

(d) PIHAK KESATU mengembalikan jaminan Pemeliharaan kepada PIHAK KEDUA setelah berakhirnya masa Pemeliharaan selama ..... (.....) hari kalender dengan dilengkapi Berita Acara Penyerahan Pertama dan Kedua Pekerjaan yang telah diterima dengan baik oleh PIHAK KESATU.

(2) Dari setiap pembayaran oleh PIHAK KESATU dipotong pajak-pajak sesuai ketentuan yang berlaku untuk disetorkan ke Kantor Perbendaharaan Surakarta.

Pasal 11

JAMINAN PELAKSANAAN DAN JAMINAN PEMELIHARAAN

(1) PIHAK KEDUA menyerahkan Surat Jaminan Pelaksanaan sebesar 5 % (lima persen) dari nilai kontrak kepada PIHAK KESATU pada saat Kedua Belah Pihak menandatangani Surat Perjanjian Pemborongan (Kontrak).

(2) PIHAK KESATU akan mengembalikan Surat Jaminan Pelaksanaan kepada PIHAK KEDUA, 14 (empat belas) hari setelah masa pemeliharaan berakhir.

(3) PIHAK KEDUA menyerahkan Surat Jaminan Pemeliharaan kepada PIHAK KESATU sebesar 5 % (lima persen) dari nilai kontrak yang dikeluarkan oleh Bank Umum (bukan BPR) atau dari perusahaan asuransi yang mengeluarkan Program Asuransi Kerugian (Surety Bond) pada saat kedua belah pihak menandatangani Berita Acara Serah Terima Pertama Pekerjaan.

(4) PIHAK KESATU akan mengembalikan Surat Jaminan Pemeliharaan kepada PIHAK KEDUA, setelah berakhirnya masa pemeliharaan atau pada saat kedua belah pihak menandatangani Berita Acara Serah Terima Kedua pekerjaan.

Pasal 12

KEADAAN KAHAR (FORCE MAJEURE)

(1) PIHAK KEDUA dibebaskan dari tanggung jawab atas kerugian dan keterlambatan penyelesaian pekerjaan yang telah ditetapkan apabila terjadi keadaan yang kahar (Force Majeure).

(2) Keadaan kahar (Force Majeure) yang dimaksud pada ayat (1) pasal ini antara lain sebagai berikut :

(a) Adanya bencana alam : gempa bumi, angin taufan, banjir, perang terus menerus dan sebagainya yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pekerjaan/menghambat pelaksanaan pekerjaan.

(b) Adanya peristiwa lain yang diajukan oleh PIHAK KEDUA dan disetujui oleh PIHAK KESATU.

(c) Adanya Peraturan Moneter oleh Pemerintah yang langsung menyangkut dan mengakibatkan kenaikan harga bahan bangunan, upah pekerja, sehingga untuk itu telah diterbitkan suatu ketetapan Pemerintah serta Peraturan Pelaksanaan, bahwa Peraturan tersebut di atas dapat menyebabkan perubahan nilai kontrak.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

(3) Setiap peristiwa keadaan kahar (force majeure) harus diajukan secara tertulis dan harus mendapatkan pengesahan dari PIHAK KESATU.

Pasal 13

PEKERJAAN TAMBAH / KURANG

(1) Pekerjaan tambah / kurang dianggap sah apabila ada perintah secara tertulis dari PIHAK KESATU.

(2) Bagi pekerjaan tambah yang tidak dapat digolongkan pada jenis kegiatan seperti yang tercantum dalam lampiran Surat Penawaran, maka harga satuan ditetapkan pada saat perintah pekerjaan tambah diberikan.

(3) Pekerjaan ditambah / kurang tidak dapat dipakai sebagai alasan untuk merubah waktu pelaksanaan pekerjaan, kecuali atas persetujuan PIHAK KESATU secara tertulis.

Pasal 14

KESELAMATAN KERJA

(1) Dalam pelaksanaan kontrak ini, PIHAK KEDUA harus mematuhi peraturan-peraturan yang berhubungan dengan ketentuan-ketentuan tentang keselamatan kerja dan pengadaan alat-alat pengaman/perlidungan yang disetujui oleh PIHAK KESATU guna melindungi dan menjaga keamanan keselamatan para pekerja.

(2) PIHAK KESATU tidak bertanggung jawab atas setiap kelalaian yang dilakukan oleh PIHAK KEDUA dalam melaksanakan ayat (1) dalam pasal ini.

(3) PIHAK KEDUA wajib mengasuransikan tenaga kerja yang dipekerjakan pada Asuransi Tenaga Kerja (ASTEK) berdasarkan SKB Menteri Pekerjaan Umum dan Menteri Tenaga Kerja No, 30/KPTS/1984 dan No. 07/MEN/1984.

Pasal 15

SENGKETA

(1) Apabila terjadi sengketa antara kedua belah pihak tersebut, penyelesaiannya diutamakan secara musyawarah.

(2) Apabila secara musyawarah tidak dapat dicapai penyelesaian, maka semua sengketa yang timbul dari perjanjian ini akan diselesaikan dalam tingkat pertama dan terakhir menurut peraturan prosedur yang baku oleh arbiter-arbiter yang ditunjuk oleh peraturan tersebut.

(3) Apabila upaya sebagaimana ayat (1) dan (2) pasal ini belum mendapat penyelesaian, maka sengketa akan diteruskan melalui saluran hukum yang berlaku / Pengadilan Negeri.

PERPUSTAKAAN UNNES

Pasal 16

SANKSI-SANKSI, DENDA DAN GANTI RUGI

(1) Apabila terbukti bahwa pelaksanaan pekerjaan tidak sesuai dengan persyaratan Dokumen Kontrak yang antara lain meliputi : bahan, peralatan, personil, administrasi, methoda dan jadwal pelaksanaan dan administrasi kontrak maka PIHAK KESATU dapat melakukan

a. Memberikan teguran dan peringatan-peringatan

b. Menangguhkan pembayaran

c. Pembongkaran/penggantian

d. Penghentian pekerjaan dan menunjuk Penyedia Jasa lain untuk menyelesaikan sisa pekerjaan atas beban biaya PIHAK KEDUA

e. Pemutusan kontrak

f. Memasukkan ke dalam Daftar Hitam Rekanan

g. Atas keterlambatan menyelesaikan pekerjaan, PIHAK KEDUA dikenakan denda keterlambatan sebesar 1‰, (satu permil) untuk setiap hari keterlambatan sampai setinggi-tingginya 5% (lima persen) dari harga kontrak.

(2) Atas keterlambatan pembayaraan pekerjaan kepada PIHAK KEDUA akibat kesalahan PIHAK

KESATU, PIHAK KESATU memberikan ganti rugi sebesar bunga terhadap nilai tagihan yang terlambat dibayar. Ganti Rugi berdasarkan tingkat suku bunga yang berlaku pada saat itu menurut ketetapan Bank Indonesia.

Pasal 17

PENGUTAMAAN PENGGUNAAN PRODUKSI DALAM NEGERI

Untuk pelaksanaan, penyelesaian dan pemeliharaan, perbaikan, PIHAK KEDUA harus mengutamakan penggunaan bahan Produksi Dalam Negeri, meskipun tetap harus memperhatikan syarat-syarat mutu bahan yang bersangkutan, sesuai dengan ketentuan Pasal 44 ayat (1) Keputusan Presiden RI Nomor 80 Tahun 2003 dan Keputusan Bersama Menteri Keuangan RI dan Kepala BAPPENAS Nomor :

…….Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Keputusan Presiden RI nomor 18 tahun 2000 tentang Pedoman Pelaksanaan Pengadaan Barang/Jasa Instansi Pemerintah.

Pasal 18

PEMBATALAN SURAT PERJANJIAN PEMBORONGAN

(1) Surat Perjanjian ini atas persetujuan kedua belah pihak dapat dibatalkan dan harus diatur dalam Surat perjanjian Pembatalan.

(2) Tanpa mengurangi atau merubah arti dari buku persyaratan umum dari Dokumen Kontrak, PIHAK KESATU berhak pula untuk membatalkan Surat Perjanjian ini secara sepihak apabila PIHAK KEDUA :

(a) Secara langsung ataupun tidak langsung dengan sengaja memperlambat penyelesaian pekerjaan.

(b) Memberikan keterangan-keterangan yang tidak benar yang dapat merugikan PIHAK KESATU dan tidak melaksanakan ketentuan-ketentuan yang berlaku,

PERPUSTAKAAN UNNES

Pasal 19

BUKU HARIAN DAN LAPORAN

PIHAK KEDUA diwajibkan untuk mempersiapkan dan menyediakan hal-hal sebagai berikut :

(1) Buku harian yang setiap saat harus tersedia di kantor lapangan dimana sewaktu-waktu Direksi dapat memberikan perintah / catatan-catatan dan sebagainya dalam Buku Harian tersebut.

(2) Laporan Mingguan yang mencatat perihal macam pekerjaan dan kemajuan pekerjaan.

(3) Loporan Bulanan yang mencatat perihal hasil pelaksanaan pekerjaan.

Pasal 20

REVISI KONTRAK

Atas persetujuan kedua belah pihak, maka PIHAK KESATU dan PIHAK KEDUA dalam menghadapi sesuatu peristiwa / kesulitan dapat dimungkinkan mengadakan Revisi Kontrak.

Pasal 21

D 0 M I S I L I

Kedua belah pihak memilih tempat kedudukan yang tetap dan sah di Kantor Panitera Pengadilan Negeri Surakarta.

Pasal 22

KETENTUAN PENUTUP

(1) Dengan ditandatanganinya surat Perjanjian Pemborongan ini oleh PIHAK KESATU dan PIHAK KEDUA maka seluruh ketentuan yang tercantum dalam pasal-pasal perjanjian ini dan seluruh ketentuan di dalam dokemen-dokumen yang merupakan kesatuan serta bagian yang tak terpisahkan dengan perjanjian ini, termasuk segala sanksinya, mempunyai kekuatan mengikat dan berlaku sebagai Undang-Undang bagi kedua belah pihak, berdasarkan ketentuan dalam pasal 1338 ayat (1) kitab Undang-Undang Hukum Perdata.

(2) Yang dimaksud dalam dokumen-dokumen tersebut dalam ayat (1) pasal ini adalah dokumen dokumen yang diterbitkan menurut ketentuan surat Perjanjian selama dan sesudah Surat Perjanjian ini berlaku.

(3) Dengan dan karena ketentuan-ketentuan yang ditetapkan dalam Surat Perjanjian ini, maka ketentuan pada Pasal 1266 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata tidak diberlakukan lagi di dalam surat Perjanjian ini, apabila PIHAK KEDUA tidak memenuhi kewajibannya menurut Surat Perjanjian.

(4) Kontrak beserta lampiran-lampirannya yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dibuat dalam rangkap 2 (dua) bermaterai Rp. 6.000,00 yang masing-masing mempunyai kekuatan hukum yang sama, masing-masing untuk PIHAK KESATU dan PIHAK KEDUA serta tembusannya rangkap 7 (Tujuh).

PIHAK KEDUA	PIHAK KESATU
CV/PT……	
Surakarta	Ketua POLITEKES Surakarta
	selaku Pengguna Barang/Jasa
……	……
Direktur	NIP: ……

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAGIAN IV

PERSYARATAN TEKNIS

A. PEKERJAAN ARSITEKTUR

1. PEKERJAAN PENGUKURAN & PERSIAPAN

1.1. PEMBERSIHAN TAPAK PROYEK

a. Lapangan terlebih dahulu harus dibersihkan dari rumput, semak, akar-akar pohon.

b. Sebelum pekerjaan lain dimulai, lapangan harus selalu dijaga, tetap bersih dan rata.

c. Segala macam sampah-sampah dan barang-barang bongkaran harus dikeluarkan dari tapak proyek, dan tidak dibenarkan untuk ditimbun di luar pagar proyek meskipun untuk sementara.

d. Apabila ada bangunan lama yang dibongkar, semua sisa-sisa bongkaran, seperti pondasi, jaringan listrik/pipa-pipa dan lain-lain yang masih ada menurut penilaian Konsultan Pengawas jika dibiarkan ditempat akan mengganggu pekerjaan tapak, seperti pekerjaan tata hijau (landscaping), pembuatan jalan, penanaman rumput dan lain-lain, harus dibongkar dan dikeluarkan dari tapak. Semua biaya pembongkaran sisa-sisa tersebut di atas adalah atas tanggungan Kontraktor dan pelaksananya setelah mendapat persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas/Konsultan Pengawas.

1.2. PENGUKURAN TAPAK KEMBALI

a. Kontraktor diwajibkan mengadakan pengukuran dan penggambaran kembali lokasi bangunan dengan dilengkapi keterangan-keterangan mengenai peil ketinggian tanah, letak pohon, letak batas-batas tanah dengan alat-alat yang sudah ditera kebenarannya.
b. Ketidakcocokan yang mungkin terjadi antara gambar dan keadan lapangan yang sebenarnya harus segera dilaporkan kepada Perencana/Konsultan Pengawas untuk diminta keputusannya.
c. Penentuan titik ketinggian dan sudut-sudut hanya dilakukan dengan alat-alat waterpass/theodolit yang ketepatannya dapat dipertanggungjawabkan.
d. Kontraktor harus menyediakan theodolit/waterpass beserta petugas yang melayaninya untuk kepentingan pemeriksaan Perencana/Konsultan Pengawas selama pelaksanaan proyek.
e. Pengukuran sudut siku dengan prisma atau barang secara azas segitiga phytagoras hanya diperkenankan untuk bagian-bagian kecil yang disetujui oleh Perencana/Konsultan Pengawas.
f. Segala pekerjaan pengukuran dan persiapan termasuk tanggungan Kontraktor.

1.3. TUGU PATOKAN DASAR

a. Letak dan jumlah tugu patokan dasar ditentukan oleh Perencana/Konsultan Pengawas.

b. Tugu patokan dasar dibuat dari beton berpenampang sekurang-kurangnya 20x20 cm tertancap kuat kedalam tanah sedalam 1m dengan bagian yang menonjol di atas muka tanah secukupnya untuk memudahkan pengukuran selanjutnya dan sekurang-kurangnya setinggi 40 cm di atas tanah.

c. Tugu patokan dasar dibuat permanen, tidak bisa diubah, diberi tanda yang jelas dan dijaga keutuhannya sampai ada instruksi tertulis dari Perencana/Konsultan Pengawas untuk membongkarnya.

d. Setiap pekerjaan pembuatan dan pemasangan termasuk tanggungan Kontraktor.

e. Pada setiap tugu patok dasar harus tertera dengan jelas kode koordinat dan ketinggian (elevasi)nya.

1.4. PAPAN DASAR PELAKSANAAN (BOUWPLANK)

a. Papan dasar pelaksanaan dipasang pada patok kayu kasau, tertancap di tanah sehingga tidak bisa digerak-gerakkan atau diubah-ubah, berjarak maksimum 2m satu sam lain.

b. Tinggi sisi atas patok ukur harus sama satu dengan yang lainnya, kecuali dikehendaki lain oleh Perencana/Konsultan Pengawas.

c. Setelah selesai pemasangan papan dasar pelaksanaan, Kontraktor harus melaporkan kepada Perencana/Konsultan Pengawas.

d. Segala pekerjaan pembuatan dan pemasangan termasuk tanggungan Kontraktor.

1.5. PEKERJAAN PENYEDIAAN AIR DAN DAYA LISTRIK UNTUK BEKERJA

a. Air untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dengan membuat sumur pompa di tapak proyek atau disuplai dari luar. Air harus bersih, bebas dari debu, bebas dari lumpur, minyak dan bahan-bahan kimia lainnya yang merusak. Penyediaan air harus sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Perencana/Konsultan Pengawas.

b. Listrik untuk bekerja harus disediakan Kontraktor dan diperoleh dari sambungan sementara PLN setempat selama masa pembangunan, dengan daya sekurang-kurangnya (minimum) 20 Kva. Penggunaan diesel untuk pembangkit tenaga listrik hanya diperkenankan untuk penggunaan sementara atas persetujuan Konsultan Pengawas. Daya listrik juga disediakan untuk supplai Kantor Direksi Lapangan.

c. Segala biaya atas pemakaian daya listrik dan air di ats adalah beban Kontraktor.

1.6. PEKERJAAN PENYEDIAAN ALAT PEMADAM KEBAKARAN

a. Selama pembangunan berlangsung, Kontraktor wajib menyediakan tabung alat pemadam kebakaran (fire exthinguisher) Yamanto lengkap dengan isinya, dengan jumlah sekurang-kurangnya 3 (tiga) tabung, masing-masing tabung berkapasitas 3 kg yang ditempatkan disetiap lantai dan direksi keet.

b. Apabila pelaksanaan pembangunan telah berakhir maka alat pemadam kebakaran tersebut menjadi hak milik Kontraktor.

1.7. DRAINAGE TAPAK

a. Dengan mempertimbangkan keadaan topografi/kontur tanah yang ada di tapak, Kontraktor wajib membuat saluran sementara yang berfungsi untuk pembuangan air yang ada.
b. Arah aliran ditujukan ke daerah/permukaan yang terendah yang ada di tapak sesuai gambar yang sudah ada atau ke saluran yang sudah ada di lingkungan daerah pembangunan, dengan catatan tidak akan menimbulkan dampak yang tidak diharapkan terhadap lingkungan sekitarnya.
c. Pembuatan saluran sementara harus sesuai petunjuk dan persetujuan Konsultan Pengawas.

1.8. PAGAR PENGAMAN PROYEK

a. Sebelum Kontraktor mulai melaksanakan pekerjaan, maka terlebih dahulu memberi pagar pengaman pada sekeliling site pekerjaa yang akan dilakukan, berupa pagar yang beesifat sementara.
b. Pembuatan pagar pengaman dibuat jauh dari lokasi pekerjaan, sehingga tidak mengganggu pelaksanaan pekerjaan yang sedang dilakukan, serta tempat penimbunan bahan-bahan.
c. Dibuat sedemikian rupa, sehingga dapat bertahan/kuat sampai pekerjaan selesai.

1.9. KANTOR DIREKSI LAPANGAN

a. Kantor direksi lapangan merupakan bangunan dengan konstruksi rangka kayu, dinding papan multiplek dicat, penutup pintu/jendela

secukupnya untuk penghawaan/pencahayaan. Letak kantor direksi lapangan harus cukup dekat dengan kantor Kontraktor tetapi terpisah dengan tegas.

b. Berdekatan dengan kantor Konsultan Pengawas, harus ditempatkan ruang WC dengan bak air bersih secukupnya dan dirawat kebersihannya.

1.10. KANTOR KONTRAKTOR DAN LOS KERJA

a. Ukuran luas kantor Kontraktor dan Los Kerja serta tempat simpan bahan, disesuaikan dengan kebutuhan Kontraktor dengan tidak mengabaikan keamanan dan kebersihan serta dilengkapi dengan pemadam kebakaran.

b. Khusus untuk tempat simpan bahan-bahan seperti : pasir, kerikil harus dibuatkan kotak simpan yang dipagario dinding papan yang cukup rapat, sehingga masing-masing bahan tidak tercampur.

2. PEKERJAAN BETON NON STRUKTURAL

2.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar, dengan hasil yang baik dan sempurna.

b. Pekerjaan ini meliputi beton sloof, beton kolom praktis, lantai beton untuk bangunan yang dimaksudkan termasuk pekerjaan besi beton

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

dan pekerjaan bekisting/acuan, dan semua pekerjaan beton yang bukan struiktur, seperti yang ditunjukkan dalam gambar.

2.2. PERSYARATAN BAHAN

a. Semen portland

Harus memakai mutu yang terbaik dari satu jenis merk ats persetujuan Perencana/Pemberi Tugas/ Konsultan Pengawas dan harus memenuhi NI-8. Semen yang telah mengeras sebagian/seluruhnya tidak dibenarkan untuk digunakan.

b. Pasir Beton

Pasir harus terdiri dari butir-butir yang bersih dan bebas dari bahan-bahan organis, lumpur dan sebagainya dan harus memenuhi komposisi butir serta kekerasan yang dicantumkan dalam PBI 1971.

c. Koral Beton/Split

Digunakan koral yang bersih, bermutu baik, tidak berpori serta mempunyai gradasi kekerasan sesuai dengan syarat-syarat PBI 1971. Penyimpangan/penimbunan pasir dan koral beton harus dipisahkan satu sama lain, hingga kedua bahan tersebut dijamin mendapatkan perbandingan adukan beton yang tepat.

d. Air

Air yang digunakan harus air tawar yang bersih dan tidak mengandung minyak, asam, alkali dan bahan-bahan organis/bahan lain yang dapat merusak beton dan harus memenuhi NI-3 pasal 10. Apabila dipandang perlu Perencana/Pemberi Tugas/Konsultan

Pengawas dapat minta kepada Kontraktor supaya air yang dipakai diperiksa di laboratorium pemeriksaan bahan yang resmi dan sah biaya Kontraktor.

e. Besi Beton

Digunakan mutu U24,U36,U39. Besi harus bersih dari lapisan minyak/lemak dan bebas dari cacat seperti serpih-serpih. Penampang besi harus bulat serta memenuhi persyaratan NI-2 (PBI 1971). Bila dipandang perlu Kontraktor diwajibkan untuk memeriksa bahan yang resmi dan sah atas biaya Kontraktor.

Pengendalian pekerjaan harus sesuai dengan :

a. Peraturan-peraturan/standart setempat yang biasa dipakai.
b. Peraturan-peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971, NI-2.
c. Peraturan-peraturan Kayu Indonesia 1961, NI-5.
d. Peraturan Semen Portland Indonesia 1972, NI-8.
e. Peraturan Pembangunan Pemerintah Daerah setempat.
f. Ketentuan-ketentuan umum untuk pelaksanaan Pemborongan Pekerjaan Umum (AV) No.9 tanggal 28 Mei 1941 dan tambahan Lembaran Negara No.1457.
g. Petunjuk-petunjuk dan peringatan-peringatan lisan maupun tertulis yang diberikan Perencana/Owner.
h. Standar Normalisasi Jerman (DIN).
i. American Society for Testing and Material (ASTM).
j. American Cocrete Institute (ACI).

2.3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

a. Mutu Beton

Mutu beton yang dicapai dalam pekerjaan beton bertulang adalah K-225 dan harus memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam PBI-1971.

b. Pembesian

- Pembuatan tulangan-tulangan untuk batang lurus atau yang dibengkokkan, sambungan kait-kait dan pembuatan sengkang (ring), persyaratannya harus sesuai PBI-1971.
- Pemasangan dan penggunaan tulangan beton harus disesuaikan dengan gambar konstruksi.
- Tulangan beton harus diikat dengan kuat untuk menjamin agar besi tersebut tidak berubah tempat selama pengecoran dan harus bebas dari papan acuan atau lantai kerja dengan memasang selimut beton sesuai dengan ketentuan dalam PBI-1971.

2.4. PENGECORAN BETON

a. Kontraktor diwajibkan melaksanakan pekerjaan persiapan dengan membersihkan dan menyiram cetakan-cetakan sampai jenuh, pemeriksaan ukuran-ukuran dan ketinggian, pemeriksaan penulangan dan penempatan penahan jarak.

b. Pengecoran harus dilakukan dengan sebaik mungkin dengan menggunakan alat penggetar untuk menjamin beton cukup padat dan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

harus dihindarkan terjadinyan cacat pada beton seperti keropos dan sarang-sarang korar/split yang dapat memperlemah konstruksi.

2.5. PEKERJAAN ACUAN/DINDING

a. Acuan harus dipasang sesuai dengan bentuk dan ukuran-ukuran yang telah ditetapkan/yang diperlukan dalam gambar.

b. Acuan harus dipasang sedemikian rupa dengan perkuatan, sehingga cukup kokoh dan dijamin tidak berubah bentuk dan kedudukannya selama pengecoran dilakukan.

c. Acuan harus rapat (tidak bocor), permukaannya licin, bebas dari kotoran-kotoran (tahi gergaji), potongan kayu, tanah/lumpur dan sebagainya, sebelum pengecoran dilakukan dan harus mudah dibongkar tanpa merusak permukaan beton.

d. Kawat pengikat besi beton/rangka adalah dari baja lunak dan tidak disepuh seng, diameter kawat lebih besar atau sama dengan 0.40 mm. Kawat pengikat besi beton beton/rangka harus memenuhi syarat-syarat yang ditentuka dalam NI-2 (PBI-1971).

e. Beton harus dilindungi dari pengaruh panas, hingga tidak terjadi penguapan cepat. Persiapan perlindungan atas kemungkinan datangnya hujan harus diperhatikan.

2.6. KONTRAKTOR DAN KUALIFIKASI PELAKSANA/KONTRAKTOR :

a. Pelaksana / Kontraktor bertanggung jawab atas kesempurnaan pekerjaan sampai dengan saat-saat penyerahan (selesai).

b. Pekerjaan harus dilakukan tenaga-tenaga ahli pada bidangnya. Pelaksana /Kontraktor harus berkualifikasi minimum STM 3 (tiga) tahun pengalaman kerja.

c. Kontraktor harus mengikuti semua peratran, baik yang terdapat pada uraian dan syarat-syarat maupun yang tercantum dalam gambar-gambar atau peraturan yang berlaku baik dalam negeri maupun luar negeri.

d. Kontraktor mengikuti kontrak-kontrak yang akan disusun kemudian dengan pemilik, baik mengenai hal-hal pembayaran maupun hal dan non teknis lainnya.

e. Kontraktor harus menempatkan tenaga ahli dilapangan yang setiap saat diperlukan untuk dapat berdiskusi dan dapat memutuskan masalah-maalah administratif.

2.7. SYARAT-SYARAT PENGIRIMAN DAN PENYIMPANAN BAHAN :

a. Bahan baru didatangkan ketempat pekerjaan daalam keadaan utuh dan tidak bercacat. Beberapa bahan tersebut harus masih didalam kotak/ kemasan aslinya yang masih bersegel dan berlebel pabriknya .

b. Bahan harus disimpan di tempat yang terlindung dan tertutup, kering tidak lembab dan bersih sesuia dengan persyaratan yang telah ditentukan pabrik.

c. Tempat penyimpanan harus cukup, bahan ditempatkan dan dilindungi sesuai dengan jenisnya.

d. Kontraktor bertanggung jawab terhadap kerusakan selama pengiriman dan penyimpanan. Bila ada keerusakan, Kontraktor wajib mengganti atas beban Kontraktor.

2.8. SYARAT-SYARAT PENGAMANAN PEKERJAAN :

a. Beton yang telah dicor dihindarkan dari benturan benda keras selama 3 x 24 jam setelah pengecoran.
b. Beton dilindungi dari kemungkinan cacat yang diakibatkan dari pekerjaan-pekerjaan lain.
c. Bila terjadi kerusakan, Kontraktor diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi mutu pekerjaan. Seluruh biaya pekerjaan menjadi tanggung jawab Kontraktor.
d. Bagian beton setelah dicor selama dalam pengerasan harus selalu dibasahi terus menerus selama 1 (satu) minggu atau lebih (sesuai ketentuan dalam PBI-1971).

3. PEKERJAAN KAYU NON STRUKTURAL

3.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan seperti dinyatakan dalam gambar, dengan hasil yang baik dan rapi.

Pekerjaan ini meliputi antara lain :

- Railing tangga, plin, cornis, bidang pintu dan rangka.

3.2. PERSYARATAN BAHAN

a. Jenis kayu yang dipakai :

1. Kayu Kamper oven, yang diawetkan, Kelas Kuat I-II Kelas Awet I, mutu A. Digunakan untuk seluruh pekerjaan kayu yang disebutkan diatas, kecali dinyatakan lain dalam Buku Syarat-syarat Teknis dan yang dinyatakan dalam gambar.
2. Harus benar-benar kayu mutu yang baik dari jenisnya masing-masing.
3. Dihindarkan adanya cacat-cacat kayu antara lain yang berupa putih kayu, pecah-pecah, mata kayu, melintang basah dan lapuk.
4. Syarat-syarat kelembaman kayu yang dipakai harus memenuhi syarat PKKI. Untuk kayu Kamper Kalimantan, kelembaban tidak dibenarkan melebihi 12 %.
5. Semua kayu yang dipasang/dipakai ialah yang disetujui oleh perencana / pemberi Tugas / Konsultan Pengawas.
6. Seluruh kayu harus diawetkan dengan bahan pengawetan sistem pengeringan dengan oven.

b. Bidang pintu :

1. Semua pengikat berupa paku, sekrup, baut, kawat dan lain-lainnya harus digalvanisasikan sesui dengan NI-5.
2. Semua perekat harus tahan air dari jenis Rakoll, Herfien, Aica Aibon harus disetujui Pemberi Tugas / Konsultan / Pengawas.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

3. Penimbunan kayu ditempat pewkerjaan sebelum pemasangan, harus diletakkan disatu tempat/ruangan yang kering dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan harus dilindungi dari kerusakan.

c. Syarat-syarat pelaksanaan

1. Semua proses pemotongan dan pembuatan dikerjakan dengan mesin, kecuali untuk detail tertentu atas persetujuan Konsultan Pengawas / pemberi Tugas.
2. Semua pengikat berupa paku, baut, kawat dan lainnya harus digalvanisasikan sesuai dengan HI-5, Bab VI, pasal 14, 15 dan 17. Tidak diperkenankan pekerjaan ditempat pemasangan.
3. Pengukuran keadaan lapangan diperlukan sebelum mulai pekerjaan untuk mendapatkan ketetapan pemasangan di lapangan.
4. Pekerjaan Kayu Halus
   - Semua ukuran yang tertera pda gambar adalah ukuran jadi (sudah diketam halus dan sudah didefinisi). Kontraktor wajib menyerahkan shop drawing dan contoh jadi untuk bagian detail tertentu pada Konsultan Pengawas / Pemberi Tugas untuk mendapatkan persetujuan.
   - Semua bahan yang digunakan proses pengerjaannya harus menggunakan mesin tanpa kecuali dan tidak diperkenankan mengerjakan di tempat pemasangan.

