



**KEMENTERIAN KEUANGAN REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI**

LAPORAN ANTARA

(TAHAP PENGEMBANGAN RENCANA)

**PEKERJAAN
JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI PERENCANA
RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG
PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI**

LOKASI :

**Komplek Bea Cukai Pasar Minggu, Jalan Ragunan, Kelurahan Pasar
Minggu, Kecamatan Pasar Minggu, Kota Administrasi Jakarta Selatan**

TAHUN ANGGARAN 2026

KONSULTAN PERENCANA



PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA

LEMBAR PERSETUJUAN

LAPORAN ANTARA

(TAHAP PENGEMBANGAN RENCANA)

PEKERJAAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI PERENCANA RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI

TAHUN ANGGARAN 2026

Menyetujui,
Pejabat Pembuat Komitmen

Dibuat oleh,
Konsultan Perencana
PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA

Puput Hernyadi
NIP. 19720330 199201 1 001

Ir. Dadan Hernawan
Direktur Utama

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
KATA PENGANTAR	1
BAB I KONSEP PERANCANGAN.....	2
BAB II KONSEP PERHITUNGAN STRUKTUR.....	21
BAB III KONSEP PERHITUNGAN MEP.....	62
BAB IV GAMBAR PENGEMBANGAN RANCANGAN	80
BAB V DRAFT RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB).....	92
BAB VI DRAFT RENCANA KERJA DAN SYARAT-SYARAT (RKS)	106
BAB VII DRAFT SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK) ..	109
PENUTUP.....	115

KATA PENGANTAR

Berdasarkan Detail Pekerjaan (Lingkup Tugas) Yang di uraikan pada **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** yang berlokasi di **Komplek Bea Cukai Pasar Minggu, Jalan Ragunan, Kelurahan Pasar Minggu, Kecamatan Pasar Minggu, Kota Administrasi Jakarta Selatan** maka **Laporan Antara** ini di susun oleh **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**.

Laporan Antara (Interim Report) disusun setelah menyelesaikan **Laporan Pendahuluan** dari Tahap Pra Rencana Teknis dan Tahap Pengembangan Rencana, maka **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA** akan menyusun **Laporan Akhir (Final Report)** sesuai tahapan perencanaan.

BAB I KONSEP PERANCANGAN

Berikut ini ditampilkan beberapa gambaran konsep perancangan untuk **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** proses perencanaan dari **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**



PRARENCANA

REVITALISASI AULA DAN RUMAH DINAS KOMPLEK BEACUKAI

**Bea Cukai No.38, RT.1/RW.2, Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan,
Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12520**