- Bahan kayu halus tidak diperkenankan dipasang dengan cara memaku atau cara lainnya yang disetujui Konsultan Pengawas / Pemberi Tugas.
- Permukaan kayu yang terlihat bekas pemakuan harus diberi dempul atau sejenisnnya yang telah disetujui Konsultan Pengawas / Pemberi Tugas.
- Hindari terlalu banyak pemakuan pada permukaan kayu.
- Permukaan kayu yang terlihat harus diketam halus sedemikian rupa sehingga siap menerima finish. Penggunaan meni sama sekali tidak disetujui termasuk memberi lapisan dempul atau sejenisnya, kecuali diisyaratkan lain oleh Owner / Perencana.
- Semua pekerjaan kayu sebelum dipasang harus mendapatkan persetujuan dari Owner. Jika ada yang tidak memenuhi syarat, maka Kontraktor harus mengganti atas tanggung jawabnya.

PERPUSTAKAAN
UNNES

4. PEKERJAAN PASANGAN BATU BATA

4.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan, dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

b. Pekerjaan pasangan batu bata ini meliputi seluruh detail yang disebutkan /ditunjukkan dalam gambar.

4.2. STANDARD

a. Batu bata harus memenuhi NI-10.

b. Semen Portland harus memenuhi NI-8.

c. Pasir harus memenuhi NI-3 pasal 14 ayat 2.

d. Air harus memenuhi PVBI-1982 pasal 9.

4.3. BAHAN / PRODUK

Batu bata merah digunakan batu bata merah ex. Lokal dengan kualitas terbaik yang disetujui Perencana / Konsultan pengawas, siku dan sama ukurannya 5 x 11 x 23 cm. Bata harus baru, terbakar, terbuat dari tanah liat yang terpilih sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

4.4. PELAKSANAAN

a. Pasangan batu bata merah, dengan menggunakan aduk campuran 1 PC : 5 Pasir pasang.

b. Untuk semua dinding luar, semua dinding luar lantai dasar dari permukaan sloof sampai ketinggian 30 cm diatas permukaan lantai dasar, dinding di daerah basah setinggi 160 cm dari permukaan lantai, serta semua dinding yang pada gambar menggunakan simbol aduk trasram/kedap air digunakan aduk rapat air dengan campuran 1 pc : 3 pasir pasang.

c. Sebelum digunakan batu bata harus direndam dalam bak air atau drum hingga jenuh.

d. Setelah bata terpasang dengan aduk, nad/siar-siar harus dikerok sedalam 1 cm dan dibersihkan dengan sapu lidi dan kemudian disiram dengan air.

e. Pasangan dinding batu bata sebelum diplester harus dibasahi dengan air terlebih dahulu dan siar-siar telah dikerok serta dibersihkan.

f. Pemasangan dinding batu bata dilakukan bertahap, setiap tahap terdiri maksimum 24 lapis setiap harinya, diikuti dengan cor kolom praktis.

g. Bidang dinding ½ batu yang luasnya lebih besar dari 12 m^2 ditambahkan kolom dan balok penguat (kolom praktis) dengan ukuran 12 x 12 cm, dengan tulangan pokok diameter 10 mm, begel diameter 6 mm jarak 20 cm.

h. Pembuatan lubang pada pasangan untuk perancah/steiger sama sekali tidak diperkenankan.

i. Pembuatan lubang pada pasangan bata yang berhubungan dengan setiap bagian pekerjaan beton (kolom) harus diberi penguat stek-stek besi beton diameter 6 mm jarak 75 cm, yang terlebih dahulu ditanam dengan baik pada bagian pekerjaan beton dan bagian yang ditanam dalam pasangan bata sekurang-kurangnya 30 cm kecuali ditentukan lain.

j. Tidak diperkenankan memasang bata merah yang patah dua melebihi dari 50 %. Bata yang patah lebih dari 2 tidak boleh digunakan.

5. PEKERJAAN PLESTERAN

5.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Termasuk dalam pekerjaan plester dinding ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan termasuk alat-alat bantu dan alat angkut yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan plesteran, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.

b. Pekerjaan plesteran dinding dikerjakan pada permukaan dinding bagian dalam dan luar serta seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar.

5.2. PERSYARATAN BAHAN

a. Semen portland harus memenuhi NI-8 (dipilih dari satu produk untuk seluruh pekerjaan).

b. Pasir harus memenuhi NI-3 pasal 14 ayat 2.

c. Air harus memenuhi NI-3 pasal 10.

d. Penggunaan adukan plesteran :

1. Adukan 1 pc : 3 pasir dipakai untuk plesteran rapat air.

2. Adukan 1 pc : 5 pasir dipakai untuk seluruh plesteran dinding lainnya.

3. Seluruh permukaam plesteran difinish acian dari bahan PC.

5.3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

a. Plesteran dilaksanakan sesuai standart spesifikasi dari bahan yang digunakan sesuai dengan petunjuk dan persetujuan Perencana/Konsultan Pengawas dan persyaratan tertulis dalam Uraian dan Syarat Pekerjaan ini.

b. Pekerjaan plesteran dapat dilaksanakan bilamana pekerjaan bidang beton atau pasangan dinding batu bata telah disetujui oleh Perencana/Konsultan Pengawas sesuai Uraian Syarat Pekerjaan yang tertulis dalam buku ini.

c. Dalam melaksanakan pekerjaan ini, harus mengikuti semua petunjuk dalam gambar arsitektur terutama dalam ganbar detail dan gambar potongan mengenai ukuran tebal/tinggi/peil dan bentuk profilnya.

d. Campuran aduk perekat yang dimaksud adalah campuran dalam volume, cara pembuatannya menggunakan mixer selama 3 menit dan memenuhi persyaratan sebagai berikut :

1. Untuk bidang kedap air, beton, pasangan dinding batu bata yang berhubungan dengan udara luar, dan senua pasangan batu bata dibawah permukaan tanah sampai ketinggian 30 cm dari permukaan lantai dan 150 cm dari permukaan lantai toilet dan daerah basah lainnya dipakai adukan plesteran 1 pc : 3 pasir.
2. Untuk adukan kedap air, harus ditambah dengan Daily Bond, dengn perbandingan 1 pc : 1 Daily Bond.
3. Untuk bidang lainnya diperlukan plesteran campuran 1 pc : 5 pasir.

4. Plesteran halus (acian) dipakai campuran pc dan air sampai mendapatkan campuran yang homogen, acaian dapat dikerjaklan sesudah plesteran berumur 8 hari (kering benar), untuk adukan plesteran finishing harus ditambah dengan aditif plamix dengan dosis 200-250 gram plamix untuk setiap 40 kg semen.
5. Semua jenis aduk perekat tersebut diatas harus disiapkan sedemikian rupa sehingga selalu dalam keadaan baik dan belum mengering. Diusahakan agar jarak waktu pencampura aduk perekat tersebut dengan pemasangannya tidak melebihi 30 menit terutama untuk adukan kedap air.

e. Pekerjaan plesteran diding hanya diperkenankan setelah selesai pemasangan instalasi pipa listrik dan plumbing untuk seluruh bangunan.

f. Untuk beton sebelum diplester permukaannya harus dibersihkan dari sisa-sisa bekisting dan kemudian diketrek (scrath) terlebih dahulu dam semua lubang-lubang bekas pengikat bekisting atau form tie harus tertutup aduk plester.

g. Untuk bidang pasangan dinding batu bata dan beton bertulang yang akan difinish dengan cat dipakai plesteran halus (acian diatas permukaan plesteran).

h. Semua bidang yang akan menerima bahan (finishing) pada permukannya diberi alur-alur garis horisontal atau diketrek (scrath) untuk memberi ikatan yang lebih baik terhadap bahan finishingnya.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

i. Pasangan kepala plesteran dibuat pada jarak 1 m, dipasang tegak dan menggunakan keping-keping playwood setebal 9 mm untuk patokan keratan bidang.

j. Ketebalan plesteran harus mencapai ketebalan permukaan dinding/kolom yang dinyatakan dalam gambar atau sesuai peil-peil yang diminta gambar. Tebal plesteran minimum 2 cm, jika ketebalan melebihi 2,5 cm harus diberi kawat ayam untuk membantu dan memperkuat daya lekat dari plesterannya pada bagian pekerjaan yang diijinkan Perencana/Konsultan Pengawas.

k. Untuk setiap permukaan bahan yang berbeda jnisnya yang bertemu dalam satu bidang datar, harus diberi nat (tali air) dengan ukuran lebar 0,7 cm dalamnya 0,5 cm, kecuali bila ada petunjuk lain didalam gambar.

l. Untuk permukaan yang datar harus mempunyai toleransi lengkung atau cembung bidang tidak melebihi 5 mm untuk setiap jarak 2 m. Jika melebihi, Kontraktor berkewajiban memperbaikinya dengan biaya atas tanggungan Kontraktor.

m. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan berlangsung wajar tidak terlalu tiba-tiba, dengan membasahi permukaan plesteran setiap kali terlihat kering dan melindungi dari terik panas matahari langsung dengan bahan-bahan penutup yang bisa mencegah penguapan air secara cepat.

n. Jika terjadi keretakan sebagai akibat pengeringan yang tidak baik, plesteran harus dibongkar kembali dan diperbaiki sampai dinyatakan dapat diterima oleh Perencana/Konsultan Pengawas dengan biaya atas tanggungan Kontraktor. Selama 7 (tujuh) hari setelah pengacian selesai Kontraktor harus selalu menyiram dengan air sampai jenuh sekurang-kurangnya 2 kali setiap hari.

o. Selama pemasangan dinding batu bata/beton bertulang belum finish, Kontraktor wajib memelihara dan menjaganya terhadap kerusakan-kerusakan dan pengotoran bahan lain. Setiap kerusakan yang terjadi menjadi tanggung jawab Kontraktor dan wajib diperbaiki.

p. Tidak dibenarkan pekerjaan finishing permukaan dilakukan sebelum plesteran berumur lebih dari 2 (dua) minggu.

6. PEKERJAAN KERAMIK

6.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya untuk keperluan pelaksanaan pekerjaan yang bermutu baik.

b. Pasangan ubin keramik ini dipasang pada seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar.

6.2. STANDARD

a. PUBI : Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia 1982 (NI-3).

b. ANSI : American National Standard Institute.

c. TCA : Tile Council of America, USA.

TCA137.1 – Recommended Standard Spesification for Ceramic Tile.

6.3. PERSYARATAN BAHAN

a. Lantai keramik yang digunakan :

Ukuran : 20x20, 30x30 (tangga), stair corner (anti slip bentuk sudut, jenis dan ukuran sesuai keramik lantai, 40x40 cm)

Produksi : Ex. Roman atau setara

Warna/type : ditentukan kemudian

Bahan pengisi : grouting

Bahan perekat : spesi 1 pc : 3 pasir

b. Dinding keramik yang digunakan :

Ukuran : 20x25 cm

Produksi : Ex. Roman atau setara

Warna/type : ditentukan kemudian

Kualitas : Kelas I

Bahan pengisi : grouting

Bahan perekat : spesi 1 pc : 3 pasir

c. Bahan-bahan yang digunakan sebelum dipasang terlebih dahulu harus diserahkan contoh-contohnya kepada Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas.

6.4. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

a. Sebelum dimulai pekerjaan Kontraktor diwajibkan membuat shop drawing mengenai pola keramik.

b. Keramik yang terpasang harus dalam keadaan baik, tidak retak, cacat dan bernoda.

c. Adukan pasangan/pengikat dengan aduk campuran 1 pc : 3 pasir pasang dan ditambah bahan perekat seperti yang disyaratkan atau dapat pula digunakan acian pc murni dan ditambah bahan perekat.

d. Bahan keramik sebelum dipasang harus direndam dalam air bersih (tidak mengandung asam alkali) sampai jenuh.

e. Hasil pemasangan lantai keramik harus merupakan bidang permukaan yang benar-benar rata, tidak bergelombang, dengan memperhatikan kemiringan di daerah basah dan teras.

f. Pola, arah dan awal pemasangan lantai keramik harus sesuai gambar detail atau sesuai petunjuk Perencana. Perhatikan lubang instalasi dan drainase/bak kontrol sebelum pekerjaan dimulai.

g. Jarak antara unit-unit pemasangan keramik satu sama lain (siar-siar), harus sama lebarnya, maksimum 3 mm, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus byang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku yang saling berpotongan tegak lurus sesamanya.

h. Siar-siar diisi dengan bahan pengisi siar yang bermutu baik, dari bahan seperti yang telah disyaratkan di atas.

i. Pemotongan unit-unit keramik tiles harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih.

j. Keramik yang terpasang harus dihindarkan dari sentuhan/beban selama 3 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat akibat pekerjaan lain. Bidang permukaan lantai harus rata, tidak ada lubang dan celah-celah yang terjadi pada permukaan lantai, harus ditutup dengan adukan semen pasir (trasram) sampai rata terhadap permukaan sekelilingnya.

6.5. PEMASANGAN UBIN KERAMIK DINDING DI BAGIAN DALAM (INTERNAL)

a. Sebelum pemasangan dimulai, plesteran dasar dan ubin harus dibasahi. Pakai benang untuk menentukan lay out ubin, yang telah ditentukan dan pasang sebaris ubin guna jadi patokan untuk pemasangan selanjutnya.

b. Kecuali ditentukan lain, pemasangan ubin harus dimulai dari bawah dan dilanjutkan ke bagian atas.

c. Tiap hari pemasangan, tidak diperkenankan memasang tile dengan ketinggian lebih dari ketentuan berikut :

   1. 1,2 m -1,5 m, untuk tile tinggi 60 mm
   2. 0,7 m - 0,9 m, untuk tile tinggi 90 - 121 mm
   3. Max 1,8 mm, untuk semi porcelain tile.

d. Pada pemasangan tile, tempelkan di bagian belakang tile adukan dan ratakan, kemudian ubin yang telah diberi adukan ini

ditekankan ke plesteran dasar. Kemudian permukaan ubin di pukul perlahan-lahan hingga mortar perekat menutupi penuh bagian belakang ubin dan sebagian adukan tertekan keluar dari tepi ubin.

e. Jika tile sudah terpasang, mortar yang berada di naad (joints) harus dibuang/dikeluarkan dengan sikiat atau cara lain yang tidak merusakkan permukaan tile.

f. Pemasangan tile grant (pengisian naad) harus sesuai dengan ketentuan pabrik.

7. PEKERJAAN KACA DAN CERMIN

7.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.

b. Pekerjaan kaca dan dinding, jendela, pintu dan cermin meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar detail.

7.2. PERSYARATAN BAHAN

a. Kaca adalah benda terbuat dari bahan glass yang pipih pada umumnya mempunyai ketebalan yang sama, mempunyai sifat tembus cahaya, dapat dipreroleh dari proses tarik tembus cahaya, dapat diperoleh dari proses-proses tarik, gilas dan pengambangan (float glass).

b. Toleransi lebar dan panjang : ukuran panjang dan lebar tidak boleh melampauhi toleransi seperti yang ditentukan oleh pabrik

c. Kesikuan : kaca lembaran yang berbentuk segi enpat harus mempunyai sudut serta tepi potongan yang rat dan lurus, toleransi kesikua maksimum yang diperkenankan adalah 1,5 mm per meter.

d. Cacat-cacat

1. Cacat-cacat lembaran bening yang diperbolehkan harus sesuai ketentuan dari pabrik.
2. Kaca yang digunakan harus bebas dari gelembung (ruang-ruang yang berisi gas yang terdapat pada kaca).
3. Kaca yang digunakan harus bebas dari komposisi kimia yang dapat mengganggu pemandangan.
4. Kaca harus bebas dari keretakan (garis-garis pecah pada kaca, baik sebagian atau seluruh tebal kaca).
5. Kaca harus bebas dari gumpilan tepi (tonjolan pada sisi panjang dan lebar ke arah luar/masuk).
6. Harus bebas dari benang (string) dan gelombang (wave) benang adalah cacat garis timbul yang tembus pandangan, gelombang adalah permukaan kaca yang berobah dan mengganggu pandangan.
7. Harus bebas dari bintik-bintik (spots), awan (cloud) dan goresan (scratch).
8. Bebas dari lengkungan (lembaran baca yang bengkok).

9. Mutu kaca lembaran yang digunakan AA.
10. Ketebalan kaca lembaran yang digunakan tidak boleh melampauhi toleransi yang ditentukan oleh pabrik.

e. Bahan kaca

1. Bahan kaca dan cermin harus sesuai dengan SII 0189/78 dan PBVI 1982. Digunakan produk ex. Ashahimas setara.
2. Van untuk cermin menggunakan: Clear flota glass, tabal sesuaikan dengan gambar (t = 5 mm).
3. Permukaan harus bebas dari noda dan caat, bebas silfida maupun bercak-bercak lainnya.

f. Sisi kaca yang tampak maupun yang tidak tampak akibat pemotongan, harus digurinda/dihaluskan ingá membentuk tembereng.

7.3. SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

a. Semua pekerjaan dilaksanakan dengan mengikuti petunjuk gambar, uraian dan syarat pekerjaan dalam buku ini.
b. Pekerjaan ini memerlukan keahlian dan ketelitian.
c. Semua bahan yang telah terpasang harus disetujui oleh Konsultan Pengawa/Perencana.
d. Bahan yang telah terpasang harus dilindungi dari kerusakan dan benturan dan diberi tanda untuk mudah diketahui, tanda-tanda tidak boleh menggunakan kapur. Tanda-tanda harus dibuat dari potongan kertas yang direkatkan dengan menggunakan lem aci.

e. Pemotongan kaca harus rapi dan lurus, diharuskan menggunakan alat-alat pemotong kaca khusus.

f. Pemotongan kaca harus disesuaikan dengan ukuran rangka, minimal 8 mm masuk ke dalam alur kaca pada kusen.

g. Pembersih akhir dari kaca harus menggunakan kain katun yang lunak dengan menggunakan cairan pembersih kaca.

h. Hubungan kaca dengan kaca atau kaca dengan material lain tanpa melalui kusen harus diisi dengan lem silikon. Warna transparan cara pemasangan dan persiapan-persiapan pemasangan harus mengikuti petunjuk yang dikeluarkan pabrik.

8. PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN KUNCI

8.1. Lingkup Pekerjaan

a. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, perlengkapan daun pintu/jendela dan alat-alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan hingga tercapainya hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.

b. Pemasangan alat penggantung dan pengunci dilakukan meliputi seluruh pemasangan pada daun pintu kayu, seperti yang ditunjukkan/disyaratkan dalam detail gambar.

8.2. Persyaratan bahan

a. Semua hardware yang digunakan harus sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam buku Spesifikasi Teknis. Bila terjadi perubahan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

atau penggantian hardware akibat dari pemilihan merk, Kontraktor wajib melaporkan hal tersebut kepada Owner untuk mendapatkan persetujuan.

b. Semua anak kunci harus dilengkapi dengan tanda pengenal dari pelat aluminium berukuran 3 x 6 cm dengan tebal 1 mm. Tanda pengenal ini dihubungkan dengan cincin nikel ke setiap anak kunci.

8.3. Perlengkapan Pintu dan jendela

a. Pekerjaan Kunci dan Pegangan Pintu

1. Semua pintu menggunakan peralatan kunci dengan type sesuai gambar yang ada sebagai berikut :

- Handle	: - Cisa, Kend atau setara
- Engsel	: - Kend atau setara
- Accesories pengunci	: - Cisa, Kend atau setara

2. Semua kunci-kunci tanam terpasang dengan kuat pada rangka daun pintu. Dipasang setinggi 90 cm dari lantai atau sesuai petunjuk Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas.

b. Pekerjaan Engsel

1. Untuk pintu pada umumnya menggunakan engsel Kend. Jumlah engsel yang dipasang harus diperhitungkan menurut beban berat daun pintu, tiap engsel memikul maksimum 20 kg.
2. Kontraktor wajib mengajukan contoh bahan untuk mendapatkan persetujuan Perencana.

8.4. Persyaratan Pelaksanaan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

a. Engsel atas dipasang + 28 cm (as) dari permukaan atas pintu. Engsel bawah dipasang + 32 cm (as) dari permukaan bawah pintu. Engsel tengah dipasang tengah-tengah antara kedua engsel tersebut.

b. Untuk pintu toilet, engsel atas dan bawah dipasang + 28 cm dari permukaan pintu, engsel tengah dipasang ditengah-tengan antara kedua engsel tersebut.

c. Penarik pintu (door pull) dipasang 90 cm (as) dari permukaan lantai.

d. Pemasangan lockcase, handle dan backplate serta door closer harus rapi, lurus dan sesuai dengan letak posisi yang telah ditentukan oleh Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas. Apabila hal tersebut tidak tercapai, Kontraktor wajib memperbaiki tanpa tambahan biaya.

e. Seluruh perangkat kunci harus bekerja dengan baik, untuk itu harus dilakukan pengujian secara kasar dan halus.

f. Tanda pengenal anak kunci harus dipasang sesuai dengan pintunya.

g. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan Gambar Dokumen Kontrak yang telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan. Didalam shop drawing harus jelas dicantumkan senmua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau detail-detail khusus yang belum tercakup secara lengkap didalam Gambar Dokumen Kontrak, sesuai dengan Stándar Spesifikasi Pabrik.

h. Shop drawing sebelum dilaksanakan harus disetujui dahulu oleh Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas.

9. PEKERJAAN PLAFOND

9.1. Persyaratan

Pemasangan plafond boleh dilaksanakan setelah semua peralatan yang terdapat didalam plafond (kabel-kabel, pipa-pipa, ducting-ducting, alat-alat penggantung dan penguat plafond) siap dan selesai dikerjakan.

9.2. Bahan

a. Calsiboard 4 mm (toilets) eks calsiboard atex group atau setara, gybsum board 9 mm (eks. jaya board) dan gybsum tile 60 x 120 (ruangan), triplek 4 mm (tritisan lt. Atap).

b. Rangka batang besi/black steel hollow 40 x 40 x 2.3 untuk rangka pokok 20 x 40 x 2 untuk lainnya, khusus plafond triplek rangkanya kayu.

9.3. Pelaksanaan

a. Penggantung plafond harus dibuat sedemikian rupa sehingga diperoleh bidang plafond yang rata, datar dan tidak melengkung.

b. Pemasangan plafond harus rata, sambungan-sambungan harus rapi dan kuat.

c. Kontraktor bertanggungjawab atas segala akibat yang mungkin terjadi terhadap :

1. Kemungkinan pemasangan partisi, dimana ada bagian-bagian partisi yang harus disangga oleh rangka plafond.

2. Kemungkinan dibuatnya lubang-lubang untuk pemeriksaan/kontrol.
3. Kemungkinan-kemungkinan tidak sempurnanya alat-alat penggantung sehingga plafond menjadi bergelombang karenanya.
4. Kemungkinan-kemungkinan pemasangan alat-alat maintenance pada plafond luifel diluar bangunan.
5. Untuk itu harus ada koordinasi antara Kontraktor dan Sub Kontraktor serta persetujuan Konsultan Pengawas.

9.4. Pekerjaan plafond Gybsum Board

a. Lingkup pekerjaan meliputi,

Penyediaan bahan plafond gybsum board dan konstruksi penggantungnya, penyiapan tempat serta pemasangan pada tempat-tempat yang tercantum pada gambar untuk itu.

b. Rangka plafond,

Kecuali pada gambar tertulis lain, rangka plafond dibuat dari batang besi/black steel hallow 40 x 40 x 2.3 untuk rangka pokok dan 20 x 40 x 2 untuk lainnya.

c. Pemasangan lembaran Gybsum Board,

Bahan penutup gybsum board yang digunakan adalah gybsum board tebal 9 mm. Gybsum board yang digunakan merk ex. Jaya board atau setara.

10. PEKERJAAN PENGECATAN

10.1. Lingkup Pekerjaan

a. Persiapan permukaan yang akan diberi cat.

b. Pengecatan permukaan dengan bahan-bahan yang telah ditentukan.

c. Pengecatan semua permukaan dan area yang ada gambar tidak disebutkan secara khusus, dengan warna dan bahan yang sesuai dengan petunjuk Konsultan Perencana.

10.2. Stándar Pengerjaan (Mock Up)

a. Sebelum pengecatan dimulai, Kontraktor harus melakukan pengecatan pada satu bidang untuk tiap warna dan jenis cat yang diperlukan. Bidang-bidang tersebut akan dijadikan contoh pilihan warna, texture, material dan cara pengerjaan. Bidang-bidang yang akan dipakai sebagai mock up ini akan ditentukan oleh Konsultan Pengawas.

b. Jika masing-masing bidang tersebut telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Perencana, bidang-bidang ini akan dipakai sebagai stándar minimal keseluruhan pekerjaan pengecatan.

10.3. Contoh dan Bahan Untuk Perawatan

a. Kontraktor harus menyiapkan contoh pengecatan tiap warna dan jenis cat pada bidang-bidang transparan ukuran 30 x 30 cm^2. Dan pada bidang-bidang tersebut harus dicantumkan dengan jelas warna,

formula cat, jumlah lapisan dan jenis lapisan (dari cat dasar s/d lapisan akhir).

b. Semua bidang contoh tersebut harusdiperhatikan kepada Konsultan Pengawas dan Perencana, barulah Kontraktor melanjutkan dengan pembuatan mock up (seperti tercantum pada B.2) diatas.

c. Pekerjaan cat dinding

1. Yang termasuk pekerjaan cat dinding adalah seluruh plesteran bangunan dan/atau bagian-bagian lain yang ditentukan gambar.
2. Untuk dinding-dinding dalam bangunan digunakan cat khusus luar, emulsi aerylic, weather coat eks mowilex atau setara. Color (ditentukan kemudian).
3. Untuk dinding-dinding dalam bangunan digunakan cat jenis vinyl silk merk mowilex atau setara dengan lapisan dasar Color Binder merk ICI atau setara. Warna ditentukan Perencana.
4. Plamur yang digunakan adalah plamur tenbok merk ICI atau setara.
5. Sebelum dinding plamur, plesteran sudah harus betul-betul kering, tidak ada retak-retak dan Kontraktor memintapersetujuan kepada Owner.
6. Pekerjaan plamur dilaksanakan dengan pisau plamur dari plat baja tipis dan lapisan plamur dibuat setipis mungkin sampai membentuk bidang yang rata.

7. Sesudah 7 hari plamur terpasang dan percobaan warna besi kemudian dibersihkan dengan bulu ayam sampai bersih betul. Selanjutnya dinding di cat dengan menggunakan roller.
8. Lapisan pengecatan dinding dalam terdiri dari 1 (satu) lapis alkali resistance sealer yang dilanjutkan dengan 3 (tiga) lapis aerylic emulsion dengan kekentalan ca sebagai berikut :
   - Lapis I encer (tambahkan 20% air).
   - Lapis II kental.
   - Lapis III encer.
9. Untuk warna-warna dan jenis, Kontraktor diharuskan menggunakan kaleng-kaleng dengan pencampuran (batch number) yang sama.
10. Setelah pekerjaan cat selesai, bidang dinding merupakan bidang yang utuh, rata, licin, tidak ada bagian yang belang dan bidang dinding dijaga terhadap pengotoran-pengotoran.

d. Pekerjaan Cat Kayu

1. Yang termasuk dalam pekerjaan cat kayu adalah list plank, atau bagian-bagian lain yang ditentukan gambar.
2. Cat yang digunakan adalah merk ICI atau setara jenis Sinthetic Enamel, warna ditentukan Perencana setalah melakukan percobaan pengecatan.

3. Bidang yang akan di cat diberi manie kayu, warna merah satu lapis, kemudian diplamur dengan plamur merk ICI atau setara sampai lubang-lubang/pori-pori terisi semua.
4. Setelah 7 (tujuh) hari, bidang plamur di amplas besi halus dan dibersihkan dari debu kemudian di cat sekurang-kurangnya 3 (tiga) kali dengan menggunakan kuas.
5. Setelah pengecatan selesai, bidang cat yang terbentuk, utuh, rata, tidak ada bintik-bintik atau gelembung udara dan bidang cat dijaga terhadap pengotoran.

e. Pekerjaan Manie Kayu

1. Yang termasuk pekerjaan ini adalah pengecatan seluruh permukaan multiplek plywood yang akan di cat, rangka-rangka pintu dan/atau bagian-bagian lain yang ditentukan gambar.
2. Manie yang digunakan adalah manie kayu merk Patna atau setara warna merah.
3. Semua kayu hanya boleh dimanie di tapak proyek dan mendapat persetujuan Owner.
4. Sebelum pekerjaan manie dilakukan, bidang kayu kasar harus di amplas dengan amplas kau kasar dan dilanjutkan dengan amplas kayu halus sampai pernukaan bidang licin dan rata.
5. Pekerjaan manie dilakukan dengan menggunakan kuas, dilakukan lapis, sedemikian rupa sehingga bidang kayu tertutup sempurna dengan lapisan manie.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

11. PEKERJAAN WATERPROOFING

11.1.UMUM

a. Lingkup pekerjaan

1. Yang termasuk pekerjaan ini adalah penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan peralatan dan alat-alat bantu lainnya termasuk pengangkutannya yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan ini sesuai dengan yang dinyatakan dalam gambar, memenuhi uraian syarat-syarat dibawah ini serta memenuhi spasifikasi dari pabrik yang bersangkutan.
2. Bagian yang di waterproofing :
   a. Plat atap
   b. Daerah WC, kamr mandi dan daerah basah lainnya
   c. Bagian lain yang dinyatakan dalam gambar
3. Material

   Bitumat : coating ex. Sika, Cementaid atau setara

b. Standart

1. PUBI : Persyaratan umum Bahan Bangunan Indonesia 1982 (NI-3)
2. ASTM 828
3. ASTME : TAPP 1803 dan 407

c. Persetujuan

Kontraktor harus menyediakan data-data teknis produk dan spesifikasi untuk persiapan permukaan dan aplikasi untuk diperiksa dan disetujui Konsultan Pengawas/Perencana.

d. Gambar-gambar pelaksanaan

1. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detai pelaksanaan) berdasarkan pada gambar dokumen kontrak dan telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.
2. Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail detail khusus yang belum tercakup lengkap dalam gambar kerja/dokumen kontrak.
3. Dalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus yang belum tercakup secara lengkap di dalam gambar kerja/dokumen kontrak sesuai dengan spesifikasi pabrik.
4. Shop drawing sebelum dilaksanakan harus mendapat persetujuan dahulu dari Konsultan Pengawas.

e. Contoh

1. Kontraktor wajib mengajukan contoh dari semua bahan, brosur lengkap dan jaminan dari pabrik.
2. Bilamana diperlukan, kontraktor wajib membuat mock-up sebelum pekerjaan dimulai.

f. Pengangkutan

1. Materi harus disiapkan dalam kemasan yang akan melindunginya dari kerusakan pada pekerjaan.

2. Dibagian luar tiap kemasan tersebut harus diberi label yang menyebutkan nama “generic” dan “merk dagang” dari produk, berat bersih dan nama pabrik, nama kontraktor dan nama proyek.
3. Di lapangan bahan harus disimpan didalam kemasan yang masih tertutup, terlindung dari sinar matahari langsung dan dilindungi dari percikan api, panas dan lain-lain.
4. Jangan keluarkan material dari gudang ke area pekerjaan lebih dari yang diperlukan untuk 1 (satu) hari kerja, dan pembukaan kemasan hanya dilakukan setelah aplikator siap melaksanakan aplikasi bahan tersebut.

11.2 PELAKSANAAAN

1. Persiapan
   a. Semua bahan sebelum dikerjakan harus ditunjukkan kepada Konsultan Pengawas untuk mendapatkan persetujuan, lengkap dengan ketentuan/persyaratan pabrik yang bersangkutan.
   b. Cara-cara pelaksanaan pekerjaan harus mengikuti petunjuk dan ketentuan dari pabrik yang bersangkutan dan atas persetujuan Konsultan Pengawas.
   c. Bila ada perbedaan dalam hal apapun antar gambar, spesifikasi dan lainnya, kontraktor harus segera melaporkan kepada Konsultan Pengawas sebelum pekerjaan dimulai. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat dalam hal ada kelainan/perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.

2. Pengamanan pekerjaan

   a. Kontraktor wajib mengadakan perlindungan terhadap pemasangan yang telah dilakukan terhadap kemungkinan pergeseran, lecet permukaan atau kerusakan lainnya.

   b. Kalau terdapat kerusakan yang bukan disebabkan oleh tindakan pemilik atau pemakai pada waktu pekerjaan ini dilakukan/dilaksanakan maka kontraktor harus memperbaiki/mengganti sampai dinyatakan dapatr diterima oleh konsultan pengawas. Biaya yang timbul untuk pekerjaan ini adalah tanggung jawab Kontraktor.

11.3 PERSYARATAN BAHAN

1. Persyaratan Standart Mutu Bahan

   Standart dari bahan dan produsen yang ditentukan oleh pabrik dan standar-standar seperti: NI-3, ASTM 828, ASTME, TAPP I 803 dan 407. Kontraktor tidak dibenarkan merubah standar dengan cara apapun tanpa ijin dari pemberi tugas.

2. Jaminan Pemeliharaan dan Tenaga Ahli

   Pekerjaan ini harus dilaksanakan oleh tenaga ahlinya yang ditunjuk penyalur dan pekerjaan harus mendapat sertifikat jaminan pemeliharaan sacara cuma-cuma selama 5 (lima) tahun berupa:

   a. Jaminan ketepatan pemakaian bahan (Producer's Process Performance Warranty)

   b. Jaminan ketepatan aplikasi (Aplikator Workmanship Warranty)

3. Waterproofing Untuk Atap:
   a. Bagian-bagian yang diberi waterproofing adalah plat-plat beton yang berfungsi sebagai atap dan sebagai talang.
   b. Lapisan waterproofing terbuat dari Aerlyc Polimer gel yang diperkuat dengan jaringan serat kaca (fiber glass mat).
   c. Sebelum pemasangan dimulai, pemborong harus memastikan bahwa kemiringan plat beton sudah cukup untuk mengalirkan air hujan ke pipa-pipa pembuangan (kemiringan minimal 2%).
   d. Semua cara pemasangan, cara pelapisan sampai dengan perlindungan permukaan setelah pemasangan harus mengikuti petunjuk-petunjuk yang dikeluarkan pabrik/produsen.
   e. Warna bahan waterproofing akan ditentukan oleh perencana dari pilihan warna yang tersedia.
   f. Bila ada perbedaan dalam hal apapun antara gambar, spesifikasi dan lainnya, Kontraktor harus segera melaporkan kepada Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas sebelum pekerjaan dimulai. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat dalam hal kelainan/perbedaan di tempat itu sebelum kelainan itu diselesaikan.
4. Gambar Detail Pelaksanaan
   a. Kontraktor wajib membuat shop drawing (gambar detail pelaksanaan) berdasarkan pada gambar dokumen kontrak dan telah disesuaikan dengan keadaan di lapangan.

b. Kontraktor wajib membuat shop drawing untuk detail-detail khusus yang belum tercakup dalam gambar kerja/dokumen kontrak.

c. Dalam shop drawing harus jelas dicantumkan semua data yang diperlukan termasuk keterangan produk, cara pemasangan atau persyaratan khusus yang belum tercakup secara lengkap didalam gambar kerja/dokumen kontrak sesuai dengan spesifikasi pabrik.

d. Shop drawing sebelum dilaksanakan harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Konsultan Pengawas/Pemberi Tugas.

12. PEKERJAAN ALUMINIUM

12.1 UMUM

a. Lingkup Pekerjaan

a. Menyediakan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat bantu lainnya untuk melaksanakan pekerjaan sehinggga dapat dicapai hasil yang baik dan sempurna.

b. Pekerjaan ini meliputi seluruh pintu dan jendela rangka aluminium, lengkap dengan kusen dan kacanya, dan bukan merupakan bagian curtain wall seperti yang dinyatakan/ditunjukkan dalam gambar serta shop drawing dari Kontraktor.

b. Standart

ASTM :

1. C509-Cellular Elastomeric Preformed (Gasked and Selaing Material).
2. C 2000-Clasification System for Rubber Product in Automatic Applications.
3. C 2287-Nonrigit Vinyl Chloride Polymer and Copolymer Molding and Extination Compounds.

c. Persetujuan-persetujuan

Shop drawing :

1. Harus memperlihatkan dengan jelas dimensi, system konstruksi, hubungan-hubungan antar komponen, cara pengangkutan dan lokasinya, penempatan hardware dan detail-detail pemasangan.
2. Harus memperlihatkan kesesuaiannya dengan gambar rencana dan spesifikasi.
3. Shop drawing harus memperlihatkan juga pemasangan kaca, gasket serta sealant.

Contoh bahan:

1. Kontraktor harus menyerahkan 3 set contoh semua bahan yang memperlihatkan tekstur, finishing dan warna. Sampul profil-profil extruded panjangnya minimum 300 mm. Untuk aluminium sheet, ukuran 300 x 300 mm^2, ketebalan sesuai dengan yang akan dipakai.

2. Semua contoh harus diberi tanda yang memperlihatkan ketebalan, jenus alloy, warna dan pekerjaan dimana bahan tersebut akan dipakai.

d. Pengadaan dan Penyimpanan Material

Bahan harus didatangkan ke lapangan dalam kemasan pabrik, lengkap dengan instruksi-instruksi pemasangan.

12.2 BAHAN/PRODUK

a. Kusen aluminium yang digunakan:

1. Bahan:

   Dari bahan Aluminium framing system, ex ykk, Alexindo, Alcan atau setara.

2. Bentuk profil:

   Sesuai shop drawing yang disetujui Perencana/Konsultan Pengawas.

3. Warna profil:

   Ditentukan kemudian (contoh warna diajukan kontraktor).

4. Lebar profil:

   10 cm dan 7 cm (pemakaian lebar bahan sesuai dengan yang diajukan dalam gambar).

5. Pewarnaan:

   Anodized Coating, PVDF, produk PT. ESI, ketebalan coating sesuai dengan ketentuan pabrik yang disesuaikan semuanya dengan gambar yang ada.

6. Nilai deformasi:

   Diijinkan maksimal 2 mm.

b. Persyaratan bahan yang digunakan harus memenuhi uraian dan syarat-syarat dari pekerjaan aluminium serta memenuhi ketentuan-ketentuan dari pabrik yang bersangkutan.

c. Konstruksi kusen aluminium yang dikerjakan seperti yang ditunjukkan dalam gambar termasuk bentuk dan ukurannya.

d. Ketahanan terhadap air dan angin untuk setiap type disertai hasil test, minimum 100 kg/m^2.

e. Ketahanan terhadap udara tidak kurang dari 15 m^3/hari dan terhadap tekanan air 15 kg/m^2 yang harus disertai hasil test.

f. Bahan yang akan diproses fabrikasi harus diseleksi dahulu sesuai dengan bentuk toleransi ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang dipersyaratkan.

g. Untuk keseragaman warna disyaratkan, sebelum proses fabrikasi warna profil-profil harus diseleksi secermat mungkin. Kemudian pada waktu fabrikasi unit-unit, jendela, pintu partisi dan lain-lain, profil harus diseleksi lagi warnanya sehingga dalam tiap unit didapatkan warna yang sama. Pekerjaan memotong, punch dan drill, dengan mesin harus sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang telah dirangkai untuk jendela, dinding dan pintu mempunyai toleransi ukuran sebagai berikut:

   1. untuk tinggi dan lebar: 1 mm
   2. untuk diagonal: 2 mm

h. Accessories

Sekrup dari stainless steel galvanized kepala tertanam, weather strip dari vinyl, pengikat alat penggantung yang dihubungkan dengan aluminium harus ditutup caulking dan sealent.

i. Bahan finishing

Treatment untuk permukaan kusen jendela dan pintu yang bersentuhan dengan bahan alkaline seperti beton, aduk atau plester dan bahan lainnya harus diberi lapisan finish dari laquer yang jernih atau anti corrosive treatment dengan ansulating varnish asphaltic varnish atau bahan insulation lainnya.

12.3 PELAKSANAAN

a. Sebelum memulai pelaksanaan kontraktor diwajibkan meneliti gambar-gambar dan kondisi di lapangan (ukuran dan peil lubang) serta membuat contoh jadi untuk semua detail sambungan dan profil aluminium yang berhubungan dengan system konstruksi bahan lain.

b. Prioritas proses fabrikasi harus sudah siap sebelum pekerjaan dimulai, dengan membuat lengkap dahulu shop drawing dengan petunjuk perencana/MK meliputi gambar denah, lokasi, merk, kualitas, bentuk dan ukuran.

c. Semua frame/kusen baik untuk dinding, jendela dan pintu dikerjakan secara fabrikasi dengan teliti sesuai dengan ukuran dan kondisi di lapangan agar hasilnya dapat dipertanggungjawabkan.

d. Pemotongan aluminium hendaknya dijauhkan dari material besi untuk menghindarkan penempelan debu besi dan permukaannya. Didasarkan untuk mengerjakannya pada tempat yang aman dengan hati-hati tanpa menyebabkan kerusakan pada permukaannya.

e. Pengelasan dibenarkan menggunakan non-activated gas (argon) dari arah bagian dalam agar sambungannya tidak tampak oleh mata.

f. 12.3.6. Akhir bagian kusen harus disambung dengan kuat dan teliti dengan sekrup, rivet, stap dan harus cocok.

g. 12.3.7. Pengelasan harus rapi untuk memperoleh kualitas dan bentuk yang sesuai dengan gambar.

h. 12.3.8. Angkur-angkur untuk rangka/kusen aluminium terbuat dari steel plate setebal 2-3 mm dan ditempatkan pada interval 600 mm.

i. 12.3.9. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat/stainless steel sedemikiam rupa sehingga hair line tiap sambungan harus kedap air dan memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.000 kg/cm^2.

j. 12.3.10.Untuk fitting hard ware dan reinforcing materials mana kusen aluminium akan kontak dengan besi, tembaga atau lainnya maka permukaan metal yang bersangkutan harus diberi lapisan chromium untuk menghindari kontak korosi.

k. 12.3.11.Toleransi pemasangan kusen aluminium di satu dinding adalah 10-25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan/grout.

l. 12.3.12. Untuk memperoleh kekedapan terhadap kebocoran udara terutama pada ruang yang dikondisikan hendaknya ditempatkan mohair dan jika perlu dapat digunakan syntetic rubber atau bahan dari syntetic resin.

m. Penggunaan ini pada swing door dan double door.

n. Sekeliling tepi kusen yang terlihat terbatas dengan dinding agar diberi sealent supaya kedap air dan kedap suara.

o. Tepi bawah ambang kusen exterior agar dilengkapi flashing untuk penahan air hujan.

13. PEKERJAAN PARTISI GYPSUM

13.1. LINGKUP PEKERJAAN

a. Pekerjaan yang meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainya untuk melaksanakan pekerjaan dimaksud, sehingga dapat dicapai hasil pekerjaan yang bermutu baik.

b. Meliputi seluruh pekerjaan dinding partisi gybsum board rangka aluminium yang sesuai dengan detail gambar.

13.2. CONTOH BAHAN

a. Gypsum Board :

1. Jaya board, Jakarta atau setara

b. Bahan rangka :

1. Dari aluminium framing system produk dalam negeri yang disetujui Perencana/ Konsultan Pengawas.

2. Ukuran/lebar 7 cm, bentuk sesuai shop drawing yang disetujui Perencana/Konsultan Pengawas.
3. Warna profil aluminium flaming adalah powder coating, warna ditentukan kemudian.
4. Tebal bahan minimum 1,80 mm.
5. Nilai batas deformasi yang diijinkan 2 mm.
6. Bahan yang diproses pabrikan harus diproses terlebih dahulu dengan seksama sesuai bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan dan pewarnaan yang disyaratkan.
7. Persayratan bahan yang digunakan harus memenuhi ketentuan-katentuandari pabrik yang bersangkutan.

c. Bahan pelapis :

2. Dari bahan gypsum board produk yang disetujui perencana/konsultan pengawas, tebal bahan 12 mm sesuai yang ditujukan dalam detail gambar. Pemasangan pada bagian luar/dalam difinish.
3. Accessories
   - Angker, sekrup, pelat, baut jika ada harus di galvanis.
   - Untuk rangka induk/ pokok angker dipakai galvanis steel plate ketebalan 2 mm.
   - Bahan pelengkap lain harus sesuai dengan ukuran panel dan material rangka panel yang dipasang.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

13.3. PELAKSANAAN

a. Sebelum melaksanaan pekerjaan, Kontraktor diwajibkan untuk meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan (ukuran dan lubang), termasuk mempelajari bentuk, pola lay out/penempatan, cara pemasangan, mekanime dan detail-detail sesuai gambar.
b. Diwajibkan kontraktor untuk membuat shop drawing sesuai ukuran/bentuk/mekanisme kerja yang telah ditentukan oleh perencana.
c. Bila mana diinginkan, Kontraktor wajib membuat mock-up sebelum pekerjaan dimulai dan dipasang.
d. Sebelum pemasangan, penimbunan bahan/material yang lain ditempat pekerja harus diletakkan pada ruang/tempat dengan sirkulasi udara yang baik, tidak terkena cuaca langsung dan terlindung dari kerusakan dan kelembaban.
e. Harus diperhatikan semua sambungan dalam pemasangan klos-klos, baut, angker-angker dan penguat lain yang diperlukan hingga terjamin kekuatannya dengan memperhatikan/menjaga kerapihan terutama untuk bidang-bidang tampak tidak boleh ada lubang-lubang atau cacat bekas penyetelan.
f. Desain dan produksi dari system partisi harus mendapat persetujuan dari perencana/manajemen kontruksi.
g. Pemasangan partisi tidak boleh menyimpang dari ketentuan gambar rencana untuk itu.

h. Urutan dan cara kerja harus mengikuti persyaratan dan ketentuan Perencana/MK.

i. Semua rangka harus terpasang siku, tegak, rata sesuai peil dalam gambar dan lurus (tidak melebihi batas toleransi) kemiringan yang diijinkan dari masing-masing bahan yang digunakan.

j. Perhatikan semua sambungan dengan material lain, sudut-sudut pertemuan dengan bidang lain. Bilaman tidak ada kejelasan dalam gambar, kontraktor wajib menanyakan hal ini kepada perencana/konsultan pengawas.

k. Semua ukuran modul yang dianut berkaitan dengan modul lantai dan langit.

l. Semua partisi yang terpasang sesuai dengan dalam hal ini type dan lay out.

m. Setelah pemasangan, kontraktor wajib memberikan perlindungan terhadap benturan, benda-benda lain dan kerusakan akibat kelalaian pekerjaan, semua kerusakan yang timbul adalah tanggung jawab kKontraktor sampai pekerjaan selesai.

14. PEKERJAAN PLAFOND GYPSUM TILLE

14.1 LINGKUP PEKERJAAN

Penyediaan bahan plafond gypsum tille dan konstruksi penggantungnya, penyiapan tempat serta pemasangan pada tempat-tempat yang tercantum pada gambar.

14.2 BAHAN

a. Plafond Gypsum Tille ukuran 60x120 cm eks BRS atau setara

b. Ketebalan 12 mm.

c. Patern ditentukan kemudian.

14.3 RANGKA

a. Main tee : BRS maintee atau setara.

b. Crosstee :BRS croostee atau setara.

14.4 PEMASANGAN

Pemasangan menggunakan system lay in ekspose.

15. PEKERJAAN SANITAIR

15.1.UMUM

a. Lingkup pekerjaan

1. Termasuk dalam pekerjaan pemasangan sanitair ini adalah penyediaan tanaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu lainnya yang digunakan dalam pekerjaan ini hingga tercapai hasil pekerjaan yang bermutu dan sempurna dalam pemakaiannya/operasinya.

2. Pekerjaan pemasangan wastafel, urinal, klosed, perlengkapan klosed, floor drain, clean out.

b. Persetujuan

1. Semua bahan sebelum dipasang harus ditunjukkan kepada Perencana/Konsultan Pengawas beserta persyaratan/ketentuan

pabrik untuk mendapatkan persetujuan. Bahan yang tidak disetujui harus diganti tanpa biaya tambahan.

2. Jika dipandang perlu diadakan penukaran/penggantian bahan, pengganti harus disetujui Perencana/Konsultan Pengawas berdasarkan contoh yang dilakukan Kontraktor.

15.2.BAHAN/PRODUK

Untuk klosed dan keran, wastafel, urinoir dan bahan pelengkap/accessories yang lain merk TOTO Standart atau setara produk dalam negeri.

a. Closed duduk CW 420 J/SW 516 JPT
b. Jet Shower TX 423 SV1N5
c. Wastafel LW 220 J
d. Shower TX 472 SEM
e. Urinoir U57 M

15.3. PELAKSANAAN

a. Sebelum pemasangan dimulai, kontraktor harus menelitri gambar-gambar yang ada dan kondisi di lapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, pemasangan sparing-sparing, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
b. Bila ada kelainan dalam hal ini apapun antara gambar dengan gambar, gambar dengan spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkan kepada Perencana/Konsultan Pengawas.

c. Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan di suatu tempat bila ada kelainan/perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.

d. Selama pelaksanaan harus segera diadakan pengujian/pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan dan fungsinya.

e. Kontraktor wajib memperbaiki/mengulangi/menggati bila ada kerusakan yang terjadi selam masa pelaksanaan dan masa garansi atas biaya Kontraktor selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan pemilik.

f. Pekerjaan wastafel

1. Wastafel yang digunakan adalah merk TOTO atau setara ex. dalam negeri lengkap dengan segala accesoriesnya seperti tercantum dalam brosurnya.
2. Wastafel dan perlengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi baik tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat lainnya dan telah disetujui oleh Konsultan Pengawas.
3. Ketinggian dan konstruksi pemasangan harus disesuaikan gambar untuk itu serta petunjuk-petunjuk dari produsennya dalam brosur. Pemasangan harus baik, rapi, waterpass dan dibersihkan dari semua kotoran dan noda dan penyambungan instalasi plumbingnya tidak boleh ada kebocoran-kebocoran.

g. Pekerjaan klosed

1. Klosed duduk berikut segala kelengkapannya yang dipakai adalah TOTO atau setara dalam negeri.
2. Klosed jongkok berikut kelengkapannya dipakai merk TOTO atau setara ex. dalam negeri. Warna akan ditentukan perencana kemudian.
3. Klosed beserta kelengkapannya yang dipasang adalah yang telah diseleksi dengan baik, tidak ada bagian yang gompal, retak atau cacat-cacat lainnya dan telah disetujui Konsultan Pengawas.
4. Untuk dudukan dasr klosed dipakai papan jati tua tebal 3 cm dan dicelup dalam larutan pengawet tahan air, dibentuk seperti dasar klosed. Klosed disekrupkan pada papan tersebut dengan sekrup kuningan.
5. Klosed harus terpasang dengan kokoh letak dan ketinggian sesuai gambar, waterpass. Semua noda-noda harus dibersihkan, sambungan-sambungan pipa tidak boleh ada kebocoran-kebocoran.

h. Pekerjaan keran

1. Semua keran yang dipakai, kecuali keran dadalah merk TOTO atau setara dengan chromed finish. Ukuran disesuaikan keperluan masing-masing sesuai gambar plumbing dan brosur alat-alat sanitair. Keran-keran tembok dipakai yang berleher panjang dan

mempunyai ring dudukan yang harus dipasang menempel pada dinding. Keran-keran yang dipasang di halaman harus mempunyai ulir, sink di pantry disambung dengan pipa leher angsa (extension).

2. Stop keran yang dapat digunakan merk Kitazawa bahan kunungan dengan putaran berwarna hijau, diameter dan penempatan sesuai gambar untuk itu.

i. Pekerjaan Metal Sink

1. Metal sink yang digunakan ialah merk TOTO atau setara tebal minimal 1 mm, bahan stainless steel seperti ditunjuk dalam gambar.
2. Metal sink yang dipasang adalah yang teleh diseleksi dengan baik sehingga tidak ada bagian yang cacat dan direkatkan dengan kuat pada dasarnya sesuai dengan gambar untuk itu.
3. Setelah metal sing terpasang, letak ketinggian pemasangan sesuai dengan gambar untuk itu, baik waterpassnya dan bebas dari kebocoran-kebocoran air.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

16. PEKERJAAN HALAMAN

16.1. PEKERJAAN PAVING BLOCK

a. Lingkup Pekerjaan

Meliputi penyediaan bahan interblok 4.8 dan melaksanakan pemasangan pada area parkir dan jalan kendaraan.

b. Bahan Area Parkir dan Jalan Kendaraan

1. Profil: interlocking block 4.8 (straight pave).
2. Ukuran: sesuai gambar rencana.
3. Tebal: 6 cm untuk trotoar.
4. Kunci: Topi uskup/kansteen.
5. Produksi: Conblock Indonesia, Monier, Cisangkan.

c. Pelaksanaan

1. Galian dan urugan harus mencapai peil yang dibutuhkan sesuai gambar.
2. Urugan kemudian dipadatkan dengan digilas mesin gilas sehingga padat dan stabil.
3. Kemudian dipasang lapisan sirtu setebal 20 cm kemudian crushed sirtu setebal 10 cm, baru diberi lapisan pasir setebal 5 cm terakhir interblock.
4. Jalan interblock dibuat dengan kemiringan 2% kearh pembuangan air hujan di tepi jalan sesuai gambar rencana.

d. Persyaratan dan Cara Pemasangan

Sebelum interlocking block mulai dipasang harus diperhatikan terlebih dahulu syarat-syarat yang harus dipenuhi yaitu:

1. Lapisan dasar (sub base).
2. Bingkai (kansteen)/tanggul, gril besi dan manhole harus sudah dipasang dengan baik.
3. Perlengkapan peralatan

e. Lapisan Dasar Sub Base

1. Lapisan dasar (sub base) harus telah digilas dengan mesin pemadat sehingga lapisan tersebut menjadi padat dan tidak bergerak dan mencapai kepadatan minimum CBR sesuai dengan spesifikasi dari DPU.
2. Permukaan sub base harus sesuai dengan kemiringan permukaan interlocking block yang diinginkan dan bila tidak disebutkan lain dalam perencanaan harus minimum 2,5% dua arah pada potongan melintang.

f. Bingkai (Kansteen) Tanggul, Grill dan Manhole

1. Semua bingkai kansteen/tanggul, grill dan manhole harus sudah terpasang dengan baik sebelum pemasangan dapat dimulai.
2. Semua galian untuk instalasi dibawah dan saluran0saluran harus sudah dilaksanakan terlebih dahulu sebelum pemasangan interlocking block.

g. Pemasangan

Pasir:

1. Pasir untuk lapisan bawah interlocking block (laying course) harus merupakan pasir yang tajam dan bersih dengan kadar tanah tidak lebih dari 3 % berat dan tidak lebih dari 10 % yang tertahan pada sieve 5 mm. Pasir ekstra beton.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

2. Pasir tersebut digelar dalam dua tahap/dua lapis dan maksimal lebih dari 5 cm padat (setelah pasangan dipadatkan dengan plate vibrator).
3. Pertama digelar setebal lebih kurang 4 cm dan dipadatkan dengan alat pemadat vibrator atau walls, sehingga menjadi padat dan tebal lebih kurang 3 cm.
4. Diatas digelar lagi pasir setebal 3 cm dan pasir tidak boleh dipadatkan hanya diratakan dengan jidar dengan tujuan untuk mendapatkan permukaan yang rata.

h. Cara-cara Pemasangan

1. Pemasangan harus dimulai dari satu titik/garis dan diatas pasir yang telah diratakan.
2. Tentukan dahulu benang dari kemiringan lalu buatkan kepala atau caplakan dari peil bidang pasir.
3. Pasir ekstra beton digelar dan diratakan dengan papan/block yang sudah diserut rata menurut kepala atau caplakan yang telah dibuat. Harus diingat pasir yang telah diratakan ini tidak boleh diinjak-injak lagi.
4. Diatas pasir yang telah diratakan tadi barulah unit-unit interlocking block disusun demikian rupa sesuai pola yang ditentukan, yaitu pola sirip ikan 45 derajad.
5. Memasang interlocking block harus maju, yaitu sambil memasang pekerja mengambil posisi diatas interlocking block yang telah dipasang.

6. Celah atau naad antara unit-unit maksimum adalah 5 mm.
7. Apabila tidak disebutkan lain dalam gambar rencana, maka profil melintang permukaan interlocking block minimal mencapai 2,5 % dengan toleransi 10 mm. Penyimpangan/deviasi pada permukaan datar adalah tidak lebih dari 2 mm.
8. Dalam hal terjadi pemberhentian pekerjaan pemasangan, misalnya karena hujan atau melanjutkan pekerjaan pemasangan kemarin, maka baris terakhir interlocking block harus diperbaiki terlebih dahulu.
9. Interlocking block topi uskup dipasang pada tepi-tepi bingkai, sehingga meniadakan pemorongan interlocking block.

i. Pemotongan dan Pemadatan

1. Bagian pertemuan/sambungan interlocking block dengan bingkai diisi dan di kunci dengan interlocking block yang dipotong dengan alat pemotong khusus.
2. Pasangan interlocking block yang telah dikunci tersebut kemudian dipadatkan dengan plate vibrator atau lebih dikenal dengan stamper kodok.
3. Plate vibrator yang dipakai harus mempunyai luas plate dasar 0,3-0,5 m^2 dengan sentrifugal 1,6-2,0 ton. Pemakaian plate vibrator dengan ukuran yang lebih kecil akan menghasilkan pekerjaan pemasangan yang tidak baik.

4. Pemadatan pertama dilakukan minimal 3 kali sebelum celah-celah antara diisi pasir.
5. Kemudian pasir bersih berukuran partikel maksimum 1 mm diatas permukaan interlocking block dan di sapu dengan sapu ijuk, sambil disapu pasir halus tersebut dipadatkan 3 kali jalan sampai celah-celah antar interlocking block betul-betul terisi penuh.
6. Setelah pasangan semua dipadatkan, roller minimal 3 ton dijalankan diatas pasangan tersebut beberapa kali (finishing) untuk memperoleh permukaan yang rata.
7. Pada jarak 3 m dari tempat yang belum diberi kansteen atau belum dikunci dengan block topi, tidak boleh dipadatkan dengan plate vibrator.
8. Pasangan harus telah dipadatkan segera atau pada hari yang sama atau tidak boleh ditinggalkan lebih dari 24 jam.
9. Pada pasangan interlocking block yang belum dipadatkan tidak boleh dilalui lalu lintas dan karena harus diberi batas-batas pengaman.