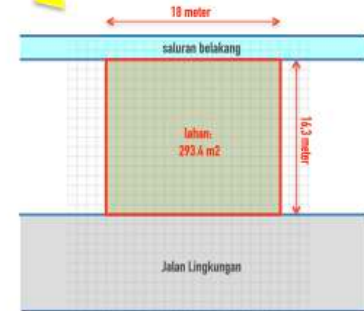


LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



LOKASI 1
EX. GEDUNG AULA



LOKASI 2
EX. RUMAH DINAS

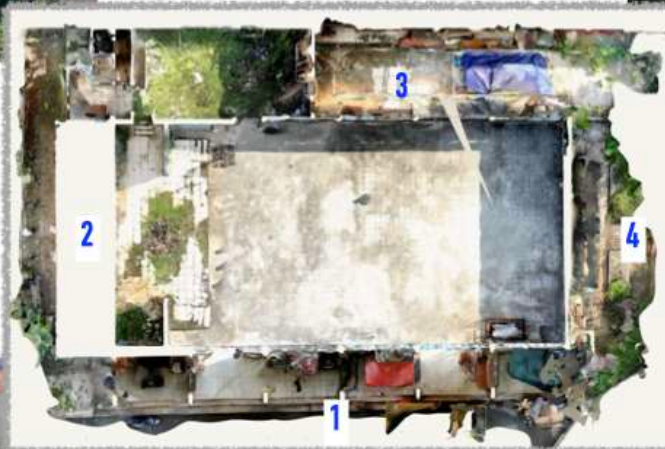


LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

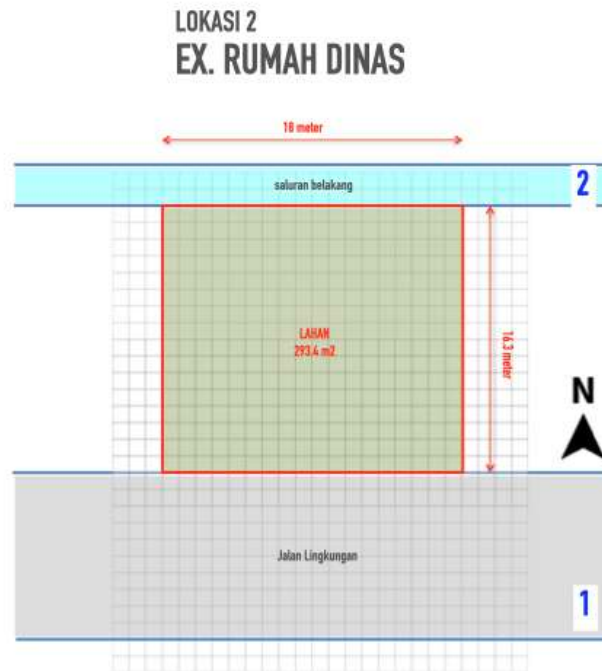


LOKASI 1
EX. GEDUNG AULA



LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



PANDUAN STANDAR RUMAH NEGARA DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI (KEP-190/BC/2025)

IDENTITAS VISUAL & ARSITEKTUR



PALET WARNA INSTITUSIONAL



DESAIN ATAP GUNUNGAN

Bentuk atap limasan atau pelana yang merepresentasikan simbol gunung pada logo institusi.



INTEGRASI KEARIFAN LOKAL

Wajib mengakomodasi ornamen atau motif arsitektur khas daerah masing-masing satuan kerja.

ATRIBUT IDENTITAS

IDENTITAS KOMPLEKS

DOMINLEKS RUMAH NEGARA
BEA CUKAI

250 cm x 100 cm
Dinding bata hitam glossy,
huruf stainless steel.

PAPAN NAMA

PAPAN NAMA
/RLAN

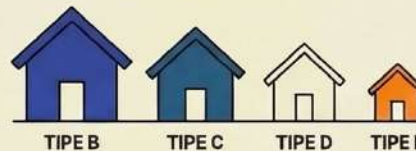
160 cm x 120 cm
Plat logam cat putih,
tiang minimal 2 meter.

PLAT NAMA RUMAH

PLAT NO
RUMAH

40 cm x 30 cm
Plat stainless steel
dengan tulisan hitam.

HIERARKI TIPE RUMAH



HUNIAN RAMAH LINGKUNGAN & FASILITAS



PRINSIP GREEN BUILDING

Wajib menerapkan konservasi air, efisiensi energi, dan penggunaan material ramah lingkungan.



RUANG TERBUKA HIJAU (RTH)

Minimal 10% dari luas kompleks dialokasikan untuk area asri dan resapan air.

FASILITAS SOSIAL & KEAMANAN

Dilengkapi ruang ramah anak, tempat ibadah, pos jaga, dan sumur resapan.



RUANG
RAMAH ANAK



TEMPAT
IBADAH



POS
JAGA



SUMUR
RESAPAN

4 Pilar Standardisasi Lingkungan Binaan DJBC



01 Identitas Visual

Disiplin palet warna logo dan sistem penanda (signage) resmi.



02 Eksterior & Fasad

Rancang bangun fasad yang menerjemahkan logo ke dalam siluet atap, dipadukan dengan kearifan arsitektur lokal.



03 Klasifikasi Interior

Standardisasi fungsionalitas ruang berdasarkan tipe rumah (Tipe B hingga E) untuk efisiensi aset.



04 Ekosistem Kompleks

Integrasi sarana, prasarana, ruang terbuka hijau, dan prinsip Green Building.

Sistem Palet & Penanda Atribut Aset

Primary Navy Blue (R50 G66 B177) Montserrat

WARNA UTAMA



'BIRU'
R50 G66 B177
Roboto Mono

'BIRU LAUT'
R34 G80 B138
Roboto Mono

'PUTIH KREM'
R245 G240 B212
Roboto Mono

WARNA TAMBAHAN



'KUNING'
R255 G128 B0

'HITAM'
R46 G51 B50

'PUTIH'
R254 G254 G254



Kompleks Rumah Negara
Material: Dinding bata hitam glossy.
Tulisan: Stainless steel timbul (perak/emas).