PERPUSTAKAAN UNNES

16.2. Pekerjaan Kansteen

a. Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat bantu yang dibutuhkan dalam pelaksanaan pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik. Pekerjaan ini meliputi seluruh detail seperti yang disebutkan/ditunjukkan daloam gambar.

b. Persyaratan Bahan

1. Bahan : Kansteen beton pracetak, mutu K 225 produksi dalam negeri

   Ukuran: 150x400x500 mm (kansteen), beton pracetak mutu K 225

   Warna : ditentukan kemudian

   Kuat tekan : 300 kg/cm^2

   Kuat lentur : 60 kg/cm^2 (NEN 7000)

   Berat : 25 kg/cm^3

   Merk/produk:

   a. PT. Kwarta Beton Unggul (KBP)

   b. PT. Monier Indonesia

2. Semen Portland harus memenuhi persyaratan dalam NI-8.

3. Pasir harus memenuhi syarat yang ditentukan dalam NI-3 pasal 14 ayat 2.

4. Beton harus memenuhi persyaratan dan ketentuan dalam NI-2.

c. Syarat-syarat Pelaksanaan

1. Alas pemasangan kansteen adalah adukan dengan campuran 1 pc : 3 ps pasang dengan ketebalan sesuai dengan yang ditunjukkan dalam detail gambar.

2. Pekerjaan pemasangan kansteen harus sesuai apa yang ditunjukkan oleh detail gambar.

3. Pemasangan kansteen dapat dilakukan setelah mendapat ijin dari MK.

4. Kansteen yang retak-retak, gompal pinggir dan sudut-sudutnya tidak diperkenankan dipasang.
5. Permukaan pasangan kansteen harus rata, lurus, pertemuan antara satu dengan lainnya harus pas tanpa ada pergeseran. Bagian-bagian tertentu yang tidak menghendaki bahan utuh, harus dibuat sesuai ukuran yang diperlukan dengan mutu yang sama (K 225).
6. Pola penyusunan kansteen sesuai yang ditunjukkan dalam gambar serta petunjuk MK.
7. Jarak pemasangan kansteen (naad/siar-siar) dibuat sesuai yang ditunjukkan dalam gambar detail atau petunjuk MK. Naad/siar-siar diisi adukan dengan campuran 1 pc : 3 ps pasang dan dirapihkan, dihaluskan/diaci, dibuat cekung.
8. Kansteen yang rusak selama pelaksanaan dan masa pemeliharaan harus segera diganti dengan mutu yang sama tanpa adanya tambahan biaya.

16.3. PEKERJAAN PENANAMAN (SOFT MATERIAL)

a. Lingkup Pekerjaan

1. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat-alat Bantu yang dibutuhkan dalam terlaksananya pekerjaan ini untuk mendapatkan hasil yang baik.
2. Pekerjaan penanaman ini meliputi semua pekerjaan sesuai petunjuk gambar dan uraian dan syarat pekerjaan landscape dengan memperhatikan pekerjaan:

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

a. Persiapan dan pembentukan tanah sesuai yang telah diuraikan dalam B.

b. Cara dan syarat penanaman.

c. Cara dan syarat penanaman.Pembuatan lubang dengan ukuran panjang x lebar x tinggi, 40 x 40 x 40 dan 60 x 60 x 60 untuk ukuran minimum dan untuk tanaman tertentu disesuaikan lagi. Sesuai petunjuk gambar atau petunjuk Pengawas/Perencana.

3. Pekerjaan penanaman ini meliputi penanaman, berupa penanaman jenis tanaman:

   a. Tanaman pohon

   b. Tanaman rumput.

b. Persyaratan Pekerjaan Penanaman

1. Semua pekerjaan dilakukan dengan mengikuti semua petunjuk gambar, uraian dan syarat-syarat pekerjaan landscape, petunjuk Pengawas/Perencana.

2. Setiap pekerjaan penanaman dilaksanakan, diperlukan adanya koordinasi kerja dengan pekerjaan lain agar tidak terjadi kerusakan terhadap pekerjaan yang sudah terpasang atau sedang berjalan di tempat tersebut.

3. Dalam hal melaksanakan pekerjaan ini, persiapan, pembentukan, pembersihan tanah, jauh sebelum penggalian lubang tanaman harus sudah dilaksanakan dengan mengikuti semua petunjuk gambar, uraian dan syarat yang tertulis.

4. Lubang-lubang galian dibuat sesuai dengan posisipohon/tanaman dengan mengikuti petunjuk gambar landscape.
5. Pemasangan patok berikut dengan keterangan koordinat posisi perlu dilaksanakan terutama untuk patokan penanaman awal setiap jenis tanaman. Patokan diambil berdasarkan pengukuran yang ditarik dari as-as bangunan yang terdekat/patokan-patokan yang ada dalam site.
6. Perbedaan antara gambar dengan keadaan lapangan harus dilaporkan kepada pengawas untuk diambil keputusan pemecahan perihal perbedaan setempat.
7. Setelah pembentukan dan penyelesaian tanah mengikuti bentuk/kemiringan/countour/peil sesuai gambar, pekerjaan lubang galian dapat dilaksanakan untuk persiapan penanaman.
8. Segala perubahan letak pohon di lapangan yang menyimpang dari ketentuan gambar landscape disebabkan keadaan lapangan harus atas sepengetahuan dan persetujuan Pengawas/Perencana.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

c. Bahan/Material

1. Semua jenis tanaman yang terutama harus disetujui oleh pengawas sesuai dengan petunjuk gambar landscape, dan mengikuti semua persyaratan tertulis dalam uraian dan pekerjaan landscape.

2. Tanaman yang dipilih untuk pohon, rumput yang ditanam harus sesuai petunjuk gambar lanscape atau petunjuk pengawas atas saran perencana.
3. Jenis rumput yang ditanam :
   a. Rumput gajah
   b. Rumput ini ditanam pada areal lahan sesui petunjuk gambar.
4. Jenis rumput gajah ditanam dalam bentuk lempeng.
5. Jenis pohon yang ditanam meliputi :

   Jenis pohon hias/estetika, sebagai penghias untuk keindahan dan kelengkapan dari bagian bangunan.
6. Untuk jenis pohon dipilih ketinggian 2,5 m (dari ball root sampai tepi permukaan daun) untuk siap ditanamkan di tempat. Dipilih batang pohon yang vertikal, lurus, daun dan jumlah cabang memenuhi syarat pohon yang baik dengan diameter rimbun minimal 60 cm.
7. Semua jenis tanaman harus bebas dari segala penyakit dan hama, daun/cabang jangan sampai cacat dan harus tumbuh sehat.
8. Pembungkusan ball root harus dengan karung goni dan diikat dengan erat untuk mencegah pecahnya akar dalam pengangkutan.
9. Untuk menampung sementara di lapangan dipilihkan tempat yang aman dari segala kerusakan, teduh dan dekat daerah penanaman. Dibuatkan peneduh dengan membuat atap anyaman bambu atau

daun kelapa agar dapat menyesuaikan dengan lingkungan sekitarnya.

10. Tanaman dijaga agar mendapat panas matahari langsung 50%. Batas penyesuaian adalah dua pekan sampai satu bulan di tempat penampungan dengan menanamkan dalam tanah setempat tanpa melepas pembungkus ball root. Selama penanaman belum dilaksanakan semua tanaman pembibitan ini harus dirawat dengan penyiraman secara teratur pagi dan sore sampai terlihat tumbuh segar.

d. Penanaman jenis rumput.

1. Macam rumput yang dipasang adalah rumput gajah dan dalam bentuk lempeng ditanam dengan jarak yang memungkinkan tanaman untuk tumbuh dengan baik.
2. Peil permukaan rumput yang dipasang disesuaikan dengan gambar arsitektur.
3. Tanah urugan yang dipakai jenis tanah yang subur yang berkualitas baik dan berhumus.
4. Tanah huruk dicampur dengan pupuk kandang sapi yang telah kering dan telah matang dengan perbandingan jumlah yang sama (3 tanah : 2 pupuk).
5. Penanaman sebaiknya dilakukan disore hari agar tidak banyak terjadi penguapan dan kekeringan yang terlampau cepat bagi tumbuh-tumbuhan kecuali penanaman ditempat yang teduh .

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

6. Bila setiap kali pelaksanaan penanaman dan setiap jenis rumput yang telah disebutkan selesai dilaksanakan harus segera dilaksanakan penyiraman dengan air yang bebas dari bahan zat yang dapat mematikan tanaman lalu dipadatkan dengan pemadat rumput. Penyiraman harus selalu dilakukan dengan teratur yaitu dilakukan pada pagi hari atau sore hari.
7. Lubang galian dibiarkan selama 3 hari terkena sinar matahari penuh. Sebelum ditanam terlebih dahulu disiram air bersih yang tidak mengandung zat yang dapat mematikan tanaman.setelah itu lubang ditutup dengan1/3 tanah yang telah dicampur pupuk pencampuran tanah urug tersebut harus gempur dan bebas dari segala gumpalan akar tumbuhan dan bekas bahan bangunan dan zat-zat lainnya..
8. Untuk penanaman pohon dilakukan setelah pembentukan tanah.Tanaman dimasukkan kedalam lubang tanpa mengubah/menggoyahkan posisi *ball root* dan diletakkan vertical diatas tanah urug campur pupuk yang telah dimasukkan kedalam galian kemudian pembungkus karung goni *ball root* dibuka, sisa tanah urug ditutupkan kedalam lubang galian.
9. Setelah selesai lakukan penyiraman.
10. Pohon yang telah selesai ditananm diberi kayu penyangga untuk menahan goyangan dan disekeliling pohon diberi pagar untuk mencegah terjadinya kerusakan yaitu setinggi 1,50 m dan dipasang keliling garis tepi.

B. PERKERJAAN STRUKTUR

1. UMUM

a. Jenis dan uraian pekerjaan dan persyaratan teknis khusus gambar-gambar rencana (design) adalah merupakan satuan dari RKS.

b. Adapun standart yang dipakai pekerjaan tersebut adalah berdasarkan :

1. Dewan Normalisasi Indonesia
2. ASTM (Amerika Society for Testing & Material)
3. ASSHO (Amerika Assosiation of State Highway Officials).

c. Sebelum melaksanakan pekerjaan, pemborong harus mengekur kembali semua titik elevasi dan koordinat –koordinat. Dan apabila terjadi perbedaan-perbedaan dilapangan, kontraktor wajib membuat gambar penyesuaian dan harus mendapat persetujuan MK(Konsultan MK lapangan).

2. SYARAT-SYARAT UMUM

a. Umum

Untuk memahami sebaik-baiknya seluruh seluk beluk pekerjaan ini, Kontraktor diwajibkan mempelajari secara seksama seluruh gambar pelaksanaan beserta uraian pekerjaan dan persyaratan peelaksanaan yang diuraikan didalam buku ini, Kontraktor diwajibkan melaporkan hal tersebut kepada Konsultan Perencana untuk mendapatkan penyelesaian.

b. Lingkup Pekerjaann

Penyelesaian tenaga kerja, bahan-bahan dan alat-alat kerja yang dibutuhkan dalam melaksanakan pekerjaan ini serta mengamankan, mengawasi dan memelihara bahan-bahan dan alat kerja maupun hasil pekerjaan selama pelaksanaan berlangsung sehingga seluruh pekerjaan dapat selesai dengan sempurna.

c. Sarana Kerja

Kontraktor wajib memasukkan jadwal kerja. Kontraktor juga wajib memasukkan identifikasi kerja, nama, jabatan dan keahlian masing-masing anggota pelaksanaan pekerjaan serta inventarisasi peralatan yang dipergunakan dalam melaksanakan pekerjaan ini. Kontraktor wajib menyediakan tempat penyimpanan materilal/bahan di lokasi yang aman dari segala kerusakan, kehilangan dan hal-hal lainnya.serta semua persyaratan kerja sehingga dapat melancarkan kerja di lokasi dapat tercapi.

d. Gamabar-gambar Dokumen

Dalam hal terjadi perbedaan dan atau pertentangan dalam hal gambar yang ada (ARS,STR,dan ME) dalam buku uaraian pekerjaan ini yang akibat keadaan lokasi, kontraktor diwajibkan melaporkan kepada Konsultan perencana secara tertulis intuk mendapatkan keputusan pelaksanaan di lokasi.

Semua ukuran yang tertera pada gambar adalah ukuran jadi, dalam keadaan selesai.

1. Mengingat masalah ukuran ini sangat penting kontraktor diwajibkan memperhatikan dengan seksama yang tercantum dalam peil, ketinggian lebar ketebalan luas penampang dan lainnya sebelum memulai pekerjaan. Jika mengalami karaguan dalam hal ukuran maka wajib berunding dengan perencana.
2. Kontraktor tidak dibenarkan mengubah atau mengganti ukuran-ukuran yang telah tercantum dalam gambar pelaksanaan.
3. Kontraktor harus menyediakan dengan lengkap masing-masing dua salinan dari mulai gambar, spesifikasi teknis, agenda, berita perubahan dan gambar-gambar pelaksanaan yang telah disetujui ditempat pekerjaan. Dokumen ini harus dapat dilihat Konsultan MK, konstruksi dan direksi setiap saat sampai dengan serah terima kesatu. Dokumen tersebut akan didokumentasikan oleh petugas.

e. Gambar-gambar Pelaksanaan Dan Contoh-contoh

1. Gambar-gambar pelaksanaan (shop drawing) adalah gambar, diagram, ilustrasi jadwal, brosur atau data yang disiapkan Kontraktor atau Sub Kontraktor, supplier atau produsen yang menjelaskan bahan-bahan atau sebagian pekerjaan.
2. Contoh-contoh adalah benda-benda yang disediakan Kontraktor untuk menunjukkan bahan, kelengkapan dan kualitas kerja. Ini akan dipakai oleh Konsultan MK untuk menilai dahulu.
3. Kontraktor akan memeriksa, menandatangani persetujuan dan menyerahkan dengan segera semua gambar-gambar pelaksanaan dan

contoh-contoh yang disyaratkan dalam Dokumen Kontrak atau Konsultan MK. Gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh harus diberi tanda-tanda sebagaimana ditentukan Konsultan MK. Kontraktor harus melampirkan keterangan tertulis mengenai setiap perbedaan dengan Dokumen Kontrak jika ada hal-hal demikian.

4. Dengan menyetujuidan menyerahkan gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh dianggap Kontraktor telah meneliti dan menyesuaikan setiap gambar atau contoh tersebut dengan Dokumen Kontrak.
5. Konsultan MK dan Perencana akan memeriksa dan menolak menyetuji gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh dalam waktu sesingkat-singkatnya, sehingga tidak mengganggu jalannya pekerjaan dengan mempertimbangkan syarat-syarat keindahan.
6. Kontraktor akan melakukan perbaikan-perbaikan yang diminta Konsultan MK dan menyerahkan kembali segala gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh sampai disetujui.
7. Persetujuan Konsultan MK terhadap gambar-gambar pelaksanaan dan contoh-contoh tidak membebaskan Kontraktor dari tanggung jawabnya atas perbedaan tersebut tidak diberitahukan secara tertulis kepada Konsultan MK.
8. Semua pekerjaan yang memerlukan gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh yang harus disetujui Konsultan MK, tidak boleh dilaksanakan sebelum ada persetujuan dari Konsultan MK.

9. Gambar-gambar pelaksanaan atau contoh-contoh harus dikirimkan Konsultan MK dalam dua salinan, Konsultan MK akan memeriksa dan mencantumkan tanda-tanda "Telah Diperiksa Tanpa Perubahan" atau "Telah Diperiksa Dengan Perubahan" atau "Ditolak". Satu salinan ditahan oleh Konsultan MK untuk arsip, sedangkan yang kedua dikembalikan kepada Sub Kontraktor atau yang bersangkutan lainnya.
10. Sebuah catalog atau barang cetakan, hanya boleh diserahkan apabila menurut Konsultan MK hal-hal yang sudah ditentukan dalam catalog atau barang cetakan tersebut sudah jelas dan tidak perlu dirubah. Barang cetakan ini juga harus diserahkan dalam dua rangkap untuk masing-masing jenis dan diperlukan sama seperti butir diatas.
11. .Contoh-contoh yang disebutkan dalam Spesifikasi Teknis harus dikirimkan kepada Konsultan MK.
12. .Biaya pengiriman gambar-gambar pelaksanaan, contoh-contoh, katalog-katalog kepada Konsultan MK dan Perencana menjadi tanggungan Kontraktor.

f. Jaminan Kualitas

Kontraktor menjamin pada Pemberi Tugas dan Konsultan MK, bahwa semua bahan dan perlengkapan untuk pekerjaan adalah sama sekali baru, kecuali ditentukan lain, serta Kontraktor menyetujui bahwa semua pekerjaan dilaksanakan degan baik bebas dari cacat teknis dan estetis serta sesuai dengan Dokumen Kontrak.

PERPUSTAKAAN UNNES

Apabila diminta, Kontraktor sanggup memberikan bukti-bukti mengenai hal-hal tersebut pada butir ini.

Sebelum mendapat persetujuan dari Konsultan MK, bahwa pekerjaan telah diselesaikan dengan sempurna, semua pekerjaan tetap menjadi tanggung jawab Kontraktor sepenuhnya.

g. Nama Pabrik / Merk yang digunakan

Apabila pada spesifikasi teknis ini disebutkan nama pabrik/merk dari suatu jenis bahan/komponen, maka Kontraktor menawarkan dan memasang sesuai dengan yang ditentukan. Jadi tidak ada alasan bagi Kontraktor pada waktu pemasangan menyatakan barang tersebut sudah tidak terdapat lagi di pasaran ataupun sukar didapat di pasaran. Untuk barang-barang yang harus diimport, segera setelah ditunjuk sebagai pemenang, Kontraktor harus sesegera mungkin memesan pada agennya di Indonesia.

Apabila Kontraktor Telah berusaha untuk memesan namun pada saat pemesanan bahan/merk tersebut tidak/sukar diperoleh, maka Perencana dengan persetujuan tertulis dari Pemberi Tugas akan menentukan sendiri alternative merk lain dengan spesifikasi minimum yang sama. Setelah 1 (satu) bulan penunjukan pemenang, Kontraktor harus memberikan kepada pemberi tugas fotocopy dari material yang diimport pada agen ataupun importer lainnya, yang menyatakan material-material tersebut telah dipesan (order import).

h. Contoh-contoh

1. Contoh-contoh material yang dikehendaki oleh Pemberi Tugas atau wakilnya harus segera disediakan atas biaya Kontraktor dan contoh-contoh tersebut diambil dengan jalan atau cara sedemikian rupa sehingga dapat dianggap bahwa bahan atau pekerjaan tersebutlah yang akan dipakai dalam pelaksanaan pekerjaan nanti. Contoh-contoh tersebut jika telah disetujui, disimpan oleh Pemberi Tugas atau wakilnya untuk dijadikan dasar penolakan tidak sesuai dengan contoh, baik kualitas maupun sifatnya.
2. Kontraktor wajib menyerahkan barang-barang contoh (sample) dari material yang akan dipakai/dipasang untuk mendapatkan barang-barang/material-material tersebut.
3. Barang-barang contoh (sample) tertentu harus dilampiri dengan tanda bukti/sertifikat pengujian dan spesifikasi teknis dari barang-barang/material-material tersebut.
4. Untuk barang-barang dan material yang akan didatangkan ke site (melalui pemesanan), maka Kontraktor diwajibkan menyerahkan: Brochure, Katalogue, Gambar Kerja atau Shop Drawing, Konster dan sample, yang dianggap perlu oleh Perencana/Konsultan MK dan harus mendapatkan persetujuan Perencana/Konsultan MK.

i. Subsitusi

1. Produk yang disebutkan nama pabriknya:

Material, peralatan, perkakas, aksesoris yang disebutkan nama pabriknya dalam RKS, Kontraktor harus melengkapi produk yang disebutkan dalam Spesifikasi Teknis, atau dapat mengajukan produk pengganti yang setara, disertai data-data yang lengkap untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Perencana sebelum pemesanan.

2. Produk yang tidak disebutkan nama pabriknya:

   Material, peralatan, perkakas, aksesoris yang tidak disebutkan nama pabriknya didalam Spesifikasi Teknis, Kontraktor harus mengajukan secara tertulis Negara dari pabrik yang menghasilkan catalog dan selanjutnya menguraikan data-data yang menunjukkan secara benar bahwa produk-produk yang dipergunakan adalah sesuai dengan Spesifikasi Teknis dan kondisi proyek untuk mendapatkan persetujuan dari pemilik/Perencana/Konsultan MK.

j. Material dan Tenaga Kerja

Seluruh peralatan, mineral yang dipergunakan dalam pekerjaan ini harus baru. Seluruh peralatan harus dilaksanakan dengan cara yang benar dan setiap pekerja harus mempunyai keterampilan yang memuaskan, dimana latihan khusus bagi pekerja sangat diperlukan dan Kontraktor harus melaksanakannya.

k. Klausal disebutkan kembali

Apabila dalam Dokumen Tender ini ada klausal-klausal yang disebutkan kembali pada butir lain, maka ini bukan berarti menghilangkan butir tersebut tetapi dengan pengertian lebih menegaskan masalahnya. Jika

terjadi hal yang saling bertentangan antara gambar atau terhadap Spesifikasi Temnis, maka diambil sebagai patokan adalah yang mempunyai bobot teknis dan atau yang mempunyai bobot biaya yang paling tinggi. Pemilik proyek dibebaskan dari hak patent dan lain-lain untuk segala "claim: atau tuntutan terhadap hak-hak asasi manusia.

l. Koordinasi Pekerjaan

1. Untuk kelancaran pekerjaan ini, harus disediakan koordinasi dari seluruh bagian yang terlibat didalam kegiatan proyek ini. Seluruh aktifitas yang menyangkut dalam proyek ini, harus dikoordinir lebih dahulu agar gangguan dan konflik satu dengan lainnya dapat dihindarkan. Mengalokasi/memerinci setiap pekerjaan sampai dengan detail untuk menghindari gangguan dan konflik, serta harus mendapat persetujuan dari Konsultan/Konsultan MK.
2. Kontraktor harus melaksanakan segala pekerjaan menurut uraian dan syarat-syarat pelaksanaan, gambar-gambar dan instruksi-instruksi tertulis dari Konsultan MK.
3. Konsultan MK berhak memeriksa pekerjaan yang dilakukan oleh Kontraktor pada setiap waktu. Bagaimanapun juga kelalaian Konsultan MK dalam pengontrolan terhadap kekeliruan-kekeliruan atas pekerjaan yang dilaksanakan oleh Kontraktor, tidak berarti Kontraktor bebas dari tanggung jawab.
4. Pekerjaan yang tidak memenuhi uraian dan syarat-syarat pelaksanaan (spesifikasi) atau gambar atau instruksi tertulis dari Konsultan MK

harus diperbaiki atau dibongkar. Semua biaya yang diperlukan untuk ini menjadi tanggung jawab Kontraktor.

m. Perlindungan Terhadap Orang,Harta Benda Dan Pekerjaan

1. Perlindungan terjadap milik umum :

   Kontraktor harus menjaga jalan umum, jalan kecil dan jalan bersih dari alat-alat mesin, bahan-bahan bangunan dan lainnya serat memelihara kelancaran lalu lintas, baik bagi kendaraan maupun pejalan kaki selama kontrak berlangsung.

2. Orang-orang yang tidak berkepentingan :

   Kontraktor harus melarang siapapun yang tidak berkepentingan memasuki tempat pekerjaan dan dengan tegas memeberikan perintah kepada ahli tekniknya yang bertugas dan para penjaga.

3. Perlindungan terhadap bangunan yang ada

   Selama masa-masa pelaksanaan kontrak, Kontraktor bertanggung jawab penuh atas segala kerusakan bangunan yang ada, jalan-jalan, saluran-saluran pembuangan da sebagainya di tempat pekerjaan dan kerusakan-kerusakan sejenis yang disebabkan operasi-operasi Kontraktor dalam arti kata yang luas. Itu semua harus diperbaiki oleh Kontraktor hingga dapat diterima oleh Pemberi Tugas.

4. Penjagaan dan perlindungan pekerjaan :

   Kontraktor bertanggung jawab atas penjagaan, penerangan dan perlindungan terhadap pekerjaan yang dianggap penting selama pelaksanaan Kontrak siang dan malam. Pemberi Tugas tidak

bertanggung jawab terhadap Kontraktor atas kehilangan atau kerusakan bahan-bahan bangunan atau peralatan atau pekerjaan yang sedang dalam pelaksanaan.

5. Kesejahteraan keamanan dan pertolongan pertama :

   Kontraktor harus mengadakan dan memelihara fasilitas kesejahteraan dan tindakan yang layak untuk melindungi para pekerja dan tamu yang akan dating ke lokasi. Fasilitas dan tindakan pengamanan seperti ini disyaratkan harus memuaskan Pemberi Tugas dab juga harus menurut (memenuhi) ketentuan Undang-Undang yang berlaku pada waktu itu. Dilokasi pekerjaan, Kontraktor wajib mengadakan perlengkapan yang cukup untuk pertolongan pertama yang mudah dicapai.

6. Gangguan dan tetangga :

   Segala pekerjaan yang menurut Pemberi Tugas mungkin akan menyebabkan adanya gangguan pada penduduk yang berdekatan, hendaknya dilaksanakan pada Pemberi Tugas akan menentukannya dan tidak akan ada tambahan yang mungkin ia keluarkan.

n. Peraturan Hak Patent

   Kontraktor harus melindungi Pemilik (owner) terhadap semua “claim” atau tuntutan, biaya atau kenaikan harga karena bencana, hak cipta pada semua material peralatan yang digunakan dalam proyek ini.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

o. Iklan

Kontraktor tidak diijinkan membuat iklan dalam bentuk apapun didalam sempadan (batas) site atau ditanah yang berdekatan tanpa seijin dari Pemberi Tugas.

p. Peraturan Teknis Pembangunan Yang Digunakan

1. Dalam melaksanakan pekerjaan, kecuali bila ditentukan lain dalam Rencana Kerja (RKS) ini, berlaku dan mengikat ketentuan-ketentuan dibawah ini termasuk segala perubahan dan tambahannya :

   a. Kepres 29/1984 dengan lampirannya.

   b. Peraturan umu tentang Pelaksanaan Pembangnan di Indonesia atau Algemene Voorwaarden voor de Uitvoering bij Aaneming van Warken (AV)1941.

   c. .Keputusan-keputusan dari Majelis Indonesia untuk Arbitrase Teknik dari Dewan Teknik Pembangunan Indonesia (DTPI).

   d. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PBI-1971).

   e. Tata Cara Perencanaan Stryktur untuk Bangunan Gedung SK-SNI T -15 1991-03.

   f. Peraturan Umum dari Diknas Kesehatan Kerja Departemen Tenaga Kerja.

   g. Peraturan Umum tentang Pelaksanaan Instalasi Listrik (PUIL) 1979 dan PLN setempat.

   h. Peraturan Umum tentang Pelaksanaan Instalasi serta Instalasi Pembuangan dan Perusahaan Air Minum.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

i. Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia (PKKI-1961).

j. Peraturan Semen Portland Indonesia NI-08.

k. Peraturan Bata Merah sebagai bahan bangunan.

l. Peraturan Muatan Indonesia (PMI).

m. Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI-1983).

n. Peraturan Pengecatan NI-12.

o. .Peraturan dan Ketentuan lain yang dikeluarkan oleh Jawatan/Instasi Pemerintah setempat, yang bersangkutan dengan permasalahan bangunan.

2. Untuk melaksanakan pekerjaan dalam butir tersebut diatas, berlaku dan mengikat pula.

a. Gambar bestek yang dibuat Konsultan Perencana yang sudah disahkan oleh Pemberi Tugas termasuk juga gambar-gambar detail yang diselesaikan oleh Kontraktor dan sudah disahkan/disetujui Direksi.

b. Rencana Kerja dan Syarat-syarat Pekerjaan.

c. Berita Acara Penjelasan Pekerjaan.

d. Berita Acara Penunjukan.

e. Surat Keputusan Pemimpin Proyek tentang Penunjukan Kontraktor.

f. Surat Perintah Kerja (SPK).

g. Surat Penawaran beserat lampiran-lampirannya.

h. Jadwal Pelaksanaan (Tentative Time Schedule) yang telah disetujui.

i. Kontrak / Surat Perjanjian Pemborongan.

q. Shop Drawing

1. Harus selalu dibuat gambar pelaksanaan dari semua komponen struktur berdasarkan desain yang ada dan harus dimintakan persetujuan tertulis Dario Konsultan MK.
2. Gambar pelaksanaan ini harus memberikan semua data-data yang diperlukan termasuk keterangan produk bahan, keterangan pemasangan, data-data tertulis dan hal-hal lain yang diperlukan.
3. Kontraktor bertanggung jawab terhadap semua kesalahan-kesalahan detailing fabrikasi dan ketepatan penyetelan/pemasangan semua bagian konstruksi baja.
4. Semua bahan untuk pekerjaan baja difabrikasi, diworkshop, kecuali atas persetujuan Konsultan MK.
5. Semua baut, baik yang dikerjakan di workshop maupun di lapangan harus selalu memberikan kekuatan yang sebenarnya dan masuk tepat pada lubang baut tersebut.
6. Pekerjaan perubahan dan pekerjaan tambahan di lapangan pada waktu pemasangan yang diakibatkan oleh kurang teliti atau kelalaian Kontraktor, harus dilakukan atas biaya Kontraktor.
7. Keragu-raguan terhadap kebenaran dan kejelasan gambar dan spesifikasi harus ditanyakan kepada Konsultan MK/Perencana.

8. Kontraktor diwajibkan untuk membuat gambar-gambar "asbult drawing" sesuai dengan pekerjaan yang telah dilakukan secara kenyataan. Untuk kebutuhn pemeriksaan dikemudian hari. Gambar-gambar diserahkan kepada Konsultan MK.

3. PEKERJAAN TANAH

a. Pekerjaan Galian

1. Seluruh lapangan pekerjaan harus diratakan/digali dan semua sisa-sisa tanaman seperti akar-akaran, rumput-rumput dan sebagainya harus dihilangkan.
2. Pekerjaan penggalian tanah, perataan tanah, harus dikerjakan lebih dahulu sebelum kontaktornya memulai pekerjaan. Pekerjaan galian tersebut disesuaikan dengan kebutuhannya sesuai dengan peil-peil (level), pada lokasi yang telah ditentukan didalam gambar dan mendapatkan persetujuan konsultan MK.
3. Daerah yang akan digali harus dibersihkan darisemua benda penghambat seperti sampahsampah, tonggak bekas lubang dan sumur, lumpur pohon dan semak-semak. Bekas lubang dan sumur harus dikuras airnya dan diambil lumpur/tanahnya yang lembek yang ada didalamnya. Pohon-pohon yang ada, hanya boleh disingkirkan setelah mendapat persetujuan konsultan MK. Tunggak-tunggak pepohonan dan jalinan-jalinan akar harus dibersihkan dan disingkirkan sampai pada kedalaman + 1,5 m dibawah permukaan tanah. Segala sisa dan

kotoran yang disebabkan oleh pekerjaan tersebut harus disingkirkan dari daerah pembangunan oleh kontraktor sesuai dengan persetujuan konsultan MK.

b. Pekerjaan Galian Pondasi

1. Galian untuk pondasi harus dilakukan menurut ukuran yang sesuai dengan peil-peil yang tercantum dalam gambar rencana pondasi. Semua bekas-bekas pondasi bangunan lama, jaringan jalan/aspal, akar dan pohon-pohon dibongkar dan dibuang.
2. Apabila ternyata terdapat pipa-pipa pembuangan, kabel listrik telepon dan lain-lain yang masih digunakan, maka secepatnya memberitahukan kepada konsultan MK atau kepada instansi yang berwenang untuk mendapatkan petunjuk seperlunya. Kontraktor bertanggung jawab atas segala kerusakan-kerusakan sebagai akibat dari pekerjaan galian tersebut.
3. Apabila ternyata penggalian melebihi kedalaman yang telah ditentukan, maka kontraktor harus mengisi/mengurug daerah tersebut dengan bahan-bahan pengisian untuk pondasi yang sesuai dengn spesifikasi.
4. Kontraktor harus menjaga agar lubang-lubang galian pondasi tersebut bebas dari longsoran-longsoran tanah di kiri dan kanannya (bila perlu dilindungi oleh alat-alat penahan tanah dan bebas dari genangan air) sehingga pekerjaan pondasi dapat dilakukan dengan baik sesuai dengan

spesifikasi. Pemompaan, bila diperlukan harus dilakukan dengan hati-hati agar tidak mengganggu struktur bangunan yang sudah jadi.

5. Pengisian kembali dengan tanah (batuan) bekas galian, dilakukan selapis demi selapis dan ditumbuk sampai padat. Pekerjaan pengisian kembali ini hanya boleh dilakukan setelah diadakan pemeriksaan dan mendapat persetujuan konsultan MK dan bagian yang akan diurug kembali harus diurug dengan tanah dan memenuhi sebagai tanah urug.

c. Pekerjaan Urugan

1. Lokasi yang akan diurug harus bebas dari lumpur, kotoran, sampah dan sebagainya.
2. Pelaksanaan pengurugan harus dilakukan lapis demi lapis dengan ketebalan 20 cm material lepas, dipadatkan sampai mencapai kepadatan maksimum dengan alat pemadat dan mencapai peil permukaan yang direncanakan.
3. Material-material bahan urugan yang terletak pada daerah yang tidak memungkinkan untuk dipadatkan dengan alat-alat berat, urugan dilakukan dengan ketebalan maksimum 10 cm material lepas dan dipadatkan dengan mesin stamper.
4. Toleransi pelaksanaan yang dapat diterima untuk penggalian maupun pengurugan adalah ± 10 mm terhadap kerataan yang ditentukan.
5. Untuk mencapai kepadatan yang optimal, bahan harus di test di laboratorium, untuk mendapat nilai standart proctor. Laboratorium

yamg memeriksa harus laboratorium resmi atau laboratorium yang ditunjuk oleh konsultan MK.

6. Dengan bahan yang sama, material yang akan dipadatkan harus di test juga di lapangan dengan system "Field Density Test " dengan hasil kepadatannya sebagai berikut :
   a. Untuk lapisan yang dalamnya sampai 30 cm dari permukaan rencana, kepadatannya 95% dari standart proctor.
   b. - Untuk lapisan yang dalamnya lebih dari 30 cm dari permukaan rencana, kepadatannya 90% dari standart proctor.

   Hasil test di lapangan harus tertulis dan diketahui oleh konsultan MK.

   Semua hasil-hasil pekerjaan diperiksa kembali terhadap patok-patok referensi untuk mengetahui sampai dimana kedudukan permukaan tanah tersebut.

   Bagian permukaan tanah yang telah dinyatakan padat, harus dipertahankan dan dijaga jangan sampai rusak akibat pengaruh luar dan tetap menjadi tanggung jawab kontraktor s/d masa pemeliharaan.

   Pekerjaan pemadatan dianggap cukup setelah mendapat persetujuan konsultan MK.

d. Pekerjaan Penggurukan Pasis Alas Pondasi
   1. Pengurugan pasir untuk alas pondasi dengan ketebalan pengurugan sesuai dengan gambar.
   2. Pasir urug yang digunakan harus bersih dan tidak mengandung potongan-potongan bahan keras yang berukuran lebih dari 1,5 cm.

e. Pembuangan Material Hasi Galian

1. Pembuangan material hasil galian menjadi tanggung jawab kontrktor. Material hasil galian harus dikeluarkan paling lambat dalam waktu 1 x 24 jam, sehingga tidak mengganggu penyimpangan material lain.
2. Material dari hasil galian tersebut atas persetujuan konsultan MK telah diseleksi bagian-bagian yang dapat dimanfaatkan sebagai material timbunan dan urugan. Sisanya harus dibuang keluar site atau tempat lain atas persetujuan konsultan MK.

4. PEKERJAAN BETON

4.1 SEMEN

a. Semua semen yang digunakan adalah semen portland lokal setara yang sesuai dengan syarat-syarat :
   1. Peraturan Semen Portland Indonesia (NI.8-1972)
   2. Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971)
   3. Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Gedung SIN 03-2847-2002
   4. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung SNI 03-1726-2002
   5. Mempunyai sertifikat uji (test certificate)
   6. Mendapat Persetujuan Perencana/Konsultan MK.

b. Semua semen yang akan dipakai harus dari satu merk yang sama (tidak diperkenankan menggunakan bermacam-macam jenis/merk semen

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

untuk suatu konstruksi/struktur yang sama), dalam keadaan baru dan asli, dikirim dalam kantong-kantong semen yang masih disegel dan tidak pecah.

c. Dalam pengangkutan semen harus terlindungi dari hujan. Harus diterimakan dalam sak (kantong) asli dari pabriknya dalam keadaan tertutup rapat dan harus disimpan di gudang yang cukup ventilasinya dan diletakkan tidak terkena air, diletakkan pada tempat yang ditinggikan paling sedikit 30 cm dari lantai. Sak-sak semen tersebut tidak boleh ditmpuk sampai tingginya melampauhi 2 m atau maksimal 10 sak, setiap pengiriman baru harus ditandai dan dipisahkan dengan maksud agar pemakaian semen dilakukan menurut urutan pengirimannya.

d. Untuk semen yang diragukan mutunya dan kerusakan-kerusakan akibat salah penyimpanan dianggap rusak, membatu, dapat ditolak penggunaannya tanpa melalui test lagi. Bahan yang telah ditolak harus segera dikeluarkan dari lapangan paling lambat dalam waktu 2 x 24 jam.

PERPUSTAKAAN
UNNES

4.2 AGREGAT

a. Semua pemakaian koral (kerikil), batu pecah (agregat kasar) dan pasir beton harus memenuhi syarat-syarat :

1. Peraturan Umum Pemeriksaan Bahan Bangunan (NI.3-1956)
2. Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971)

3. Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Gedung SNI 03-2847-2002
4. Tidak mudah hancur (tetap keras), tidak porous
5. Bebas dari tanah/tanah liat (tidak bercampur dengan tanah/tanah liat atau kotoran-kotoran lainnya.

b. Koral (kerikil) dan batu pecah (agregat kasar) yang mempunyai ukuran lebih besar dari 30 mm, untuk penggunaannya harus mendapat persetujuan konsultan MK.
c. Gradasi dari agregat-agregat tersebut secara keseluruhan harus dapat menghasilkan mutu beton yang baik, padat dan mempunyai daya kerja yang baik dengan semen dan air, dalam proporsi campuran yang dipakai.
d. Konsultan MK dapat meminta kepada kontraktor untuk mengadakan test kualitas dari agregat-agregat tersebut dari tempat penimbunan yang ditunjuk oleh konsultan MK, setiap saat dalam laboratorium yang diakui atas biaya Kontraktor.
e. Dalam hal adanya perubahan sumber dari mana agregat tersebut di supply, maka kontraktor diwajibkan memberitahukan konsultan MK.
f. Agregat harus disimpan di tempat yang bersih, yang keras permukaannya dan dicegah supaya tidak terjadi pencampuran satu sama lain dan terkotori.

4.3 AIR

a. Air yang akan dipergunakan untuk semua pekerjaan-pekerjaan di lapangan adalah air bersih, tidak berwarna, tidak mengandung bahan-bahan kimia (asam alkali), tidak mengandung organisme yang dapat memberikan efek merusak beton, minyak atau lemak. Memenuhi syarat-syarat Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971) dan diuji oleh laboratorium yang diakui sah oleh yang berwajib dengan biaya ditanggung pihak Kontraktor.

b. Air yang mengandung garam (air laut) tidak diperkenankan untuk dipakai.

4.4 PEKERJAAN PENGURUGAN PASIR ALAS PONDASI

a. Semua besi beton yang digunakan harus memenuhi syarat-syarat :

Peraturan Beton Indonesia (NI.2-1971).

Bebas dari kotoran-kotoran, lapisan minyak-minyak, karat dan tidak cacat (retak-retak, mengelupas, luka dan sebagainya).

Dari jenis baja mutu U-24 untuk BJTP D < 10 mm dan U-39 untuk BJTD D > 10 mm (ulir).

Bahan tersebut dalam segala hal harus memenuhi ketentuan-ketentuan PBI 1971.

Mempunyai penampang yang sama rata.

Ukuran disesuaikan dengan gambar-gambar.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

b. Pemakaian besi beton dari jenis yang berlainan dari ketentuan-ketentuan diatas, harus mendapat persetujuan Perencana/Konsultan MK.

c. Besi beton harus disupplay dari satu sumber (manufacture) dan tidak diperkenankan untuk mencampur-adukan bermacam-macam sumber besi beton tersebut untuk pekerjaan konstruksi. Setiap pengiriman ke site harus disertakan dengan Mill Certificate.

d. Kontraktor bilamana diminta harus mengadakan pengujian mutu besi beton yang akan dipakai, sesuai dengan petunjuk Konsultan MK. Batang percobaan diambil dibawah kesaksian Konsultan MK. Jumlah test besi beton dengan interval setiap 1 truk = 1 buah benda uji atau setiap 10 ton = 1 buah test besi. Percobaan mutu besi beton juga akan dilakukan setiap saat bilamana dipandang perlu oleh Konsultan MK.

e. Pemasangan besi beton dilakukan sesuai dengan gambar-gambar atau mendapat persetujuan Konsultan MK. Hubungan antara besi beton satu dengan yang lain harus menggunakan kawat beton, diikat dengan teguh, tidak bergeser selama pengecoran beton dan tidak menyentuh lantai kerja atau papan acuan. Sebelum beton dicor, besi beton harus bebas dari minyak, kotoran, cat, karet lepas, kulit giling atau bahan-bahan lain yang merusak. Semua besi beton harus dipasang pada posisi yang tepat.

f. Besi beton yang tidak memenuhi syarat-syarat karena kualitasnya tidak sesuai dengan spesifikasi (RKS) diatas, harus segera dikeluarkan dari

site setelah menerima instruksi tertulis dari Konsultan MK dalam waktu 2 x 24 jam.

4.5 ADMIXTURE

a. Untuk memperbaiki mutu beton, sifat-sifat pengerjaan, waktu pengikatan dan pengerasan maupun maksud-maksud lain dapat dipakai bahan admixture.
b. Jenis dan jumlah bahan admixture yang dipakai harus ditest dan disetujui terlebih dahulu oleh Konsultan MK.
c. Admixture yang telah dismpan lebih dari 6 bulan dan telah rusak, tidak boleh dipergunakan.

4.6 MUTU BETON

a. Adukan beton harus memenuhi syarat-syarat PBI-1971. Kecuali ditentukan lain pada gambar kerja, kekuatan dan penggunaan beton adalah sebagai berikut :

1. Beton struktural K350 (untuk balok, kolom, poer dan sloof)
2. Beton non struktural K-175, meliputi beton lantai kerja.

b. Kontraktor diharuskan membuat adukan percobaan (trial mix) untuk mengontrol daya kerjanya sehingga tidak ada kelebihan pada permukaan atau menyebabkan terjadinya pengendapan (segregation) dari agregat.
c. Pekerjaan pembuatan adukan percobaan (trial mix) tersebut diatas harus dilakukan untuk menentukan beton yang harus dipakai.

4.7 TEST KUBUS

a. Konsultan MK berhak meminta setiap saat kepada Kontraktor untuk membuat kubus coba dari adukan beton yang dibuat.
b. Selama pengecoran beton harus selalu dibuat benda-benda uji. Setiap 5 m^3 adukan beton dibuat 1 buah benda uji.
c. Cetakan kubus coba harus berbentuk bujur sangkar dalam segala arah dan memenuhi syarat-syarat dalam PBI 1971.
d. Ukuran kubus coba atau benda uji adalah 15 x 15 x 15 cm^3. Pengambilan adukan beton, percetakan kubus coba dan curingnya harus dibawah konsultan MK. Produsennya harus memenuhi syarat-syarat dalam PBI 1971.
e. Ukuran identifikasi, kubus coba harus ditandai dengan suatu kode yang dapat menunjukkan tanggal pengecoran, pembuatan adukan struktur yang bersangkutan dan lain-lain yang perlu dicatat.
f. Pengujian dilakukan sesuai dengan PBI 1971 Bab 4.7 termasuk juga pengujian-pengujian slum dan pengujian-pengujian tekanan.
g. Semua biaya untuk pembuatan dan percobaan kubus coba menjadi tanggung jawab kontraktor.
h. Semua kubus coba harus ditest pada laboratorium yang berwenang dan disetujui konsultan MK.
i. Laporan hasil percobaan harus diserahkan kepada konsultan MK segera sesudah percobaan, paling lambat 7 (tujuh) hari sesudah pengecoran, dengan mencantumkan besarnya kekuatan karakteristik,

deviasi stándar, campuran adukan, berat kubus benda uji dan data-data lain yang diperlukan.

j. Apabila dalam pelaksanaan terdapat mutu beton yang tidak memenuhi spesifikasi, maka konsultan MK berhak meminta kontraktor agar mengadakan percobaan non destruktif atau kalau memungkinkan mengadakanpercobaan coring. Percobaan ini harus memenuhi syarat-syarat dalam PBI 1971. Apabila gagal, maka bagian tersebut harus dibongkar dan dibangun kembali sesuai dengan petunjuk konsultan MK. Semua biaya untuk percobaan dan akibat-akibat gagalnya pekerjaan menjadi tanggung jawab kontraktor. .

k. Kontraktor diharuskan mengadakan slum test menurut syarat-syarat dalam PBI 1971. Slum berkisar antara 8-12 cm.

4.8 CETAKAN BETON

a. Kontraktor harus memberikan sample bahan yang akan dipakai untuk cetakan beton untuk disetujui oleh Konsultan MK.

b. Cetakan beton harus dibersihkan dari segala kotoran yang melekat seperti potongan-potongan kayu, paku, tahi gergaji, tanah dan sebagainya.

c. Cetakan beton harus dipasang sedemikian rupa sehingga tidak akan terjadi kebocoran atau hilangnya air hujan selama pengecoran, tetap lurus (tidak berubah bentuk) dan tidak bergoyang.

d. Untuk beton exposed, cetakan beton yang digunakan harus memberikan hasil permukaan beton yang baik, halus (tidak kasar) dan

mempunyai warna yang merata pada seluruh permukaan beton tersebut.

e. Permukaan cetakan beton yang bersentuhan dengan beton harus dicoating dengan oli, untuk mempermudah saat pembongkaran cetakan dan memperbaiki permukaan beton.

f. Jika kontraktor ingin menggunakan cetakan berupa sistem, maka kontraktor harus mengajukannya kepada konsultan MK untuk dimintakan persetujuannya.

4.9 PENGECORAN BETON

a. Sebelum melaksanakan pekerjaan pengecoran beton pada bagian-bagian utama dari pekerjaan, Kontraktor harus memberitahukan konsultan MK dan mandapatkan persetujuannya. Jika tidak ada persetujuan, maka kontraktor dapat diperintahkan untuk menyingkirkan/membongkar beton yang sudah dicor tanpa persetujuan, atas biaya kontraktor sendiri.

b. Adukan beton harus secepatnya dibawa ke tempat pengecoran dengan menggunakan cara (metode) yang sepraktis mungkin, sehingga tidak memungkinkan adanya pengendapan agregat dan tercampurnya kotoran-kotoran atau bahan lain dari luar. Penggunaan alat-alat pengangkutan mesin haruslah mendapat persetujuan konsultan MK, sebelum alat-alat tersebut didatangkan ke tempat pekerjaan. Semua alat-alat pengangkutan yang digunakan pada setiap waktu harus dibersihkan dari sisa-sisa adukan yang mengeras.

c. Pengecoran beton tidak dibenarkan untuk dimulai sebelum pemasangan besi beton selesai diperiksa oleh dan mendapat persetujuan konsultan MK.

d. Sebelum pengecoran dimulai, maka tempat-tempat yang akan dicor terlebih dahulu harus dibersihkan dari segala kotoran-kotoran (potongan kayu, batu, tanah dan lain-lain) dan dibasahi dengan air semen.

e. Pengecoran dilakukan lapis demi lapis dengan tebal tiap lapis maksimum 30 cm dan tidak dibenarkan menuangkan adukan dengan menjatuhkan dari suatu ketinggian yang akan menyebabkan pengendapan agregat.

f. Untuk menghindari keropos pada beton, maka pada waktu pengecoran digunakan internal concrete vibrator. Pemakaian external concrete vibrator tidak dibenarkan tanpa persetujuan konsultan MK.

g. Pengecoran dilakukan secara terus menerus (kontinyu/tanpa berhenti). Adukan yang tidak dicor (ditinggalkan) dalam waktu lebih dari 15 menit setelah keluar dari mesin adukan beton dan juga adukan yang tumpah selama pengangkutan, tidak diperkenankan untuk dipakai lagi.

4.10 PERAWATAN BETON

a. Secara umum harus memenuhi persyaratan dalam PBI 1971 Bab 6.6.

b. Perawatan beton dimulai segera setelah pengecoran beton selesai dilaksanakan da harus berlangsung terus menerus selama paling sedikit 2 minggu, jika tidak ditentukan lain.

c. Dalam jangka waktu tersebut, cetakan beton harus tetap dalam keadaan basah. Apabila cetakan beton dibuka sebelum selesai masa perawatan, maka selama sisa waktu tersebut pelaksanaan perawatan beton tetap dilakukan dengan membasahi permukaan beton terus menerus atau dengan menutupinya dengan karung atau dengan cara lain yang disetujui konsultan MK.

4.11 PEMBONGKARAN CETAKAN

a. Pembongkaran dilakukan sesuai dengan PBI 1971, dimana bagian struktur yang dibongkar cetakannya harus dapat memikul berat sendiri dan beban-beban pelaksanaannya.

b. Pekerjaan pembongkaran cetakan harus dilaporkan dan disetujui sebelumnya oleh konsultan MK.

5. PEKERJAAN PONDASI PANCANG

5.1 UMUM

Untuk mencapai hasil konstruksi pondasi yang sesuai dan memenuhi semua criteria teknis didalam perencanaan struktur pondasi yang telah dituangkan di dalam gambar rencana, maka pekerjaan pemancangan pondsai tiang di dalam pekerjaan perlu mengacu kepada semua persyaratan teknis yang digunakan dalam perencanaan ini.

Persyaratan teknis penting yang diperlukan didalam konstruksi pondasi akan dijelaskan berikut ini, yang meliputi standart, spesifikasi, material, alat kerja persiapan yang harus dilakukan dan prosedur pemancangan tiang beton.

5.2 STANDART

Sejumlah peraturan baku yang menjadi acuan didalam penentuan persyaratan teknis ini adalah :

a. Tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung : SK SNI T – 15 – 1991 – 03 & PBI 1971 N.I – 2.
b. Standart Industri Indonesia (SII)
c. American concrete Institute (ACI)
d. American Welding Society (AWS)
e. American Society for testing and materials (ASTM)
f. British Standart Code of Practice BS – 8004 and BS – 811.

5.3 MATERIAL

Material tiang yang digunakan di pekerjaan ini harus mengikuti persyaratan mutu bahan maupun tata cara fabrikasi yang menjamin agar semua tiang dapat terpasang dengan baik sesuai dengan rencana.

a. Mutu bahan
    1. Beton tiang harus memenuhi kualitas K 450
    2. Tulangan utama tiang harus terbuat dari baja Ulir BjTD 39
    3. Tulangan sengkang tiang terbuat dari baja polos BjTD 24
    4. Pelat sambung tiang harus terbuat dari pelat baja Fe 360
    5. Elektroda las harus memenuhi kualitas setara AWS E-6013
b. Fabrikasi Tiang
    1. Semua tiang harus difabrikasi sesuai detail gambar rencana struktur pondasi serta memenuhi semua persyaratan produksi yang berlaku.

2. Setiap tiang yang diproduksi diberi tanda berupa nomor referensi, mutu beton, dimensi tiang dan tanggal pengecoran.
3. Setiap nomor produksi harus dibuat sample kubus beton untuk inspeksi mutu beton.
4. Setiap tiang beton yang dikirim ke lokasi pekerjaan harus sudah mencapai kekuatan minimal 300 kg/cm² atau setara dengan beton K 500 yang berumur minimal 7 hari.

5.4 ALAT KERJA

Berdasarkan dimensi tiang yang digunakan di dalam pekerjaan ini (tiang pancang persegi 25 x 25 cm^2, panjang 12, 6 dan 3 meter), maka alat pancang yang dapat digunakan dalam pemancangan ini adalah Hammer drop concrete pile Tipe K 25.

Semua alat kerja seperti rig panjang, diesel penggerak, helmet, cushion dan alat bantu lainya yang berkaitan dengan pekerjaan ini harus dalam kondisi prima sehingga mutu pekerjaan maupun schedule yang ditentukan dapat tercapai.

5.5 PERSIAPAN

PERPUSTAKAAN UNNES

Sejumlah pekerjaan persiapan yang perlu dilakukan oleh kontraktor pancang sebelum memulai pekerjaan pemancangan adalah :

1. Pengukuran dan marking posisi koordinat dalam gambar piling plan terbaru yang disetujui oleh Direksi lapangan dan Pengelola Teknis Proyek. Pengukuran harus dilakukan oleh surveyor yang qualified dibawah pengawasan owner engineer.

2. Sebelum pekerjaan pemancangan dimulai, kontraktor pancang akan mengajukan metode kerja, alat yang digunakan dan schedule pemancangan beserta urutan pemancangan yang akan dilakukan kepada pengawas / Pengelola teknis proyek untuk dapat persetujuan.
3. Kontraktor pancang akan bertanggung jawab terhadap kualitas pekerjaan sehubungan dengan metoda dan alat kerja yang dipilih.

5.6 PROSEDUR PEMANCANGAN

Sejumlah persyaratan penting yang mutlak dipenuhi didalam prosedur pemancangan adalah :

1. *Tenaga kerja trampil*. Kontraktor panjang wajib menyediakan tenaga kerja trampil dalam jumlah yang cukup dan terlatih serta dibawah pengawas tenaga ahli professional yang berpengalaman. Sebelum pekerjaan dimulai kontraktor pancang harus menyampaikan struktur organisasi proyek beserta *curriculum vitae.*
2. *Seleksi tiang*. Semua tiang yang akan dipancang harus terseleksi dan memenuhi kondisi sebagai berikut :
   a. Fisik tiang cukup lurus dalam sumbunya.
   b. Umur beton terpenuhi dan telah mencapai kuat desak minimal 300 kg/cm².
   c. Tidak cacat atau pecah sampai mencapai tulangannya.
   d. Tidak retak struktur sampai menembus tulangannya.
3. *Ketepatan posisi dan toleransi.* Semua tiang harus dipancang pada posisi yang benar sesuai posisi patok yang ditentukan dan

dikonfirmasikan terhadap gambar rencana yang telah disetujui oleh Direksi lapangan atau Pengelola Teknik Proyek. Didalam aplikasi pemancangan, umumnya tiang pancang akan cenderung bergeser dari patok yang ditentukan, oleh karena itu pergesaran yang boleh terjadi harus dibatasi menurut code of pratice yang berlaku. Untuk tiang yang dipasang dibawah slab struktur, bergeseran arah horizontal kepala tiang harus dibatasi dalam rentang 2,5 sampai 5 cm. Penyimpangan arah vertical harus dibatasi tidak lebih dari 5 % untuk tiang yang seluruh panjangnya tertanam didalam tanah, dengan catatan sumbu tiang harus lurus untuk kepala tiang yang diharuskan *extend* diatas muka tanah, maka penyimpangan vertical harus dibatasi tidak lebih dari 2%.

4. *Terminasi pemancangan.* Setiap tiang akan dipancang secara kontinyu sampai mencapai kedalaman tertentu sesuai ketentuan didalam gambar rencana pondasi. Untuk *friction piles*, pemancangan dapat dihentikan bila kepala tiang telah mencapai level muka tanah atau level yang ditentukan dalam gambar rencana. Untuk *end bearing piles*, pemancangan dapat dihentikan bila ujung tiang telah mencapai kedalaman tanah keras yang ditunjukan oleh tercapainya *final set* yang sesuai yaitu 1 – 1,5 cm pada 10 pukulan terakhir.
5. *Pencatatan dan laporan*. Setiap tiang yang dipancang, mulai dari awal hingga akhir harus dicatat dalam piling record form yang meliputi tanggal pemancangan, nomor tiang, umur tiang, tipe dan ukuran,

kedalaman dan final set yang dicapai. Setiap lembar pencatatan ini harus diperiksa dan diketahui oleh enginer pengawas. Untuk ketertiban administrasi, kontraktor pancang perlu membuat laporan harian mengenai progress pemancangan yang disetujui oleh Enginer pengawas.

5.7 LOADING TEST

a. Jumlah loading test sebanyak 2 titik, terdiri dari 2 (dua) titik loading test vertical metoda PDA.
b. Beban test yaitu sebesar loading test vertical 200 % x 35 ton = 70 ton.
c. Untuk test PDA, kontraktor harus mengajukan metoda dan peralatan yang akan digunakan terlebih dahulu kepada pengawas untuk disetujui.
d. Jika terjadi kegagalan dalam loading test, maka kontraktor harus melakukan load test ulang yang berhasil sebanyak 2 kali lipat dari yang disyaratkan atas biaya kontraktor.

5.8 PENGUKURAN DAN PEMBAYARAN

a. Penyediaan tiang pancang

Satuan pengukuran untuk pembayaran tiang pancang kayu dan beton pracetak (bertulang atau pra tekan) harus diukur dalam meter panjang dari tiang pancang yang disediakan dalam berbagai panjang dari setiap ukuran dan jenisnya. Dalam segala hal, jenis dan panjang diukur adalah sebagaimana yang diperintahkan oleh direksi pekerjaan, disediakan sesuai dengan ketentuan bahan dari spesifikasi ini dan disusun dalam kondisi baik dilapangan dan diterima oleh

direksi pekerjaan. Kuantitas dalam meter panjang atau kilogram yang akan dibayar, termasuk panjang tiang uji dan tiang uji tarik yang diperintahkan oleh direksi pekerjaan, tetapi tidak termasuk panjang yang disediakan menurut pendapat kontraktor.

Tiang pancang yang disediakan oleh kontraktor, termasuk tiang uji tidak diijinkan untuk menggantikan tiang pancang yang telah diterima sebelumnya oleh direksi pekerjaan, yang ternyata kemudian hilang atau rusak sebelum penyelesaian kontrak selama penumpukkan atau penanganan atau pemancangan dan akan yang diperintahkan oleh direksi pekerjaan untuk disingkirkan dari tempat pekerjaan atau dibuang dengan cara lain.