Papan Nama Lahan/Gedung
Plat logam cat putih, logo
Kemenkeu, tinggi tiang
minimal 2 meter.



Plat Nama Rumah (Per Unit)
Stainless steel hitam.
Memuat Golongan, Tipe,
Kode Barang, NUP.

Anatomi Fasad: Menerjemahkan Identitas ke Skala Ruang

Elemen Grafis DJBC

Penggunaan dekorasi fasad berupa garis-garis vertikal atau bentuk geometris berwarna biru laut/biru utama.

Kanvas Krem

Dominasi dinding warna krem/kuning gading mendekati putih sebagai penetral estetika.



Siluet Gunung

Bentuk atap limasan/pelana berwarna biru merupakan terjemahan langsung dari elemen gunung pada logo DJBC.

Kearifan Lokal

Sentuhan motif daerah (mis. Batik Solo) diintegrasikan harmonis pada fasad/pilar tanpa mengubah struktur utama bangunan.

Ekosistem Berkelanjutan (Green Building Principles)



Matriks Klasifikasi Kapasitas Interior

		Tipe B	Tipe C	Tipe D	Tipe E
	Kamar Tidur	3	3	2	2
	Kamar Mandi	2	1	1	1
	Dapur & Ruang Cuci	✓	✓	✓	✓
	Fasilitas Kendaraan	Garasi	Carport	Carport	Carport
	Ruang Kerja Khusus	✓	—	—	—
	Kamar/Fasilitas ART	✓	—	—	—

Kelas Eksekutif

Memiliki pemisahan zona publik dan privat yang tegas, dilengkapi ruang kerja khusus dan fasilitas asisten.

Kelas Menengah Besar

Proporsi ruang lega dengan 3 kamar tidur utama, dilengkapi gudang fungsional tanpa garasi tertutup.

Kelas Standar Kompak

Desain minimalis efisien, mengintegrasikan ruang komunal (tamu/makan) dengan 2 kamar tidur standar.

Prototipe Fasad Ekstensif (Tipe B & C)

TERPILIH



Karakteristik Tipe B:

Menampilkan profil kanopi masif, pilar ganda dengan ornamen lokal penuh, dan pemisahan zoning ruang publik-privat yang tegas.



Karakteristik Tipe C:

Proporsi atap limasan yang dominan dengan fasad asimetris elegan, memaksimalkan halaman depan dan samping untuk ventilasi silang.

Prototipe Fasad Kompak (Tipe D & E)

TIPE D



Karakteristik Visual Utama:

Pergeseran dari atap limasan menuju atap pelana mengerucut yang dinamis.

TIPE E



Aksen Signature:

Penerapan elemen grafis struktur vertikal (kisi-kisi) berwarna Biru Utama/Hitam yang mendominasi fasad depan, memberikan kesan tegak dan presisi.