Bilamana kontraktor mengecor tiang pancang beton pracetak lebih panjang dari yang diperlukan, sebagaimana seluruh panjang baja tulangan untuk memudahkan pemancangan, maka tidak ada pengukuran untuk bagian beton yang harus dibongkar supaya agar batang tulangan itu dapat dimasukan kedalam struktur yang mengikat.

PERPUSTAKAAN
UNNES

C. PEKERJAAN ELEKTRIKAL

1. PEKERJAAN LISTRIK

1.1 Umum

a. Uraian Pekerjaan

Termasuk dalam lingkup pekerjaan dalam kontrak ini adalah :

1. Pengadaan dan pemasangan kabel feeder dari KWH meter PLN ke panel sesuai gambar rencana.
2. Pengadaan dan pemasangan kabel-kabel untuk instalasi penerangan dalam dan luar bangunan termasuk stop kontak.
3. Pengadaan dan pemasangan kabel power untuk Tata Udara ternasuk system pentanahan.
4. Pengadaan dan pemasangan Armature sesuai dengan gambar rencana.
5. Kontraktor wajib memenuhi mutu lingkup pekerjaan diatas, sehingga setelah dipasang dan diuji dengan baik, didapat mutu instalasi yang siap untuk dipakai.
6. Sebelum pekerjaan dimulai harus dibuat gambar shop drawing terlebih dahulu dan dimintakan persetujuan pengawas/MK.
7. Kontraktor wajib membuat asbult drawing dan dokumen yang diperlukan.

b. Acuan

Standar yang digunakan adlah yang terakhjir sebgaai berilkut :

1. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 1977dan 2000.
2. Perubahan dan Tambahan dari Komisi Bidang Listrik Indonesia urusan PUIL-1987.
3. Peraturan-peraturan setempat yang dikeluarkan oleh PLN Daerah Distribusi setempat.
4. AVE / VDE.

5. Peraturan-peraturan dari Dinas Keselamatan Kerja Daerah setempat.
6. Persyaratan yang dikeluarkan oleh pabrik berkenaan dengan peralatan yang dipakai.
7. Sakelar, stop kontak, konduit, doos junction, survace mounting box, floor duct, floor oulet, floor service box dan perlengkapan lain memenuhi British Standart dan IEE.
8. Kabel memenuhi I. E. C, SII, SPLN.

c. Pengajuan

1. Kontraktor wajib menyampaikan materi Pengajuan sebanyak beberapa rangkap ditentukan kemudian untuk mendapat persetujuan dari pengawas, mencakup yang disebut dalam butir-butir berikut.
2. Kontraktor wajib membuat Gambar Rencana Kerja (Shop Drawing) yang juga mencakup Detail-detail Pemasangan, layout dan Coordinated Ceiling Plan, set-outs untuk disetujui Pengawas untuk pekerjaan yang akan dilakukannya.
3. Kontraktor wajib mengajukan contoh-contoh bahan yang akan dipakai.
4. Segera setelah penunjukan, pemborong wajib menyerahkan catalog sesuai dengan schedule material.
5. Material yang diajukan harus dilengkapi salinan sertifikat kesesuaian mutu dari badan standarisasi yang bersangkutan.

6. Pemborong harus menyerahkan daftar material yang belum tercantum dalam schedule material selambat-lambatnya 2 (dua) minggu setelah penunjukan, untuk mendapat persetujuan dari pengawas.
7. Semua material yang tercantum dalam schedule material bersifat mengikat dan merupakan lampiran dokumen penawaran.
8. Kontraktor wajib menyerahkan Rencana Kerja (Time Schedule) dan rencana kerja harian/mingguan lengkap dengan jumlah tenaga kerja dan peralatannya.

d. Jaminan Kualitas

1. Sub kontraktor hanya dapat dilakukan dengan persetujuan pengawas.
2. Kehadiran sub kontraktor harus dilaporkan kepada MK.
3. Pelaksana harus memiliki pas PLN Golongan D.
4. Gambar serta Rencana Kerja ini harus tersedia di ruang kontraktor dan mudah diperiksa sewaktu-waktu oleh pengawas.
5. Setiap kemajuan pekerjaan harus dicantumkan pada Gambar dan Rencana kerja tersebut.
6. Kontraktor wajib menempatkan tenaga-tenaga pengawas untuk mengawasi pekerjaannya sendiri.

7. Penanggung jawab pelaksanaan pekerjaan harus selalu berada di tempat pekerjaan dan dapat mengambil keputusan penuh, demi kelancaran pekerjaan.
8. Hal-hal yang tidak tercantum dalam Gambar Rancangan, Gambar Rencana Kerja maupun spesifikasi, tetapi hal itu diperlukan untk kelengkapan dan kesempurnaan sistem pemasanan atau sistem kerja suatu peralatan atau instalasi, maka hal itu menjadi tanggung jawab Kontraktor untuk melengkapinya.
9. Kontraktor harus mengajukan gambar koordinasi instalasi pada plafond (coordinated ceiling plan) yang menggambarkan rencana (layout), jalur penarikan kabel dan set-out fixtures dan dikoordinasikan antara berbagai jenis instalasi, rencana plafond dan pekerjaan lain yang berkaitan.

2. SISTEM DISTRIBUSI LISTRIK

1.1 Umum

a. Sistem distribusi listrik digunakan sistem radial yang terdiri dari sistem Instalasi Tegangan Rendah.
b. Sistem Instalasi Tegangan Rendah. Tegangan rendah 380/220V dari PLN tersedia di Pembatas Arus dan Alat Pengukur.

3. MATERIAL

a. Bahan

1. Kabel

a. Kabel yang digunakan adalah merk kabel metal, kabelindo, supreme atau yang setar (4 besar).
b. Seluruh instalasi Penerangan dan Stop kontak didalam bangunan menggunakan jenis NYM 3 X 2,5 mm^2 sesuai dengan gambar.
c. Seluruh instalasi yang ditanam dan berhubungan langsung dengan tanah, harus menggunakan jenis kabel tanah NYFGBY 0.6/1 KV.
d. Sambungan kabel didalam tanah tidak diperkenankan tanpa persetujuan MK. Seandainya keadaan tidak memungkinkan dan telah ada ijin dari Manajer Proyek, Kontraktor harus menggunakan sambungan dengan resin dari merk 3 M atau yang setara.

2. Konduit
   a. Konduit dari EGA, CLIPSAL atau Double H.
   b. Konduit yang digunakan dari jenis PVC Hi-impact, kecuali ditunjukkan lain pada gambar.
   c. Peralatan bantu untuk konduit harus dilengkapi dan dipasang dengan cara yang sebenarnya.
   d. Pada beberapa tempat yang ditunjukkan dalam gambar, harus digunakan fleksibel konduit lengkap dengan alat-alat bantunya.
   e. Mutu konduit yang disetujui oleh pihak pemilik atau pengawas.

f. Konduit untuk instalasi penerangan dan stop kontak yang akan ditanam didalam plat beton lantai harus dipasang sebelum pengecoran plat beton lantai dilaksanakan. Maka kontraktor diwajibkan membuat gambar kerja dan dikoordinasiakn dengan pekerjaan struktur.

g. Pada pemesangan konduit didalam beton, kontraktor harus mengikat konduit tersebut pada besi sedemikian rupa sehingga tahan terhadap getaran pada waktu pengecoran.

3. Panel Listrik

a. Jumlah dan jenis komponen panel listrik ditunjukkan dengan gambar.

b. Tebal plat yang digunakan minimum 2 mm untuk floor standing dan 1,6 mm untuk type wall mounted.

c. Panel tenaga dan panel penerangan berdiri sendiri (terpisah).

d. Seluruh terminal untuk penyambungan ke luar harus ada di sisi sebelah atas panel (disesuaikan dengan gambar).

e. Terminal kabel masuk disesuaikan dengan kabel masuk.

f. Kabel masuk dilengkapi dengan cable lug (kabel schoen).

g. Panel harus dengan 5 bus-bar termasuk 1 bus-bar untuk pentanahan yang besarnya minimum berukuran sesuai dengan yang ditnjukkan pada gambar rencana dan mendapat persetujuan pengawas.

h. Panel-panel yang berada di luar bangunan harus di proteksi terhadap cuaca/wheater proof (anti karat dan anti korosi).

i. Tiap panel diberi name plate sesuai nama panel.

4. Komponen Panel

a. Circuit Breaker Panel Circuit Breaker untuk panel-panel utama, harus mempunyai interrupting max 50 KA (standart) dilengkapi dengan pengaman terhadap arus lebih, arus hubung singkat.

b. Circuit Breaker untuk penerangan, minimum mempunyai interrupting capacity 8 KA/10 KA sesuai dengan VDE.

c. Ampere meter : Ampere meter yang digunakan harus dari type untuk dipasang pada panel. Dilengkapi dengan Trafo Arus dengan maksimum ratio 5.

d. Volt meter : Volt meter yang digunakan harus dari type untuk dipasang pada panel. Dilengkapi dengan Selector Switch dengan 6 posisi + 0.

e. Pabrik asal komponen listrik adalah Merlin Gerin, Mitsubishi atau yang setara.

f. Lampu Indikasi : Lampu indikasi dari type untuk dipasang pada panel. Warna lampu disesuaikan dengan tanda phase : merah untuk R, kuning untuk S, biru untuk T. Dilengkapi dengan fuse pengaman.

5. Sakelar

a. Sakelar buatan Berker, MK, Clipsal atau yang setara.

b. Sakelar dibuat dari plastik putih untuk sambungan didalam tembik (recessed type) satu atau lebih, jurusan dapat dilihat dalam gambar.

c. Tinggi sakelar pada umumnya 1,5 m dari lantai kecuali ada permintaan dari pemilik yang menginginkan tinggi lain.

d. Sakelar dengan kemampuan minimum 10 Ampere 250 V, buatan MK, Berker, Clipsal setara.

e. Letak pasti dari sakelar harus disesuaikan keadan di lapangan.

6. Stop Kontak Biasa

a. Stop kontak buatan Berker, K, Clipsal atau yang setara.

b. Two Pole & Earth, 10 A / 16 A, 220 Volt, 50 Herz, untuk keperluan umum, screw fixed.

7. Perlengkapan Instalasi

a. Perlengkapan instalasi yang dimaksud adalah material-material untuk melengkapi instalasi tersebut, supaya kelihatan baik dan memenuhi persyaratan.

b. Seluruh klem-klem kabel harus buatan pabrik dan tidak diperkenankan membuat sendiri.

c. Seluruh instalasi penerangan & stop kontak harus didalam konduit ditanam dalam beton.

d. Instalasi stop kontak lantai menggunakan PVC Hight Impact 20 mm dan harus disesuaikan dengan consealed out box.

e. Doos/junction box yang digunakan harus cukup besarnya dan minimum 10 cm, terbuat dari jenis logam. Setelah terpasang, doos-dos ini harus ditutup dengan baik dengan penutup yang khusus untuk itu.

f. Semua sambungan kabel harus dipilin kawatnya dengan baik, sehingga tidak menimbulkan beda tegangan satu sama lain, kemudian diisolasi dengan isolasi PVC dan terakhir diberi penutup atau dop. Dop ini disyaratkan buatan 3 M.

8. Lampu Fluorescent

a. Lampu, fighting, ballast dan starter Philips dilengkapi sertifikat resmi daripabrik pembuatnya.

b. Type rumah disesuaikan dengan ruang (sesuai gambar).

c. Kapasitor Philips minimal menghasilkan $\cos\theta$ x 0,8.

d. Starter ex. Philips.

e. Tiap-tiap lampu dilengkapi dengan ballast ex. Philips

f. Fitting Vossloh, BJB setara.

g. Fluorescent tube ex. Philips ex. Indonesia.

h. Bahan besi plat dengan tebal bahan mentah minimum 0,7 mm, finishing electrostatic powder coating/ICI Stove Enamelled, dengan anti korosi RG film coating dalam larutan dioxidin, dilengkapi termanal pertahanan.

9. Downlight

a. Tipe PLC 13 W dengan Ballast.

b. Housing dari aluminium, bagian yang tersembunyi dengan anadoize, bagian yang tampak dengan finishing electrostatic powder coating/ICI Stove enemelled.

c. Reflector aluminium.

10. Lampu

TL 1 X 36 W Balk dan TL 2 X 36 W mirror louver lnbouw.

11. Lampu Jalan

Mercury 250 W dan lampu taman 2 x 80 W mercury.

12. Tray Kabel

a. Kabel tray buatan pabrik, Tri Star, Metosu, AJK dengan finishing Hotdip ukuran sesuai seperti ditunjukkan dalam gambar.

b. Kontraktor wajib membuat dan memasang kabel tray tersebut dengan baik, ketinggian seperti ditunjukkan dalam gambar.

c. Penggantung-penggantung harus dibuat dengan baik sehingga bila ada pembebanan, tray tersebut tidak akan berubah bentuk atau melengkung.

d. Kabel-kabel dan pipa refrigerant yang terletak diatas tray tersebut harus dipasang dengan rapi diikat dengan cable tie.

b. Sistem

1. Sistem tegangan listrik yang termasuk dalam lingkup pekerjaan kontraktor adalah tegangan rendah dan 380 V/220V.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

2. Semua schakelar/stop kontak yang mempunyai rumah terbuat dari logam dan stop kontak harus disambungkan ke sistem pentanahan, sesuai dengan peraturan yang berlaku.
3. Instalasi mengikuti ketentuan normal (dengan sumber daya dari PLN).
4. Semua sistem pentanahan harus dipasang dengan baik, dengan tahana max 2 Ω.

4. PELAKSANAAN

a. Pemasangan/Pelaksanaan

1. Instalasi Tenaga

a. Yang dimaksud dengan instalasi tenaga adalah instalasi listrik untuk equipment aie conditioning, pompa dan lain-lain sesuai dengan petunjuk dalam gambar.

b. Kontraktor listrik wajib memasang kabel dari kwh meter ke panel utama selanjutnya ke panel pemagi dan ke instalasi penerangan dan stop kontak.

c. Untuk penerangan diluar bangunan digunakan jenis kabel tanam type NYFGBY.

d. Kabel yang digunakan jenis NYY dan NYM didalam bangunan sesuai dengan kebutuhan serat yang ditunjukkan dalam gambar.

e. Kabel daya untuk AC dan pompa ke masing-masing peralatan/equipment menjadi scope pemborong mekanikal.

f. Instalasi penerangan

g. Instalasi penerangan yang dimaksud adalah titik lampu dan stop kontak sesuai dengan petunjuk didalam gambar.
h. Letak pasti dari lampu tersebut disesuaikan dengan keadaan di lapangan dan mendapat persetujuan dari pengawas.
i. Semua jenis panel adalah scope pekerjaan pemborong listrik.
j. Kabel daya dipasang pada rak kabel dan di atur dengan baik, di klem setiap jarak 1 meter.
k. Pada setiap percabangan titik lampu, harus diberi doos/junction box, dari sini dihubungkan dengan kabel ke titik penerangan.
l. Sambungan pada junction box/doos sesuai dengan jumlah cabang dan menggunakan las dop merk legrand atau 3 M.
m. Sambungan kabel untuk menuju ke titik penerangan hanya diperlukan pada junction box/doos tersebut.
n. Seluruh instalasi penerangan dan stop kontak menggunakan kabel NYM 3 x 2,5 m^2 dipasang dalam conduit high impact 20 mm lengkap dengan kabel klem junction box.
o. Penanaman kabel
p. Penanaman kabel harus sesuai dengan peraturan yang berlaku dan dilengkapi dengan petunjuk seperti tersebut dalam bagian ini.
q. Sebelum kabel diletakkan dalam galian 1 m, lebar minimum 50 cm, harus diurug dan dipadatkan dengan pasir urug setebal 10 cm.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

r. Diatas pasir diberi batu yang memanjang tidak terputus.

s. Tidak diperkenankan melakukan pegurugan sebelum MK menyaksikan bahwa semua petunjuk diatas dipenuhi.

t. Pengurugan berikut adalah dengan tanah asli.

b. Pengujian

1. Umum

a. Sebelum daya listrik digunakan ke instalasi, seluruh instalasi harus sudah selesai diuji dan didapat hasil yang baik yang harus disaksikan dan disetujui oleh MK/Badan Pemerintah yang berwenang.

b. Pengujian tahanan isolasi dan kabel tegangan 220V/380V harus menggunakan megger500V. Megger yang digunakan harus type elektronik.

c. Pengujian harus disaksikan oleh MK. Bila didapat hasil buruk/kurang memuaskan pada suatu bagian instalasi, Kontraktor wajib memperbaiki kembali kemudian pengujian diulang sampai mendapatkan hasil yang baik.

d. Kontraktor wajib mengadakan peralatan dan tenaga kerja serta biaya yang diperlukan untuk pengujian dan pemberitahuan kepada MK harus paling lambat 48 jam dimuka.

e. Pengujian instalasi listrik dilaksanakan dengan beban penuh selama 3 x 24 jam secara terus-menerus dengan biaya dari pemborong.

2. Pengujian tahanan isolasi
   a. Pengujian tahanan isolasi instalasi listrik didasarkan atas peraturan yang berlaku ditambah syarat-syarat sebagaimana diatur dalam pasal berikut.
   b. Pengujian tahanan isolasi dilakukan dengan menggunakan megger 500V elektronik.
   c. Pada saat pengujian semua titik lampu dan sakelar harus dalam keadaan terbuka.
   d. Pengujian dilakukan setiap kali untuk setiap jurusan (group).
   e. Hasil minimum yang diijinkan adalah 10 mega-ohm.
3. Pengujian tahanan tanah
   a. Setelah diadakan penanaman pentanahan (ground rod) pengujian tahanan dapat dilaksanakan.
   b. Pengujian untuk ini dapat digunakan alat uji tahanan tanah elektronik.
   c. Tahanan maksimum yang diijinkan 2 ohm.
4. Hasil pengujian yang tidak baik
   a. Bila didapat hasil pengujian yang tidak baik, Kontraktor harus segera memperbaiki pekerjaannya.
   b. MK berhak memerintahkan kepada Kontraktor untuk membongkar pekerjaannya bila ternyata hasil uji tidak baik karena kecerobohan pekerjaan Kontraktor.

c. Setelah perbaikan dan dianggap memuaskan oleh MK, pengujian dapat diulangi atas tanggungan biaya Kontraktor.

d. Bila pengujian mendapat hasil buruk sebanyak 3 (tiga) kali setelah diperbaiki, Kontraktor wajib membongkar pekerjaannya.

e. Pengujian dilakukan sampai mendapatkan hasil yang baik sesuai dengan pasal diatas.

c. Kelengkapan serah terima

1. Instruction/operational manual box 2 set copy, 1 set asli meliputi :
   a. Maintenance manual box.
   b. Certificate warranty dari pabrik min. 1 tahun.
2. Asbult drawing 2 (dua) set, 1 set kalkir.
3. Training.
4. Surat jaminan pas. Instalasi yang terpasang.
5. Pemborong wajib memberikan jaminan/garansi selama 6 bulan.

PERPUSTAKAAN
UNNES

5. SPESIFIKASI MATERIAL PEKERJAAN ELEKTRIKAL

Jenis pekerjaan	Produk
1. Kabel power/control	4 besar (Tranka, Supreme, Kebel Metal, Kabelindo, setara)
2. Panel	Perniagaan, WECO, setara

- Komponen panel	MG, setara
3. Armature lampu - Blast, stater, capasitor - Fitting - Lampu - Box lampu	 Philips Vosloh Philips Philips, setara
4. Sakelar	MK, Clipsal, Legrand
5. Stop kontak	MK, Clipsal, Legrand, setara
6. Pipa conduit	Ega, Clipsal, Double H
7. Penangkal petir	Konvensional

2. PEKERJAAN SISTEM PENANGKAL PETIR

2.1 UMUM

1. LINGKUP PEKERJAAN

Pekerjaan ini mencakup pengurusan perijinan, pengadaan bahan dan alat, pemasangan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan untuk suatu system penangkal petir yang lengkap.

Pekerjaan tersebut terdiri dari :

- Spitch dengan tiang 1,2 m.
- Penghantar pentanahan BC 50 m^2.
- Terminal pentanahan.
- Penanaman BC wire keliling bangunan system sangkar Farady.

- Bak control dan Grounding.
- Pekerjaan lain yang menunjang pekerjaan diatas.
- Material Bantu, klem-klem termasuk testing.

2. GAMBAR-GAMBAR RENCANA

Gambar secara umum menunjukkan tata letak peralatan dan instalasinya. Penyesuaian harus dilakukan di lapangan karena keadaan sebenarnya dari lokasi, jarak dan ketinggian ditentukan oleh kondisi lapangan.

3. GAMBAR-GAMBAR SESUAI PELAKSANA (ASBULT DRAWING)

Pemborong harus membuat catatan yang cermat dari pelaksanaan dan penyesuaian di lapangan. Catatan tersebut harus dituangkan dalam satu set gambar lengkap (kalkir) sebagai gambar sesuai pelaksanaan (asbult drawing). Asbult drawing harus diserahkan kepada MK segera setelah pekerjaan ini selesai dalam rangkap 3 (tiga).

4. STANDART DAN PERATURAN

Seluruh pekerjaan harus diselenggarakan mengikuti standart dan peraturan yang berlaku (Departemen Tenaga Kerja).

Disamping itu harus ditaati pula peraturan dan hkum setempat yang ada hubungannya dengan pekerjaan ini.

2.2 BAHAN-BAHAN, PERALATAN DAN TENAGA PELAKSANA

Bahan dan peralatan yang akan dipasang harus dalam keadaan baik dan baru dengan apa yang akan dimaksudkan.

Contoh bahan, brosur atau gambar kerja (shop drawing) haruis diserahkan kepada MK sebelum pemasangan.

Tenaga pelaksana harus dipilih yang sudah berpengalaman dan mampu menangani pekerjaan instalasi ini secara aman, kuat dan rapih.

a. Penghantar Pentanahan (Down Conductor)

   Penghantar pentanahan yang dipakai dalah penghantar kabel BC 50 mm^2 yang dipasang menggunakan klem, dipasang dengan jarak 50 cm dan dipasang dengan kuat, aman dan rapih.

b. Sistem Pentanahan

   Sistem pentanahan dipasang/diletakkan sesuai dengan yang ditunjukkan pada gambar.

   Sistem pentanahan terdiri dari terminal pentanahan dan elektroda pentanahan. Elektroda pentanahan terbuat dari pipa galvanized dengan diameter tidak kurang dari 1" panjang 6 m dan harus dimasukkan kedalam tanah secara vertical.

   Terminal pentanahan terletak dalam bak control khusus untuk tahanan maksimum 2 ohm (pengukuran tekanan dilakukan pada waktu keadaan tanah kering).

c. Pemasangan

   Cara pemasangan penangkal petir system ini harus sesuai dengan gambar dan harus mengikuti petunjuk pengawas.

d. Pengujian dan Pemeriksaan

Sistem penangkal petir akan diperiksa oleh pengawas untuk memastikan dipenuhinya persyaratan ini.

Semua bagian dari instalasi ini harus diperiksa oleh MK terlebih dahulu sebelum ditutup.

Setiap bagian yang tidak sesuai dengan persyaratan dan gambar harus segera diganti tanpa membebankan biaya tambahan pada Pemberi Tugas.

Untuk mengetahui baik atau tidak system penangkal petir yang dipasang, maka harus diadakan pengetesan terhadap instalasinya maupun terhadap system pentanahannya agar diperoleh suatu jaminan.

3. PEKERJAAN SISTEM TELEPHONE

3.1 UMUM

1. Uraian dan syarat-syarat ini menjelaskan tentang detail spesifikasi bahan dan cara pemasangan instalasi telephone meliputi pekerjaan secara lengkap dan sempurna mulai dari penyediaan bahan sampai di site, upahpemasangan, penyimpanan, pengujian, supervise, pemeliharaan dan memberi jaminan dan melatih operator.
2. Fungsi instalasi telephone adalah untuk:
   - Pembicaraan telephone inyern dalam bangunan dan keluar bangunan melalui PABX.
   - Pembicaraan telephone secara langsung dari dalam keluar bangunan atau sebaliknya tanpa melalui PABX.

3. Semua peralayan telephone yang memerlukan pentanahan harus diberi pentanahan tersendiri secara baik dengan tahanan tanah lebih kecil dari 1 ohm dan tertanam minimal 6 m.
4. Semua pemipaan dari bahan metal yang terpasang dalam tanah harus dilindungi dengan bahan anti karat.
5. Semua pemipaan instalasi yang tidak termasuk dalam cor-coran atau tertanam harus dicat dengan warna yang ditentukan kemudian untuk dapat dibedakan dari instalasi lain.
6. Kontraktor harus mengikuti dan terikat pada semua persyaratan yang tercantum didalam:
   a. Syarat-syarat umum.
   b. Syarat-syarat teknis.
   c. Gambar-gambar rencana.
   d. Berita acara.
7. Ruang PABX harus bebas dari debu atau kotoran lain dan diberi Air Conditioning (AC).
8. Merk peralatan utama
   a. Harus mempunyai keagenan di Indonesia.
   b. Harus sudah mendapat sertifikat persetujuan dari Perumtel.
   c. Harus sudah banyak terpasang di Indonesia dan mudah mendapatkan spare partnya.

3.2 SISTEM TELEPHONE

1. Sistem pemasangan instalasi dan peralatan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

a. Semua pemasangan instalasi harus memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya. Dalam bangunan memakai pipa PVC High Impact 20

b. Sedapat mungkin instalasi terpasang inbow atau tidak tampak dari luar.

2. Sistem operasi dan pemakai

a. Exchange line dari Perumtel ditampung oleh terminal box yang terletak di dinding luar ruang dan selanjutnya ke Peralatan Utama.

b. Tiap lantai disediakan socket outlet telephone yang merupakan instalasi telephone melalui TB langsung PABX.

3.3 LINGKUP PEKERJAAN

1. Pemasangan PABX kap. 6/24 lengkap battery charger dan bateery nicad operator consule display.
2. Melaksanakan instalasi telephone dari TB ke socket outlet telephone
3. Melaksanakan instalasi pengabelan daya listrik

a. Dari Peralatan ke Rectifer.

b. Dari Rectifer ke Battery lengkap Automatic Battery Charger.

c. Dari Rectifer ke Surge Protection dan Jaringan Listrik.

4. Melaksanakan instalasi pentanahan.
5. Menyediakan dan memasang peralatan sebagai berikut:

a. Surge protection.

b. Rectifer dan Automatic Battery Charger lengkap.

c. Battery unit lengkap.

d. Terminal box lengkap Terminal Strip.

6. Pengkabelan dari box Telkom ke peralatan utama ke telephone (PABX).
7. Melaksanakan pengujian instalasi dan peralatan sehingga memenuhi persyaratan Perumtel dan dapat dipakai dengan menyerahkan surat ijin.
8. Membuat gambar kerja lengkap dan menyerahkan gambar terpasang/asbult drawing.
9. Membuat program dan penomoran extension.
10. Menyerahklan surat keluar hasil balik Perumtel, brosur operation dan maintenance manual dalam bahasa Indonesia.
11. Melatih teknisi operator pemilik bangunan sejak serah terima pertama pada jam kerja kantor.

3.4 PERSYARATAN UMUM, BAHAN DAN PERALATAN

1. Syarat-syarat dasar:
   a. Semua bahan atau peralatan harus baru dalam arti bukan barang bekas atau hasil perbaikan.
   b. Material atau peralatan harus mempunyai kapasitas atau rating yang cukup.
   c. Harus sesuai dengan spesifikasi/persyaratan.
   d. Kapasitas yang tercantum dalam gambar atau spesifikasi adalah minimum. Kontraktor boleh memilih kapasitas yang lebih besar dari yang diminta dengan syarat:
      - Tidak menyebabkan system menjadi lebih sulit.

- Tidak menyebabkan pertambahan bahan.
- Tidak meminta pertambahan ruangan.
- Tidak menyebabkan pertambahan biaya.

2. Syarat-syarat fisik:
   a. Bahan atau peralatan dari klasifikasi atau type yang sama diminta merk atau dibuat oleh pabrik yang sama.
   b. Setiap bagian dari peralatan yang jumlahnya jelas, maka jumlah tersebut harus merupakan suatu unit yang utuh.

3.5 SPESIFIKASI TEKNIK, BAHAN DAN PERALATAN

a. Spesifikasi bahan

1. Kabel telephone
   - Bahan inti: Tembaga.
   - Diameter : 0,6 mm.
   - Spesifikasi: indoor cable.
   - Isolasi: PVC and Sheathed, memakai pelindung lapisan aluminium.
   - Produksi: Dalam negeri ex. Kabel metal, Kabel indo, Supreme dengan sertifikat (LMK/SII).
2. Kabel listrik
   - Bahan inti : Tembaga.
   - Diameter : Sesuai dengan kebutuhan minimal 2,5 mm^2.
   - Jumlah core : 1 atau banyak.
   - Kelas tegangan : 1000 volt dan 600/1000 volt.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Isolasi : PVC dan Sheathed.
- Spesifikasi : NYA dan NYY.

3. Pipa dan Fitting
   - Pipa PVC dan jenis EGA atau Double H dengan tebal minimum 0,5 mm dan diameter tidak kurang dari ¾" untuk dalam bangunan.
   - Pipa harus dilengkapi dengan fitting-fitting berupa socket, elbow, tulles, does percabangan dan lain-lain.
   - Untuk pasangan dibawah lantai dan dalam tanah/halaman menggunakan pipa Galvanized kelas medium dan pipa PVC kelas 8 kg/cm^2 lengkap fitting-fittingnya berupa socket, elbow dan lain-lain.
   - Pipa fleksibel bahan aluminium bilamana diperlukan untuk tempat-tempat tertentu.
4. Hanger dan rak kabel
   - Hanger dan rak kabel horizontal diatas plafond.
   - Rak kabel di shaft atau rack riser.
5. Kotak atau CTB
   - Type wall mounted.
   - Bahan besi pelat tebal minimal 1 mm untuk CTB.
   - Kotak diberi pelindung anti karat dan dicat baker warna sesuai warna dinding/kolom.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Ukuran sesuai standart pabrik dengan kapasitas kelipatan 20 pairs.
- Bahan terminal strip bakelite, porcelain atau polyester resin.

b. Peralatan dan Equipment

Peralatan atau equipment direkomendasikan oleh Perumtel.

1. Cabinet
2. Bahan metal standart pabrik.
3. Ukuran standart pabrik.

   Program atau feature yang diinginkan antara lain adalah sebagai berikut:

   Klasifikasi servis:

   - Internal calls only yaitu extension hanya dapat berbicara intern saja.
   - Outgoing calls direct or via operator local.
   - Outgoing calls direct or via operator interlokal.
   - Outgoing calls direct or via operator antar Negara.
   - Incoming calls via operator.
4. Pesawat telephone

   Pesawat telephone biasa. Type desk Multi Frequency Pushbutton.
5. Battery, Automatic battery charger, rectifier dan surge protection.

   a. Battery (kapasitas untuk 24 extension)

      - Tegangan 48 volt DC + 10%.
      - Ketahanan minimal 8 jam operating.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Produksi dalam negeri.
- Rak battery dari kayu kamper.

b. Automatic battery charger lengkap dengan pengatur arus lebih, kapasitasnya harus sesuai dengan battery yang dapat diisi dari keadaan kosong hingga penuh tidak lebih dari 48 jam. Surge protection merubah arus bolak-balik 220 volt-1 φ atau 380 volt-3 φ menjadi 48 volt DC.

c. Surge protection

Type 220 volt-1 φ - 50 Hz atau 380 volt-3 φ.

6. Peralatan Interface

Peralatan ini berfungsi untuk merubah system analog menjadi digital atau sebaliknya (modem), sehingga system dapat bekerja dengan sempurna.

Data-data teknis yang lain:

a. Temperatur ruangan antara 10^oC – 35^oC.
b. Room humidity 20^oC – 80^oC.
c. Leakage resistance of resistance lines lebih besar 20 ohm.
d. Croostalk attenuation lebih besar 65 Db.

Terminal Box

- Badan terminal box (local) lengkap terminal strip.
- Terminal box dengan pintu memakai kunci.
- Kapasitas disesuaikan gambar.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

3.6 SPESIFIKASI PEMASANGAN

a. Persyaratan pemasangan

1. Kontraktor diharuskan meneliti semua dimensi secepatnya sesudah mendapat Surat Perintah Kerja (SPK). Ajukan usul kepada MK apa yang perlu dirubah atau diatur kembali sehingga semua peralatan dan instalasi dalam system dapat ditempatkan dengan baik dan bekerja dengan sempurna.
2. Kontraktor harus membuat gambar kerja yang memuat gambar denah, potongan dan detail mengenai cara pemasangan instalasi dan peralatan sebelum memulai pekerjaan. Gambar tersebut harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas.
3. Sebelum pelaksanaan Kontraktor diharuskan memberi tanda-tanda di proyek tentang jalur kabel dan peletakan peralatan dan harus mendapatkan persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas.
4. Bilamana terjadi perbedaan antara gambar rencana dan gambar kerja dengan keadaan sebenarnya di lapangan, Kontraktor memberitahukan kepada MK untuk dapat dicarikan jalan keluarnya.
5. Kontraktor harus dapat bekerjasama dengan Kontraktor lain serta Konsultan.
6. Apabila timbul perselisihan antara Kontraktor, maka keputusan akhir ada pada Pengawas.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

7. Pemasangan instalasi dan peralatan harus sesuai ketentuan RKS/pabrik.
8. Semuabahan instalasi san peralatan sebelum dipesan dibeli, masuk site atau dipasang harus mendapat persetujuan terlebih dahulu dari Pengawas.

b. Pemasangan instalasi dan peralatan

1. Pada daerah langit-langit dengan plafond, instalasi diklem ke pelat beton atau digantung memakai hanger setiap jarak 100 cm memakai pelindung pipa lengkap fitting-fittingnya.
2. Dibawah langit-langit atau plafond, instalasi terpasang masuk dalam kolom atau dinding tembok memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittngnya. Dalam partisi terpasang tanpa pipa.
3. Dibawah plafond dari TB keatas plafond instalasi terpasang inbow dalam dinding tembok atau memakai pelindung pipa lengkap fitting-fittingnya.
4. Dalam shaft instalasi diklem ke rackriser setiap jarak 150 cm memakai pelindung pipa lengkap dengan fitting-fittingnya.
5. Pemasangan hanger dan rackriser
   - Angkur diramset atau difscherplug ke pelat beton untuk hanger horizontal dan di cor ke dinding untuk rackriser.

- Penggantung besi beton atau besi pelat untuk jalur kabel 1 atau 2 buah sedang union angle untuk jalur 3 atau lebih pengggantung disekrup ke angkur.
- Rackriser besi siku di sekrup ke angkur dengan mur baut.

6. Terminal box Perumtel terpasang surface mounted pada dinding setinggi 180 cm diatas lantai.
7. Socket outlet telephone tempat penyambungan pesawat telephone terpasang inbow setinggi 30 cm dari ubin lantai pada kolom dinding tembok atau partisi.
8. CTB terpasang mounted ke dalam dinding tembaok atau kolom pada ketinggian 180 cm diatas lantai.
9. Surge protection dan rectifier terpasang bebas diatas lantai.
10. Battery unit terpasang sendiri di ruang battery.
11. Semua pesawat telephone terpasang diatas meja dengan perletakan yang tepat akan ditentukan kemudian.

PERPUSTAKAAN
UNNES

3.7 PENGUJIAN

Selama pelaksanaan instalasi dan peralatan, harus dilakukan pengujian sehingga diperoleh hasil yang baik dan bekerja dengan sempurna sesuai persyaratan RKS, Perumtel dan Pabrik.

Tahap-tahap pengujian adalah sebagai berikut:

a. Setiap bagian instalasi yang akan tertutup harus diuji sebelum dan sesudah bagian tersebut tertutup sehingga diperoleh hasil yang memenuhi persyaratan.
b. Setiap satu lantai selesai dilaksanakan, harus dlakukan pengujian sehingga dicapai hasil yang memenuhi persyaratan.
c. Tahapan/impedansi instalasi harus sesuai dengan persyaratan Perumtel dan pabrik.
d. Peralatan harus memenuhi persyaratan spesifikasi yang diminta dan dapat bekerja secara sempurna.
e. Peralatan-peralatan yang lain harus sesuai spesifikasi dan persyaratan Perumtel.

3.8 PENYERAHAN DAN PEMELIHARAAN

a. Penyerahan dilakukan dengan berita acara proyek disertai lampiran-lampiran sebagai berikut:
   1. Gambar terpasang/asbult drawing.
   2. Brosur.
   3. Operation dan maintenance manual dalam bahasa Indonesia.
   4. Surat garansi yang ditujukan kepada pemilik bangunan.
b. Setelah penyerahan tahap 1, Kontraktor telephone diharuskan melakukan pemeliharaan selama 3 bulan sehingga instalasi dan peralatan tetap bekerja dengan baik. Segala kerusakan yang timbul dan bukan karena kesalahan pemakai oleh pemilik bangunan harus diperbaiki dan bilamana perlu harus diganti.

c. Setelah penyerahan tahap 1, Kontraktor telephone harus melatih dan mengajar operator Pemilik Bangunan menjalankan dan memperbaiki kerusakan.

d. Setelah penyerahan tahap 1, Kontraktor telephone harus memberi garansi terhadap instalasi dan peralatan selama 3 (tiga) bulan tetap dalam keadaan bekerja dengan sempurna.

3.9 MERK PRODUK

PABX – Panasonic

Instalasi – ITC 2 x 2 x 0,6 mm^2 dalam conduit.

D. PEKERJAAN MEKANIKAL

1. PEKERJAAN AIR BERSIH DAN AIR KOTOR

2.1 UMUM

Pekerjaan ini menjelaskan mengenai pekerjaan instalasi plumbing yang harus dikerjaklan oleh pemborong untuk proyek ini.

Pekerjaan yang termasuk dalam pekerjaan plumbing :

a. Pekerjaan instalasi pamipaan.

b. Pekerjaan material pipa, valve dan material Bantu.

c. Pekerjaan pompa distribusi air bersih.

d. Pekerjaan air bersih dan air kotor sesuai gambar rencana.

e. Pembuatan sumur dangkal termasuk pompa jet pump dan instalasinya.

Perbedaan Dokumen :

Adanya perbedaan dokumen pada topic/maksud yang selalu diambil kapasitas, ukuran, size, uraian yang terbaik/terbesar dari beberapa dokumen yang ada yaitu: Spesifikasi, gambar diagram, gambar site plan & section, bill of material dan quantity.

2.2 URAIAN SISTEM

a. Sumber air mengambil dari sumur dangkal.
b. Sistem distribusi air bersih berasal dari pompa air (jet pump) ditransfer ke tanki atas yang terletak di atap bangunan. Selanjutnya secara gravitasi air didistribusikan ke toilet-toilet atau ruangan yang memerlukan.
c. Pemipaan antara air kotor dan air bekas dipisahkan. Kedua pemipaan ini secara gravitasi mengalir ke septictank dan rembesan, setelah diproses di septictank air bekas dibuang ke saluran drainase kota/drainage site.

2.3 LINGKUP PEKERJAAN

a. Pengadaan dan pemasangan pemipaan dari pompa air ke rooftank berikut pengadaan pompa, kabel power, kabel control sehingga pompa bekerja secara otomatis.
b. Pengadaan dan pemipaan air bersih, air kotor, air bekas, venting.
c. Melaksanakan pekerjaan yang diuraikan dalam gamabar dan spesifikasi teknis.
d. Melaksanakan pengetesan/test tekan untuk pipa air bersih selama 24 jam tanpa penurunan tekanan.

e. Melaksanakan test rendam selama 24 jam untuk pipa air bekas dan air kotor.

2.4 INSTALASI PEMIPAAN

a. Sebelum melaksanakan pekerjaan instalasi, Kontraktor diwajibkan mengajukan contoh material, gambar kerja untuk disetujui Pengawas Lapangan.

b. ***Instalasi pemipaan*** yang terpasang harus sesuai dengan gambar kerja yang telah disetujui. Apabila dalam pelaksanaan tersebut terdapat hambatan yang menyebabkan adanya perubahan terhadap sebagian dari shop drawing, maka Pemborong harus minta persetujuan dari Pengawas lapangan mengenai perubahan tersebut.

c. ***Sparing pipa.*** Gambar dan lokasi sparing pipa dibuat gambar detail dan disetujui. Pekerjaan ini harus telah siap sebelum pekerjaan stuktur yang berkaitan dimulai.

d. ***Fabrikasi.*** Khusus untuk instalasi ruang pompa, maka gambar secara detail mengenai pemipaan tersebut harus dibuat oleh Pemborong dan disetujui oleh Konsultan Perencana. Pada pipa header untuk bagian cabangnya harus memakai fitting dan pada ujungnya harus ditutup dengan flange.

e. ***Sambungan pipa.***

a. Pipa dengan diameter ½" – 2,5" menggunakan screw joint (untuk pipa galvanized).

b. Pipa dengan diameter 3” dan seterusnya memakai sambungan las.

c. Sambungan pipa ke valve (diameter ½” – 2” memakai screw join dan diameter 2,5”) seterusnya menggunakan flange.

d. Sambungan ulir pipa dengan fitting, valve harus diberikan sealing tape.

JENIS PEKERJAAN	PRODUK
1. Pipa air bersih (dalam bangunan) - PVC AW Class	Banlon, Rucika, Pralon
2. Pipa air bersih (luar bangunan & stadion) -GIP Medium Class	PPI, Bakrie
3. Pipa air bekas, air kotor - PVC AW Class	Rucika, Banlon, Pralon
4. Valve-valve	TOYO, KITZ, setara
5. Fitting-fitting PVC	Wavin
6. Pompa-pompa	EBARA, PANASONIC
7. Pressure gauge	Nagano, setara

2. PEKERJAAN TATA UDARA

2.1 PEKERJAAN AC DAN VENTILASI

UMUM

a. Pemborong wajib mengadakan bahan dam melakukan pemasangan yang diperlukan didalam instalasi ini dengan baik

dan rapi, melakukan penyetelan serta pengujian, baik untuk tiap bagian dari system maupun untuk keseluruhan system guna mendapatkan suatu operasi dari system secara sempurna dan memuaskan.

b. Pemborong wajib melengkapi seluruh bagian system sehingga secara keseluruhan merupakan suatu system yang lengkap dan dapat berfungsi dengan baik.

c. Gambar dan spesifikasi merupakan satu kesatuan yang saling menunjang dan melengkapi. Gambar rencana hanya menggambarkan letak, ukuran, besaran dan lain-lain dari peralatan secara garis besar.

d. Pemborong wajib membuat gambar detail pelaksanaan/pemasangan (shop drawing) dari semua peralatan/equipment lengkap dengan ukuran, letak, cara pemasangan sambungan-sambungan, perletakan equipment yang satu terhadap yang lain, untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Perencana.

e. Pemborong diwajibkan membuat gambar terpasang (asbult drawing) sesuai dengan keadaan sebenarnya disertai petunjuk cara pengoperasian dan perawatan mesinnya.

LINGKUP PEKERJAAN

a. Pengadaan, pemasangan dan penyetelan unit AC indoor dan outdoor berikut pemipaan refrigerant dan pipa drain lengkap fitting-fitting.
b. Pengadaan dan pemasangan panel-panel listrik AC, pengkabelan, grounding system, control dan sebagainya.
c. Pengadaan, pelaksanaan pekerjaan sipil yang ada hubungannya dengan pekerjaan instalasi AC, seperti pondasi mesin, outdoor unit, piping, support FCU.
d. Pelaksanaan pengujian system AC, sehingga berfungsi sesuai rencana.
e. Mengadakan pemeliharaan selama masa pemeliharaan secara kontinyu dan mendidik para operator yang ditunjuk pemberi tugas mengenai tata cara operasi, service dan maintenance system.
f. Memberikan garansi terhadap perawatan atau mesin yang dipasang waktu instalasi system ini dan memberikan gambar instalasi yang terpasang, buku petunjuk cara operasi service dan maintenance kepada pemilik proyek.

SYARAT-SYARAT PELAKSANAAN

a. Selama pemasangan berjalan, Pemborong harus menutup setiap ujung pipa yang terbuka untuk mencegah masuknya tanah, debu, kotoran dan lain-lain.

b. Pemborong harus menguji semua motor yang telah terpasang pada beban normal dan menyerahkan data pengujian kepada Pengawas Lapangan.

c. Pemborong harus menyedikan dan memasang semua dudukan (support) atau penggantung (hanger) untuk pipa dan alat-alat lain yang diperlukan.

d. Semua hanger dan support harus dicat dua lapis cat yang tidak mengelupas.

e. Pemasangan pipa

1. Harus menyediakan dan pemasangan pipa refrigerant dari bahan tembaga dilapisi isolasi sesuai gambar dan spesifikasi teknis. Pipa drin dari pipa PVC Class AW. Semua pipa harus ditumpu/digantung terhadap konstruksi bangunan dengan kokoh dan rapi.
2. Bahan isolasi dari armaflek atau sejenisnya yang tahan api (fire resistant).
3. Ketebalan isolasi pipa refrigerant dan pipa drain adalah sebagai berikut:
   - Pipa refrigerant:
     - Pipa D 25 mm dan lebih kecil, tebal isolasi 20 mm.
     - Pipa D 32 mm s/d 60 mm, tebal isolasi 25 mm.
   - Pipa drain:
     - Pipa D 25 mm dan lebih kecil, tebal isolasi 13 mm.

- Pipa D 32 mm s/d 60 mm, tebal isolasi 13 mm.

f. Sistem pengaturan automatic dan instrmentasi

1. Harus menyediakan dan memasang system otomatic dan temperature, kelembaban dan instalasi AC sehingga berfungsi sebagaimana yang diinginkan.
2. Menyediakan dan memasang semua control panel yang diperlukan untuk instalasi ini berikut wiring sampai ke power panel.

SPESIFIKASI TEKNIS MESIN PENDINGIN

a. Setiap bagian dari bahan peralatan yang akan digunakan harus dapat dipergunakan secara normal pada temperature keliling tidak kurang dari 24 derajad celcius dan kelembaban relatif tidak kurang dari 80%.
b. Semua bagian dinding dan rangka peralatan ini harus diproses anti karat dan sesuai pemakaian diluar/didalam bangunan/ruang. Pada dalam dari peralatan harus disesuaikan bahan isolasi yang cukup baik untuk mengurangi penambahan beban terhadap mesin
c. Bagian penyaring udara adalah jenis yang dapat dicuci dan mempunyai efisiensi penahan debu tidak kerang dari 65% dan memberikan tahanan pada aliran udara tidak lebih dari 2,5 mm tekanan air pada kecepatan udara 2 MPS.

d. Coil-condensor terbuat dari bahan tembaga yang dilengkapi dengan sirip-sirip yang terbuat dari bahan aluminium yang direkatkan secara mekanis.

e. Evapator fan adalah type forward curve digerakkan oleh motor listrik secara tidak langsung dengan menggunakan belt fan hendaknya dilengkapi dengan adjustable/flexible pully yang dapat diatur untuk menyesuaikan jumlah udara seperti ditunjukkan dalam gambar rencana.

f. Fan harus dapat dibuat sedemikian rupa sehingga merupakan suatu beban mekanis yang balance, baik secara statis maupun secara dinamis terhadap motor penggeraknya. Motor fan hendaknya dilengkapi dengan dudukan yang rapat yang dapat diatur untuk menyesuaikan jarak antara fan dan motor.

PENGUJIAN DAN PENGETESAN

a. Sebelum melaksanakan pekerjsan instalasi, Pemborong diwajibkan mengetahui lintasan dan posisi dari instalasi listrik, grounding system, pipa air, sanitasi yang ada hubungannya dengan pekerjaan pemipaan.

b. Pekerjaan dianggap selesai dan diterima apabila telah dilakukan test dan dinyatakan baik secara tertulis oleh Pengawas Lapangan.

MERK PRODUK

Panasonic, Daikin.

PERLENGKAPAN UNTUK SERAH TERIMA PEKERJAN

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

a. Instruction/operation manual book-2 set (asli + foto copy).

b. “Asbuilt drawing” sesuai meliputi:

   1. Lay out AC dan pemipaan refrigerant.

   2. Lay out outdoor unit.

c. Brosur-brosur.

d. Garansi.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB VII

RENCANA ANGGARAN BIAYA

7.1 Pengertian Umum

Yang dimaksud dengan Rencana Anggaran Biaya (*Begrooting*) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya yang lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek.

Penyusunan anggaran biaya yang dihitung dengan teliti, didasarkan atau didukung oleh :

1. Bestek

   Gunanya untuk menentukan spesifikasi bahan dan syarat-syarat teknis

2. Gambar Bestek

   Gunanya untuk menentukan atau menghitung besarnya masing-masing volume pekerjaan

3. Harga Satuan Pekerjaan

   Didapat dari harga satuan bahan dan harga satuan upah berdasarkan perhitungan analisis BPIK (Balai Pengujian dan Informasi Konstruksi).

7.2 Metode Perhitungan Anggaran Biaya (RAB)

Untuk perhitungan Rencana Anggaran Biaya (RAB) dalam pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta dengan memakai program

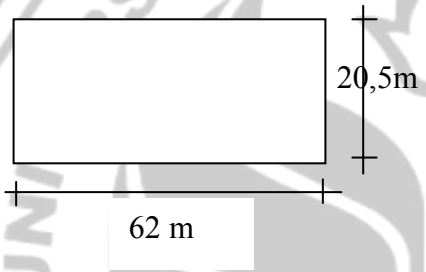
Microsoft Excel untuk mencari volume pekerjaan, analisis bahan dan upah, sedangkan Microsoft Project untuk pengelolaan proyek (*Time schedule*).

7.3 Perhitungan Volume Pekerjaan

Berikut ini merupakan contoh uraian perhitungan volume pekerjaan, tetapi tidak seluruh uraian volume pekerjaan dalam proyek disajikan disini, hanya sebagian saja yang disajikan sebagai contoh.

1. Pekerjaan Persiapan

a. Luas yang dibersihkan



Panjang = 62 m

Lebar = 20,5 m

Luas = 62 x 20,5

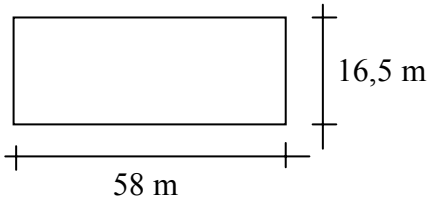
= 1271 m^2

Penjelasan 1.a Pembersihan lapangan

Pembersihan Lapangan adalah membersihkan lapangan dan sekitarnya, tempat bangunan akan didirikan. Lapangan harus dibersihkan dari humus-humus, tanah dan kotoran-kotoran yang ada diatasnya.

Membersihkan lapangan dilakukan sekeliling bangunan dengan jarak tertentu dari as bangunan tergantung jarak luas bangunan itu sendiri.

b. Pemasangan Bowplank



Panjang = 58 m

Lebar = 16,5 m

Keliling = 2 x (panjang + lebar) = 2 x (58 m + 16,5 m) = 149 m

Penjelasan 1.b Pemasangan bouwplank

Bouwplank adalah papan ukur, untuk menentukan peil atau duga lantai dan letak as –as dinding bangunan.

As bangunan ditandai dengan paku dan diberi tanda panah dengan cat.

Sisi sebelah atas papan bouplank diketam rata dengan ukuran biasa (3 x 20 x 400) cm dan tiang (5 x 7 x 100) cm.

Panjang tiang = 1,0 m

Jarak tiang ke tiang = 1,50 m

Banyaknya tiang = 149 m / 1,50 m = 99,3 ⇨ 100 buah

Ukuran papan = (3 x 20 x 400) cm = (0,03 x 0,2 x 4) m

Ukuran tiang = (5 x 7 x 100) cm = (0,05 x 0,07 x 1) m

Volume papan = (149 x 0,03 x 0,2) m = 0,894 m^3

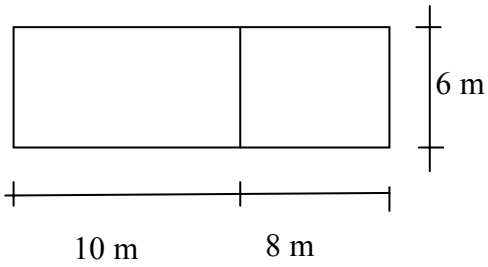
Volume tiang = 100 x (0,05 x 0,07 x 1) m = 0,35 m^3 +

Jumlah = 1,244 m^3

Kayu terbuang 10 % = 0,1244 m^3 +

Volume = 1,3684 m^3

c. Pekerjaan Direksi Keet + Los Kerja



Panjang = 18 m

Lebar = 6 m

Luas = 18 x 6 = 108 m^2

Penjelasan 1.c Direksi keet dan los kerja

Direksi keet adalah tempat mengkoordinasi dan mengawasi semua kegiatan pelaksanaan pekerjaan.

Direksi keet adalah bangunan darurat, terdiri dari tiang kayu, dinding papan susun sirih, lantai tanah atau beton tembok, atap seng, loteng triplek dan penerangan secukupnya.

Los atau bengkel kerja adalah tempat melaksanakan pekerjaan seperti membuat kuda-kuda, pintu, kusen jendela, pekerjaan besi dan lain-lain.

Los bengkel kerja terdiri dari tiang kayu, kuda-kuda atap seng dan tidak punya dinding.

Ukuran direksi keet ditentukan oleh besar kecilnya bangunan yang akan didirikan dan ditempatkan disekitar bangunan.

2. Pekerjaan Tanah

a. Galian Tanah Pondasi

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Sumbu Tegak

No	Sumbu	Panjang	No	Sumbu	Panjang
1.1	A-4	14,5 m	1.10	J-4	14,5 m
1.2	B-4	14,5 m	1.11	K-4	14,5 m
1.3	C-4	14,5 m	1.12	L-4	14,5 m
1.4	D-4	14,5 m	1.13	M-4	3,58 m
1.5	E-4	14,5 m	1.14	N-4	2,42 m
1.6	F-4	14,5 m	1.15	O-4	4 m
1.7	G-4	14,5 m	1.16	P-4	4 m
1.8	H-4	14,5 m	1.17	Q-4	2,42 m
1.9	I-4	14,5 m	1.18	R-4	3,58 m
	Jumlah	130,5 m			63,5 m

Jumlah Total sumbu Tegak =194 m

Sumbu Datar

No	Sumbu	Panjang
2.1	1-A	56 m
2.2	2-A	56 m
2.3	3-A	56 m
2.4	4-A	56 m
2.5	5-F	6 m
2.6	6-K	5 m
2.7	7-K	5 m
2.8	8-R	1,6 m
2.9	9-O	8 m
2.10	6-A	5 m
2.11	7-A	5 m
2.12	8-A	1,6 m
	Jumlah	261,2 m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Jumlah Total sumbu Datar = 216,2 m

Panjang sumbu (tegak dan datar) = 261,2 m + 194 m = 410,2 m

Panjang galian pondasi = 410,2 m

Penampang Galian

Perbandingan miring 5 : 1

Tinggi galian (h) = 1,00 m

X : 1 = 5 : 1

X = 1 x 1/5

= 0,2 m

Lebar galian atas = 1,30 + (2 x X)

= 1,30 + (2 x 0,2) = 1,7 m

Luas penampang = $\frac{1,3+1,7}{2} x1 = 1,5m^2$

Volume galian = 410,2 m x 1,5 m^2 = 615,3 m^3

b. Urugan Kembali ¼ Galian

Volume galian = 615,3 m^3

Urugan kembali ¼ galian :

Volume urugan = ¼ x 615,3 m^3

Penjelasan 2.b Urugan Kembali

Urugan atau timbunan kembali ialah mengisi sloof atau alur yang tidak terisi pondasi.