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



RUMAH DINAS TIPE C



B. Identitas Rumah Negara

1. Warna

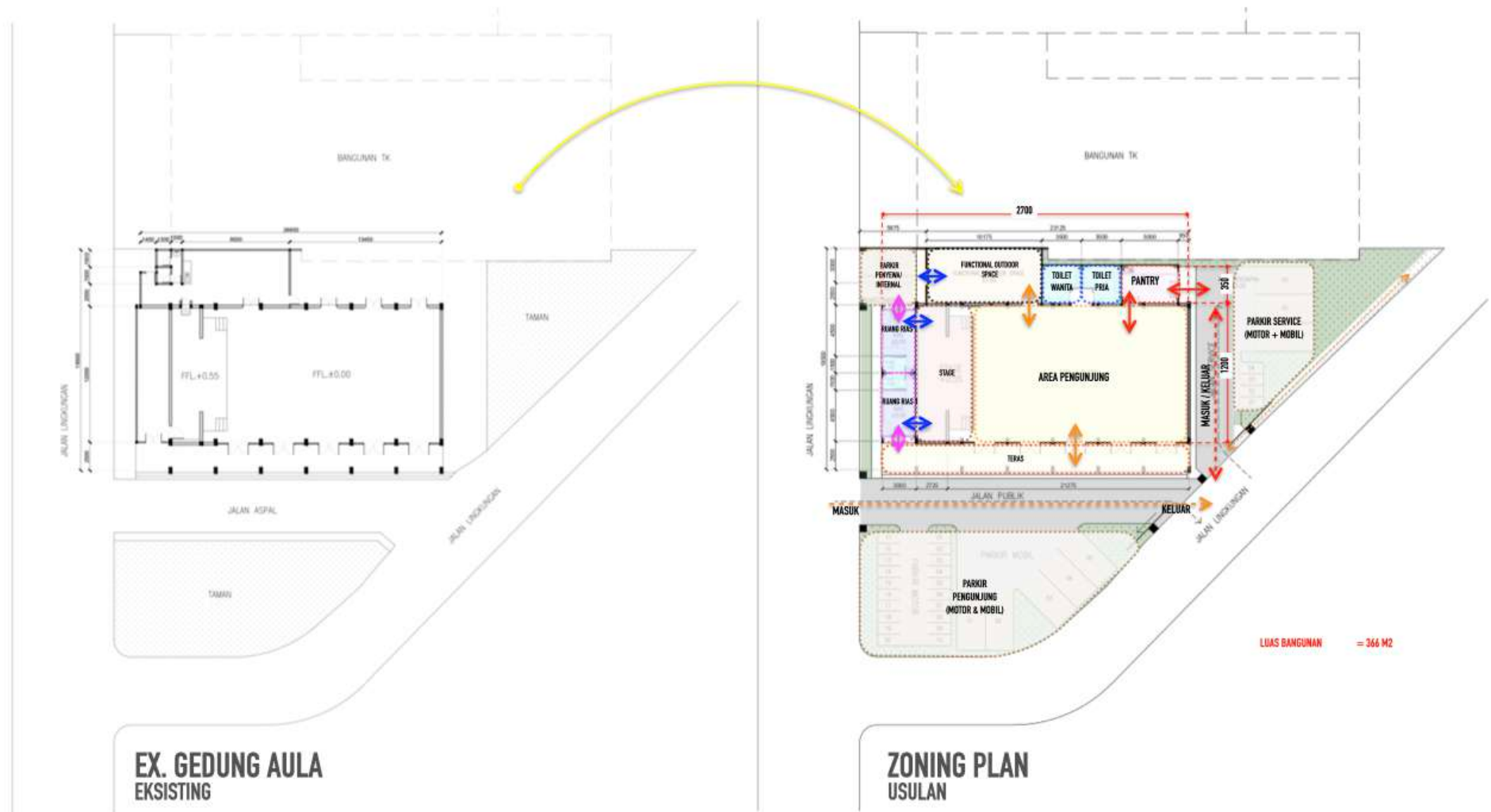
Warna rumah negara terdiri dari warna utama dan warna tambahan yang diambil dari logo Kementerian Keuangan dan logo Direktorat Jenderal Bea dan Cukai. Warna utama merupakan terjemahan dari lukisan angkasa, gunung, dan laut pada logo Direktorat Jenderal Bea dan Cukai.

MUSKITA UTOMBO			MUSKITA TAMBORA		
SEKOR	SEBU LAOT	PUNTA KESIM	SEKOR	SEBU	PUNTA
R 20	R 34	R 245	R 200	R 48	R 254
G 50	G 80	G 240	G 126	G 51	G 254
B 101	B 136	B 212	B 9	B 50	B 254



LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

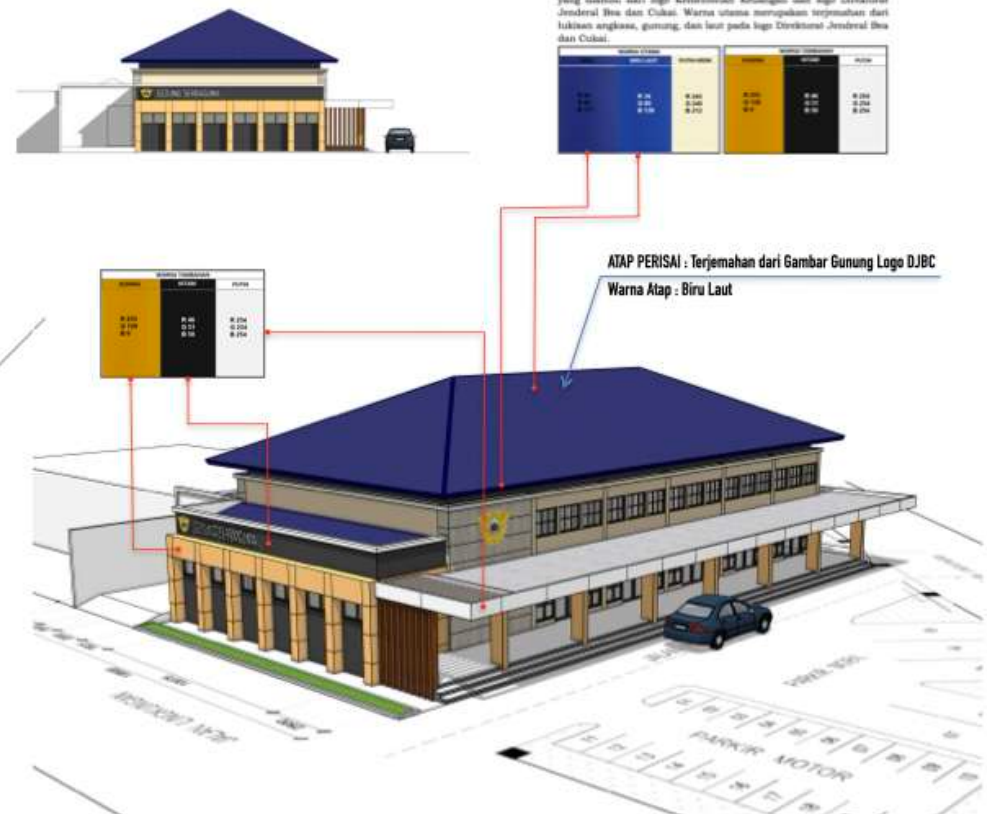


LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



**SITE PLAN
USULAN**



BANGUNAN AULA

B. Identitas Rumah Negara

1. Warna

Warna rumah negara terdiri dari warna utama dan warna tambahan yang diambil dari logo Kementerian Keuangan dan logo Direktorat Jenderal Bea dan Cukai. Warna utama merupakan terjemahan dari lukisan angkasa, gunung, dan laut pada logo Direktorat Jenderal Bea dan Cukai.

Warna	Warna	Warna	Warna	Warna
01	02	03	04	05
06	07	08	09	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

ATAP PERISAI : Terjemahan dari Gambar Gunung Logo DJBC
Warna Atap : Biru Laut

HAMMER TEST PADA AULA



BAB II KONSEP PERHITUNGAN STRUKTUR

3.1. Acuan Peraturan, Standard dan Referensi.

Peraturan :

- PPI-1983, "Indonesian Guidelines to the loading design for house and Building"
- SNI 03-1726-2012, "Indonesian Earthquake Loading Code" Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung tanggal April 2002.
- SNI 03-2847-2002, "Indonesian Concrete Code" Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung tanggal 16 Desember 2002.
- SK SNI 03-1727-1989F tentang Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung.
- American Concrete Institute (ACI).
 - ACI 318/318-95 R "Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-95) and commentary." (ACI 318R)
 - ACI 318-1/318-1R "Building Code Requirements for Structural Plain Concrete, ACI 318.1 and Commentary – ACI 318.1R"
 - ACI 530 "Building Code Requirements for Concrete Masonry Structures and Commentary (ASCE 5) (TMS 402)"
 - ACI 212.3R "Chemical Admixtures for Concrete."
 - ACI 302.1R "Guide for Concrete Floor and Slab Construction."
 - ACI 350R "Environmental Engineering Concrete Structures."

Standard :

- PUBI : Persyaratan Umum Bahan Bangunan Indonesia
- SII : Standar Industri Indonesia
- UBC : Uniform Building Code 1997

Dan peraturan, dan standard lainnya yang berlaku di Indonesia pada umumnya dan yang berlaku untuk perencanaan gedung.

3.2. Filosofi Perencanaan.

Metode probabilitas untuk perilaku struktur dan kondisi pembebanan mengarah kepada suatu filosofi kondisi batas, yang secara umum saat ini dapat diterima.

Tujuan metode ini adalah untuk memastikan bahwa seluruh struktur dan komponennya dirancang untuk menahan beban berlebihan (dengan alasan keamanan) dan deformasi yang mungkin terjadi pada saat pembangunan dan dalam masa layanan konstruksi.

Keseluruhan struktur atau sebagian, dikatakan gagal ketika limit state (Kondisi Batas) tercapai, atau bahkan terlampaui.