Pengisian dilaksanakan setelah pondasi mengeras dan diisi lapis demi lapis sampai padat, sehingga tidak ada penurunan atau penyusutan.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

c. Pasangan Pondasi Batu Kali

1. Urugan Pasir Bawah Pondasi

Panjang urugan = panjang pondasi = 410,2 m

Perbandingan miring dan tinggi 8 cm = 0,08 m

X : 1 = 0,08 :5

5X = 0,08

X = $\frac{0,08}{5}$ = 0,016

2X = 2 x 0,016 = 0,032

Lebar atas = 1,30 + 0,032 = 1,322 m

Penampang Urugan pasir= $\frac{1,30 + 1,322}{2} x 0,08 = 0,1049\ m^2$

V olume = panjang x penampang

= 410,2 m x 0,1049 m^2

= 43,022 m^3

2. Aanstampang Batu Kali

Aanstampang sumbu tegak + sumbu datar

Panjang = 410,2 m

Penampang = 0,20 x 0,80 = 0,16 m^2

Volume = panjang x penampang

= 410,2 m x 0,16 m^2

= 65,632 m^3

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

3. Pondasi Batu kali

Pondasi (sumbu tegak + sumbu datar)

Panjang = 410,2 m

Penampang $= \frac{0,70 + 0,30}{2} x1m = 0,5m^2$

Volume = panjang x penampang

= 410,2 m x 0,5 m^2

= 205,1 m^3

d. Pekerjaan Pondasi Tiang Pancang

1. Pengukuran

Luas = (56 x 14,5) + (8 x 5) = 852 m^2

2. Penentuan titik pancang

Jumlah = 98 titik

3. Penyediaan tiang pancang 25 x 25 x 1200 cm

Jumlah = 98 titik

4. Pemancangan tiang

Panjang = 98 x 12 = 1176 m

5. Pemecahan kepala tiang

Jumlah = 98 titik

6. Pembuangan puing kepala tiang

Jumlah = 98 titik

3. Pekerjaan Beton

a. Beton *Sloof*

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Sumbu Tegak

No	Sumbu	Panjang	No	Sumbu	Panjang
1.1	A-4	14,5 m	1.10	J-4	14,5 m
1.2	B-4	14,5 m	1.11	K-4	14,5 m
1.3	C-4	14,5 m	1.12	L-4	14,5 m
1.4	D-4	14,5 m	1.13	M-4	3,58 m
1.5	E-4	14,5 m	1.14	N-4	2,42 m
1.6	F-4	14,5 m	1.15	O-4	4 m
1.7	G-4	14,5 m	1.16	P-4	4 m
1.8	H-4	14,5 m	1.17	Q-4	2,42 m
1.9	I-4	14,5 m	1.18	R-4	3,58 m
	Jumlah	130,5 m			63,5 m

Jumlah Total sumbu Tegak =194 m

Sumbu Datar

No	Sumbu	Panjang
2.1	1-A	56 m
2.2	2-A	56 m
2.3	3-A	56 m
2.4	4-A	56 m
2.5	5-F	6 m
2.6	6-K	5 m
2.7	7-K	5 m
2.8	8-R	1,6 m
2.9	9-O	8 m
2.10	6-A	5 m
2.11	7-A	5 m
2.12	8-A	1,6 m
	Jumlah	261,2 m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Panjang sloof = 194 + 261,2 = 410,2 m^2

Penampang sloof = 0,2 x 0,4 = 0,08 m^2

Volume sloof = 410,2 m x 0,08 m^2 = 32,816 m^3

b. Tiang Praktis

Panjang = 3,8 m

Penampang = 0,15 x 0,15 = 0,0225 m^2

Volume = 3,8 m x 0,0225m^2 = 0,0855 m^3

Jumlah tiang = 46 tiang

Volume 40 tiang = 46 x 0,0855 = 3,933 m^3

Volume total tiang praktis = 3,933 m^3

c. Ring Balok

Panjang ring balok = 410,2 m

Penampang ring balok = 0,2 x 0,4 = 0,08 m^2

Volume ring balok = 410,2 m x 0,08 m^2 = 32,816 m^3

Penjelasan 3a, 3b, 3c

1. Panjang galian = panjang pondasi = panjang ring balok = panjang sloof = 410,2 m
2. Pekerjaan terdiri dari beton sloof, reng balok, tiang praktis, kuda-kuda baja. Masing-masing dikerjakan sesuai PBI 1971 N1-2
3. Campuran beton 1 pc : 2 pasir : 3 kerikil

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

d. Beton Kolom Struktur

- Lantai 1

Volume kolom 35/35 = 48 x 3,8 x 0,35 x 0,35 = 22,344 m^3

Volume kolom 20/30 = 2 x 3,8 x 0,20 x 0,30 = 0,456 m^3

Volume kolom 15/15 = 23 x 3,8 x 0,15 x 0,15 = 1,967 m^3

- Lantai 2

Volume kolom 35/35 = 48 x 3,8 x 0,35 x 0,35 = 22,344 m^3

Volume kolom 15/15 = 25 x 3,8 x 0,15 x 0,15 = 2,138 m^3

- Lantai 3

Volume kolom 35/35 = 24 x 3,5 x 0,35 x 0,35 = 10,290 m^3

Volume kolom 15/35 = 2 x 3,5 x 0,15 x 0,35 = 0,368 m^3

- Lantai atap

Volume kolom 15/35 = 11 x 3,8 x 0,15 x 0,35 = 2,195 m^3

Volume total beton kolom struktur = 62,102 m^3

e. Beton Balok Struktur

- Lantai 2

Volume balok 25/40 = 385,12 x 0,25 x 0,40 = 38,512 m^3

Volume balok 25/35 = 129,20 x 0,25 x 0,35 = 11,305 m^3

Volume balok 20/30 = 129,40 x 0,20 x 0,30 = 7,764 m^3

Volume balok 20/35 = 12 x 0,20 x 0,35 = 0,840 m^3

Volume balok 15/35 = 48,32 x 0,15 x 0,35 = 2,537 m^3

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Lantai 3

Volume balok 25/40 = 377,12 x 0,25 x 0,40 = 37,712 m^3

Volume balok 25/35 = 30,0 x 0,25 x 0,35 = 2,625 m^3

Volume balok 20/30 = 108,06 x 0,20 x 0,30 = 7,564 m^3

Volume balok 20/35 = 133,70 x 0,20 x 0,35 = 9,359 m^3

Volume balok 15/35 = 48,32 x 0,15 x 0,35 = 2,537 m^3

Volume balok 20/40 = 9,12 x 0,20 x 0,40 = 0,730 m^3

- Lantai atap

Volume balok 25/40 = 212,72 x 0,25 x 0,40 = 21,272 m^3

Volume balok 25/35 = 18,0 x 0,25 x 0,35 = 1,575 m^3

Volume balok 20/30 = 128,2 x 0,20 x 0,30 = 7,692 m^3

Volume balok 20/35 = 41,7 x 0,20 x 0,35 = 2,919 m^3

Volume balok 15/35 = 45,72 x 0,15 x 0,35 = 2,400 m^3

Volume balok 20/40 = 14,0 x 0,20 x 0,40 = 1,120 m^3

Volume total beton balok struktur = 158,463 m^3

f. Beton Plat Lantai

- Lantai 2

Volume = 0,15 x (56 x 14,5) – ((6 x 6) – (6 x 5) – (6 x 5))

= 107,40 m^3

- Lantai 3

Volume = 0,15 x (56 x 14,5) – ((6 x 6) – (6 x 5) – (6 x 5))

= 107,40 m^3

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

- Lantai atap

Volume = 0,15 x (56 x 14,5) – (2 x (20 x 11,1)) – (6 x 3)

= 52,50 m^3

Volume total beton plat lantai = 267,30 m^3

g. Beton Plat Tangga dan Bordes

- Plat tangga Tengah

Vol. Tangga lt.1 = ((2,35 x 3,05) + (2 x (3,05 x 1,6)) x 0,15 = 2,539 m^3

Vol. Tangga lt.2 = ((2,35 x 4,0) + (2 x (4 x 1,6)) x 0,15 = 3,324 m^3

Vol. Tangga lt.3 = ((1,95 x 4) + (2 x (1,8 x 4)) x 0,15 = 3,330 m^3

Volume total plat tangga tengah = 9,193 m^3

- Plat bordes tangga tengah

Tebal plat bordes =15 cm

Volume lt.1 = 6 x 2,95 x 0,15 = 2,655 m^3

Volume lt.2 = 6 x 2,0 x 0,15 = 1,80 m^3

Volume lt.3 = 6 x 2,0 x 0,15 = 1,80 m^3

Volume total plat bordes tengah = 2 x 6,255 m^3 = 12,51m^3

- Balok Bordes (30 x 20)

Volume = 0,3 x 0,2 x 6

= 2 x 0,36 m^3 = 0,72 m^3

- Plat tangga Samping

Vol. Tangga lt.1 = (2 x (2,4 x 3)) x 0,15 = 2,160 m^3

Vol. Tangga lt.2 = (2 x (2,4 x 3)) x 0,15 = 2,160m^3

Vol. Tangga lt.3 = (2 x (2,4 x 2,32)) x 0,15 = 1,670 m^3

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Volume total plat tangga samping = 5,990 m^3

- Plat bordes tangga samping

Tebal plat bordes =15 cm

Volume lt.1 = 5 x 2,82 x 0,15 = 2,115 m^3

Volume lt.2 = 5 x 2,82 x 0,15 = 2,115 m^3

Volume lt.3 = 5 x 3,68 x 0,15 = 2,760 m^3

Volume total plat bordes samping = 2 x 6,990 m^3 = 13,98 m^3

- Balok Bordes (30 x 20)

Volume = 0,3 x 0,2 x 5

= 2 x 0,30 m^3 = 0,60 m^3

h. Pekerjaan Penulangan

1. Penulangan Balok

➢ Balok (25/40)

Tul. Pokok : 21D16 (1,58 kg/m)

: 21 x 1,58 = 33,18 kg

Tul. Begel : D8- 150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. Balok- selimut) + 2 (l. balok-selimut) + 2.pjg tekukan

: 2 (25 - 4) + 2 (40 - 4) + 2 (8 x 1)

: 130 cm = 1,3 m

Berat dalam 1m : 1,3 x 0,395 x 7 = 3,595 kg

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG PERPUSTAKAAN UNNES

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 33,18 + 3,95 = 37,13 kg

Volume per m' balok 25/40 : 0,4 x 0,25 x 1 = 0,1 m^3

Dalam 1m^3 : $\frac{1}{0,1}$ = 10 (pot. Balok m' 25/40)

**Jadi, dalam 1m^3 beton membutuhkan tulangan = 10 x 37,13

= 371,3 kg

- Balok (25/35)

Tul. Pokok : 10D16 (1,58 kg/m)

: 10 x 1,58 = 15,8 kg

Tul. Begel : D8- 150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. Balok- selimut) + 2 (l. balok-selimut) + 2.pjg tekukan

: 2 (25 - 4) + 2 (35 - 4) + 2 (8 x 1)

: 120 cm = 1,2 m

Berat dalam 1m : 1,2 x 0,395 x 7 = 3,318 kg

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 15,8 + 3,318 = 19,118 kg

Volume per m' balok 25/35 : 0,35 x 0,25 x 1 = 0,0875 m^3

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Dalam $1m^3$: $\frac{1}{0,0875}$ = 12 (pot. Balok m' 25/35)

**Jadi, dalam $1m^3$ beton membutuhkan tulangan = 12 x 19,118

= 229,416 kg

- Balok (20/30)

Tul. Pokok : 8D16 (1,58 kg/m)

: 8 x 1,58 = 12,64 kg

Tul. Begel : D8- 150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. Balok- selimut) + 2 (l. balok-selimut) + 2.pjg tekukan

: 2 (20 - 4) + 2 (30 - 4) + 2 (8 x 1)

: 100 cm = 1 m

Berat dalam 1m : 1x 0.395 x 7 = 2,765 kg

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 12,64 + 2,675 = 15,045 kg

Volume per m' balok 20/30 : 0,3 x 0,2x 1 = 0,06 m^3

Dalam $1m^3$: $\frac{1}{0,06}$ = 17 (pot. Balok m' 20/30)

**Jadi, dalam $1m^3$ beton membutuhkan tulangan = 17 x 15,045

= 255,765 kg

- Balok (35/15)

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Tul. Pokok : 9D16 (1,58 kg/m)

: 9 x 1,58 = 14,22 kg

Tul. Begel : D8-150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. Balok- selimut) + 2 (l. balok-selimut) + 2.pjg tekukan

: 2 (35-4) + 2 (15-4) + 2 (8 x 1)

: 100 cm = 1 m

Berat dalam 1m : 1 x 0,395 x 7 = 2,765 kg

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 14,22 + 2,765 = 16,895kg

Volume per m' balok 35/15 : 0,35 x 0,15 x 1 = 0,0525m^3

Dalam 1m^3 : $\frac{1}{0,0525}$ = 20 (pot. Balok m' 35/15)

**Jadi, dalam 1m^3 beton membutuhkan tulangan = 20x 16,895

= 337,9 kg

PERPUSTAKAAN
UNNES

- Balok Sloof (20/40)

Tul. Pokok : 10D16 (1,58 kg/m)

: 10 x 1,58 = 15,8 kg

Tul. Begel : D8- 150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. Balok- selimut) + 2 (l. balok-selimut) + 2.pjg tekukan

: 2 (20- 4) + 2 (40 - 4) + 2 (8 x 1)

: 120 cm = 1,2 m

Berat dalam 1m : 1,2 x 0,395 x 7 = 3,318 kg

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 15,8 + 3,318 = 19,118 kg

Volume per m' balok 20/40 : 0,4 x 0,2 x 1 = 0,08 m^3

Dalam 1m^3 : $\frac{1}{0,08}$ = 13 (pot. Balok m' 20/40)

**Jadi, dalam 1m^3 beton membutuhkan tulangan = 13 x 19,118

= 248,534 kg

2. Penulangan Kolom

- Kolom (35/35)

Tul. Pokok : 8D16 (1,58 kg/m)

: 8 x 1,58 = 12,64 kg

Tul. Begel : D8- 150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. kolom- selimut) + 2 (l. kolom-selimut) + 2.pjg tekukan

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

: 2 (35 - 4) + 2 (35 - 4) + 2 (8 x 1)

: 140 cm = 1,4 m

Berat dalam 1m : 1,4 x 0,395 x 7 = 3,871 kg

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 12,64 + 3,871= 16,511 kg

Volume per m' kolom 35/35 : 0,35 x 0,35 x 1 = 0,1225 m^3

Dalam 1m^3 : $\frac{1}{0,1225}$ = 8 (pot. Balok m' 25/40)

**Jadi, dalam 1m^3 beton membutuhkan tulangan = 8 x 16,511

= 132,088 kg

- Kolom (20/30)

Tul. Pokok : 6D13 (1,04 kg/m)

: 6 x 1,04 = 6,24 kg

Tul. Begel : D8- 150 (0,395 kg/m)

Banyaknya tul. begel yang dibutuhkan per m':

100 : 15 = 7 buah

Panjang begel : 2 (pj. kolom- selimut) + 2 (l. kolom-selimut) + 2.pjg tekukan

: 2 (20 - 4) + 2 (30 - 4) + 2 (8 x 1)

: 100 cm = 1,0 m

Berat dalam 1m : 1,0 x 0,395 x 7 = 2,765 kg

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

*Sehingga per m' membutuhkan : Berat tulangan pokok + Berat begel

: 6,24 + 2,765 = 8,915 kg

Volume per m' kolom 20/30 : 0,30 x 0,20 x 1 = 0,06 m^3

Dalam 1m^3 : $\frac{1}{0,06}$ = 16 (pot. kolom m' 25/35)

**Jadi, dalam 1m^3 beton membutuhkan tulangan = 16 x 8,915

= 142,64 kg

Berat total tulangan lantai 1 = 15096,004 kg

Berat total tulangan lantai 2 = 36521,356 kg

Berat total tulangan lantai 3 = 35647,080 kg

Berat total tulangan lantai atap = 17765,642 kg

4. Pekerjaan Pasangan dan Plesteran

a. Pasangan dinding ½ bata 1 pc : 4 ps

Luas = 1004 m^2

b. Pasangan dinding ½ bata 1 pc : 2 ps

Luas = 102 m^2 + 102 m^2 + 16,8 m^2 = 220,8 m^2

c. Pasangan dinding bata 1 pc : 2 ps

Luas = 329 m^2

d. Pasangan dinding bata 1 pc : 4 ps

Luas = 946 m^2 + 1067 m^2 = 2013 m^2

e. Pasangan dinding partisi gypsum

Luas = 133 m^2 + 89 m^2 + 82 m^2 = 304 m^2

f. Plesteran dinding bata 1 pc : 5 ps tebal 15 cm

Luas = 2008 m^2 + 1892 m^2 + 2134 m^2 = 6034 m^2

g. Plesteran dinding bata 1 pc : 3 ps tebal 15 cm

Luas = 658 m^2 + 204 m^2 + 204 m^2 = 1066 m^2

h. Plesteran beton kolom 1 pc : 3 ps tebal = 15 mm

Luas = 658 m^2 + 204 m^2 + 204 m^2 = 1066 m^2

i. Pasangan dinding keramik 20 x 25 cm

Luas = 87 m^2 + 90 m^2 + 90 m^2 = 267 m^2

5. Pekerjaan Atap

a. Rangka kuda-kuda baja

Berat = 32000 kg + 3675 kg = 35675 kg

b. Pasangan genteng metal

Luas = 855 m^2 + 105 m^2 = 960 m^2

c. Pasangan nok atap

Panjang = 89 m + 24 m = 113 m

d. Pasang lisplank

Panjang = 146 m + 60 m = 206 m

e. Pasang rangka atap (kaso + reng)

Luas = 855 m^2

f. Pasang multiplek tebal = 3 mm

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Luas = 855 m^2 + 105 m^2 = 960 m^2

g. Pasang aluminium foil

Luas = 855 m^2 + 105 m^2 = 960 m^2

h. Pasang talang jurai

Panjang = 12 m

i. Pasang roof drain atap beton

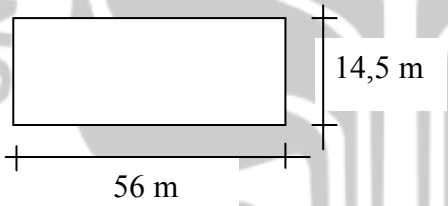
Jumlah = 16 buah

j. Waterproofing dak beton

Luas = 308 m^2 + 17,3 m^2 = 325,3 m^2

6. Pekerjaan Plafond

a. Pemasangan plafond



Lantai 1 = ((56 x 14,5) - (6 x 6) - (6 x 5) - (6 x 5)) + (8 x 5)) = 756 m^2

Lantai 2 = ((56 x 14,5) - (6 x 6) - (6 x 5) - (6 x 5)) + (8 x 2)) = 732 m^2

Lantai 3 = (56 x 14,5) + (8 x 2)

Luas total = 2324 m^2

b. Pekerjaan list plafond

List plafond gypsum = 1543 m^2

List plafond kayu = 169 m^2

Luas total = 1712 m^2

7. Pekerjaan Lantai

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

a. Lantai kerja beton lantai tebal 5 cm

Luas = {(56 x 14,5) + (5 x 8)}+ {13,2} = 865,2 m^2

b. Lantai keramik

Luas = 20 x 20 cm = 209 m^2

c. Lantai granito 40 x 40 cm

Luas = 2141 m^2

d. Lantai granito 30 x 30 cm

Luas = 221,5 m^2

e. Urugan pasir bawah lantai tebal 10 cm

Volume = 0,1 x ((14,5 x 56) + (5 x 8)) + 1,32

= 86,54 m^3

8. Pekerjaan Pintu dan jendela

1) Type P. 1/1' = 7 buah

Panjang = (2 x 0,8) + (2 x 2,36)

= 6,4 m

Panjang P1 = 7 x 6,4 m = 44,8 m

2) Type P.2 = 18 buah

Panjang = (2 x 0,7) + (2 x 2,10)

= 5,6 m

Panjang P2 = 18 x 5,6 m = 100,8 m

3) Type P3 = 6 Buah

Panjang = (2 x 0,8) + (2 x 2,4)

= 5,88 m

Panjang P3 = 6 x 5,88 m = 35,28 m

4) Type PS = 9 buah

Panjang = (2 x 0,5) x (2 x 1,15)

= 3,3 m

Panjang PS = 9 x 3,3 m = 29,7 m

5) Type P4 = 4 buah

Panjang = (2 x 0,8) + (2 x 2,4)

= 6,4 m

Panjang PS = 4 x 6,4 m = 25,6m

5) Type PD. 1 = 3 buah

Panjang = (2 x 1,2) + (2 x 2,45)

= 7,3 m

Panjang PD.1 = 3 x 7,3 m = 21,9 m

6) Type P D.2 = 2 buah

Panjang = (2 x 2,12) + (2 x 2,45)

= 9,14 m

Panjang PD.2 = 2 x 9,14 m = 18,28 m

7) Type PB = 1 Buah

Panjang = (2 x 0,8) + (2 x 2,14)

= 5,88 m

Panjang PB = 1 x 5,88 m = 5,88 m

8) Type PJ.1/1' = 4 buah

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Panjang = (4,36) + (2 x 1,3) + (2 x 0,55) + (2 x 2,1) + 1,6

= 13,86 m

Panjang PJ.1/1' = 4 x 13,56 m = 55,44 m

9) Type PJ.2 = 2 buah

Panjang = (3x4,64) + 0,8 + (4x1,15) + (4x0,9) + (2x2,45) + (4x1,48)

= 33,74 m

Panjang PJ.2 = 2 x 33,74 m = 67,48 m

10) Type P.J.3 = 1 buah

Panjang = 4,44 + (2x2,45) + 1,6 + (4 x 0,62) + (0,71 x 4)

= 16,26 m

Panjang PJ.3 = 1 x 16,26 m = 16,26 m

11) Type PJ.4 = 1 Buah

Panjang = 4,31 + (2 x 2,45) + 2,71 + (3 x 0,62) + 1,6

= 15,38 m

Panjang PJ.4 = 1 x 15,38 = 15,38 m

13) Type PJ.5 = 5 Buah

Panjang = 3,91 + (2 x 2,45) + 2,71 + (3 x 0,62) + 1,6

= 14,98 m

Panjang PJ.5 = 5 x 14,98 m = 74,9 m

14) Type PJ.6 = 3 Buah

Panjang = 3,91 + (2 x 2,45) + 2,71 + (3 x 0,62) + 1,6

= 14,98 m

Panjang PJ.6 = 3 x 14,98 m = 44,94 m

15) Type PJ.7 = 3 Buah

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Panjang = (2 x 3,28) + (6 x 2,34) + (2x 0,84)

= 22,28

Panjang PJ.7 = 3 x 22,28 m = 66,84 m

16) Type PJ.8 = 5 Buah

Panjang =3,91 + (2 x 2,45) + 2,71 + (3 x 0,62) + 1,6

= 14,98m

Panjang PJ.8 = 5 x 14,98m = 74,9 m

17) Type PJ.9 = 5 Buah

Panjang = 3,91 + (2 x 2,4) + 2,71 + (3 x 0,62) +1,6

= 14,88 m

Panjang PJ.9 = 5 x 14,88 m = 74,4 m

18) Type PJ.10 = 1 Buah

Panjang = 3,51 + 0,8 + (2 x 2,26) + 2,71 + (3 x 0,57)

= 12,25 m

Panjang PJ.7 = 1 x 12,25 m = 12,25m

16) Jendela Type J1 = 28 Buah

Panjang = (4 x 4,49) + (6 x 1,17) + (0,45 x 6)

= 27,68 m

Panjang Jendela Type J1 = 28 x 27,68 = 775,64 m

17) Jendela Type J2 = 6 Buah

Panjang = (4 x 3,60) + (5 x 0,45) + (5 x1,17)

=22,5 m

Panjang Jendela Type J2 = 6 x 22,5 = 135 m

18) Jendela Type J3 = 17 Buah

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Panjang = (2 x 4,49) + (6 x 0,62)

=12,7 m

Panjang Jendela Type J3 =17 x 12,7 = 215,9 m

19) Jendela Type J4 = 1Buah

Panjang = (3 x 4,49) + (6 x 2,33)

=27,45 m

Panjang Jendela Type J4 =1 x 27,45 = 27,45 m

20) Jendela Type J5 = 13 Buah

Panjang = (2 x 2,5) + (2 x 0,25)

= 5,5 m

Panjang Jendela Type J5 =13 x 5,5 = 71,5 m

21) Jendela Type J6 = 6 Buah

Panjang = (2 x 1,52) + (2 x 0,25)

= 3,54 m

Panjang Jendela Type J6 = 6 x 3,54= 21,24 m

22) Jendela Type J7 = 2 Buah

Panjang = (6 x1,56) + (2 x 9,39)

= 28,14 m

Panjang Jendela Type J7 = 2 x 28,14 = 56,28 m

23) Jendela Type J8 = 2 Buah

Panjang = (3 x 0,5) + (2 x 4,2)

= 9,9 m

Panjang Jendela Type J8 = 2 x 9,9 = 19,8 m

24) Jendela Type J9 = 8 Buah

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

Panjang = (2 x 0,62) + (2 x 1,15)

=3,54 m

Panjang Jendela Type J9 = 8 x 3,54 = 28,32 m

25) Type CW = 2 Buah

Panjang = (4 x 1,77) + (2 x 5,49)

=18,06 m

Panjang Jendela Type J7 = 2 x 18,06 = 36,12 m

Jumlah Panjang Keseluruhan = 2172,28 m

10% kayu hilang = 217,228 m +

= 2389,508 m

Volume = 2389,508 m x 0,1 m x 0,07 m

= 16,73 m^3

9 Pekerjaan Pengecatan

a. Cat tembok luar

Luas = 552 + 517 + 770 + 152,9 = 1991,9 m^2

b. Cat tembok dalam

Luas = 1686 + 1585 + 1500 = 4771 m^2

c. Cat plafond

Luas = 908 + 722 + 755 + 100 = 2485 m

d. Cat kayu lisplank

Luas = 80 m^2

10 Pekerjaan Plumbing dan Sanitasi Air

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

a. Closed duduk = 12 buah

b. Wastafel = 12 buah

c. Urinoir = 9 buah

d. Floor drain = 21 buah

e. Keran air = 12 buah

f. Kitchen zink = 2 buah

g. Meja dapur = 5 m

h. Meja wastafel = 4 buah

i. Tempat sabun = 12 buah

j. Clean out = 21 buah

k. Shower head = 4 buah

l. Pipa air bersih PVC ϕ 1" = 48 m

m. Pipa air bersih PVC ϕ 3/4" = 56 m

n. Pipa air bersih PVC ϕ 1/2" = 162 m

o. Pipa air kotor PVC ϕ 4" = 52 m

p. Pipa air kotor PVC ϕ 3" = 24 m

q. Pipa air kotor PVC ϕ 2" = 104 m

r. Pipa air kotor PVC ϕ 1" = 48 m

11 Pekerjaan Landscape

a. Pasangan paving block = 404 m^2

b. Bak kontrol = 4 buah

c. Pos jaga 12 m^2 = 1 unit

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

d. Saluran air = 215 m

e. Septictank = 2 buah

f. Turap batu kali = 60 m^3

12 Pekerjaan Elektrikal

a. Pekerjaan Listrik

1. Lampu TL 1 x 18 W = 6 buah
2. Lampu TL 1 x 36 W = 51 buah
3. Lampu TL 2 x 36 W = 242 buah
4. Lampu exit 8 W + battery = 3 buah
5. Lampu baret TL R 20 W = 24 buah
6. Saklar tunggal = 18 buah
7. Saklar double = 56 buah
8. Stop kontak = 72 buah

b. Pekerjaan Telephon

1. Kabel reiser = 60 m
2. Outlet telephon = 3 titik
3. Terminal box telephon = 3 buah
4. PABX = 1 buah

c. Pekerjaan Fire alrm

1. Rate of detector = 79 buah
2. Alrm bel = 3 buah
3. Indikator lampu = 3 buah

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

4. Manual push bottom = 3 buah
5. Lorization smoke detector = 16 buah

d. Pekerjaan penangkal petir

1. Ting penyangga pipa ø 1" = 11 buah
2. Pipa PVC ø 1" = 2 batang
3. Spitch ø 3/4" = 11 buah

e. Pekerjaan pemadam api ringan

1. Fire exthinguisher = 12 buah

13. Pekerjaan lain-lain

a. Hand railing tangga pipa ø 2" = 23 m
b. Ralling tangga service black steel ø 2" = 52 m
c. Ralling tangga service (lt. 2 dan lt. 3) = 70 m
d. Pekerjaan anti rayap = 812 m^2
e. Nat dinding l = 2 cm = 132 m
f. Ralling tangga utama = 26 m
g. Tangga besi putar = 1 unit
h. Tangga besi dari gudang ke atap = 2 unit
i. Raling void black steel = 6 m

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN UNNES

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB VIII

PENUTUP

8.1. Simpulan

Pada Proyek Akhir yang kami buat dengan judul "Perencanaan Proyek Pembangunan Gedung Pendidikan Politeknik Kesehatan Surakarta" dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada perencanaan gedung ini menggunakan dimensi kolom $K_{35/35}$, $K_{20/30}$, $K_{15/35}$, $K_{15/15}$ dan dimensi balok $B_{25/40}$, $B_{20/40}$, $B_{25/35}$, $B_{20/30}$, $B_{20/35}$, $B_{15/35}$ serta plat lantai dengan ketebalan 15 cm.
2. Rangka atap terbuat dari baja.
3. Pondasi yang digunakan pada bangunan ini adalah pondasi Tiang Pancang.
4. Dalam perencanaan suatu proyek, permasalahan yang dihadapi sangat kompleks, sehingga membutuhkan perencanaan yang matang, baik mengenai perencanaan waktu, biaya, tenaga kerja, bahan dan peralatan.

PERPUSTAKAAN
UNNES

8.2. Saran

Dari hasil perencanaan yang telah dibuat, disampaikan saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya perencanaan yang teliti terutama dalam perencanaan struktur agar perubahan pekerjaan dapat diminimalkan sehingga pelaksanaan pekerjaan dapat berjalan lancar.

2. Perlu adanya pengawasan yang lebih baik dalam tahap pelaksanaan, dalam hal ini menuntut kepada pelaksana untuk lebih jeli dalam mengontrol kontruksi yang telah dibuat apakah sesuai dengan ukuran atau spesifikasi teknis serta standar mutu yang telah ditentukan oleh perencana, sebab kesalahan pekerjaan di lapangan akan mempengaruhi pekerjaan konstruksi lainnya sehingga akan menghambat kemajuan proyek.
3. Dalam pembangunan gedung bertingkat yang mempunyai bentuk dan fungsi yang sama pada tiap lantainya, dengan tidak mengabaikan kekuatan struktur sebaiknya digunakan dimensi kolom, balok, dan ketebalan plat yang sama agar lebih mudah dalam perencanaan dan pelaksanaan pembangunan kontruksi.

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR PUSTAKA

Apriyatno, H., 1999, *Materi Kuliah Struktur Beton*, Fakultas Teknik UNNES, Semarang.

Departemen Pekerjaan Umum (DPU), 1987, *Pedoman Perencanaan Bangunan Baja untuk Gedung,* Jakarta : Yayasan Badan Penerbit PU.

Gunawan, R., 1987, *Tabel Profil Kontruksi Baja*, Yogyakarta : Kanisius.

Kusuma, G. H. ,Vis, W. C., 1995, *Grafik dan Tabel Perhitungan Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T 15 – 1991 – 03*. Jakarta : Erlangga.

Kusuma, G. H. dan Andriano, T., 1993, *Desain Struktur Rangka Beton Bertulang di Daerah Rawan Gempa,* Jakarta: Erlangga.

Pedoman Perencanaan Bangunan Gedung, 1987, Jakarta: Yayasan Badan Penerbit PU.

Peraturan Muatan Indonesia, 1980, Bandung: Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.

Sunggono, K. H., 1995, *Buku Teknik Sipil,* Bandung: Nova.

PERPUSTAKAAN
UNNES