Dua jenis kondisi batas yang dipertimbangkan :

- (1) Limit state disesuaikan dengan beban penyebab kegagalan, termasuk faktor ketidakstabilan: karena kegagalan struktur akan menyebabkan kerugian material dan non-material, maka desain untuk memungkinkan terjadinya kegagalan harus rendah; dan
- (2) Serviceability limit state, yang mencakup kriteria masa layanan bangunan. Hal ini berkaitan dengan kekuatan bangunan untuk operasional secara normal.

Limit state diperoleh sebagai hasil suatu kombinasi acak. Sebagian faktor keamanan dipakai untuk kondisi yang berbeda yang mewakili keadaan atau kejadian tertentu dari pembebanan dan struktur yang ada. Tujuan yang terkandung dari perhitungan desain struktur adalah untuk memastikan bahwa limit state tidak terlampaui.

Dalam perencanaan struktur atas dan struktur bawah suatu gedung terhadap pengaruh Gempa Rencana, struktur bawah tidak boleh gagal lebih dahulu dari struktur atas. Untuk itu, terhadap pengaruh Gempa Rencana unsur-unsur struktur bawah harus tetap berperilaku elastik, tak bergantung pada tingkat daktilitas yang dimiliki struktur atasnya.

Metoda analisa yang digunakan adalah metode Dynamic dan diasumsikan bahwa struktur tersebut berperilaku elastis. Walaupun beban angin dan gempa bersifat temporer secara alami, namun mudah diterapkan dan sangat diperlukan pada sebagian besar perhitungan struktur dengan distribusi gaya dynamic.

3.3. Aspek Perencanaan.

a. Kekuatan dan Stabilitas

Untuk ultimate limit state, kebutuhan utama dalam merancang struktur bangunan adalah mampu dan mempunyai kekuatan yang cukup dan tetap stabil dari kemungkinan terburuk akibat gaya yang bekerja selama konstruksi dan masa layanan bangunan tersebut. Hal tersebut memerlukan suatu analisa gaya dan kekuatan yang akan terjadi pada elemen sebagai hasil kombinasi beban paling kritis, termasuk pembesaran momen (P-Delta efek). Harus memperhitungkan faktor keamanan yang cukup, sesuai dengan faktor pembebanan yang dipakai. Harap memperhatikan secara khusus elemen-elemen kritis yang apabila terjadi kegagalan akan menjadi awal keruntuhan secara berlanjut terhadap sebagian atau keseluruhan bangunan.

Harus memperhitungkan juga gaya akibat creep, penyusutan atau temperatur. Sebagai tambahan, suatu koreksi harus dibuat berdasarkan kondisi kesetimbangan untuk menetapkan bahwa gaya lateral yang terjadi tidak akan menyebabkan keruntuhan menyeluruh pada bangunan. Tahanan momen akibat

beban mati struktur bangunan harus lebih besar dibandingkan momen guling yang diwakili oleh suatu angka faktor keamanan terhadap stabilitas.

b. Stiffnes dan Drift Limitation

Penetapan kekakuan yang cukup, terutama kekakuan lateral menjadi pertimbangan utama dalam mendesain bangunan tinggi untuk berbagai alasan penting. Defleksi lateral harus dibatasi untuk mencegah pengaruh second order P-Delta akibat beban gravitasi yang mempercepat keruntuhan. Dalam hal *service abilitas limit state*, pertama; defleksi harus dijaga pada tingkat bawah untuk mengijinkan fungsi komponen non-structural seperti pintu dan elevator, kedua; untuk menghindari kesulitan dalam struktur dan mencegah kekakuan yang merugikan seperti retak yang berlebihan, menghindari distribusi ulang beban ke sekat non-load-bearing, clading atau pemasangan kaca jendela, dan ketiga; struktur harus cukup kaku untuk mencegah amplifikasigerakan dinamis yang menyebabkan ketidaknyamananpenghuni dan sensitifitas peralatan. Pada kenyataannya, perhitungan kekakuan lateral untuk bangunan tinggi (*highrise building*) didasarkan pada bangunan rendah.

Satu parameter sederhana yang mampu mengestimasi kekakuan lateral pada bangunan adalah indeks simpangan antar lantai (*drift index*) yang didefinisikan sebagai rasio defleksi maksimum bangunan dengan tinggi total bangunan tersebut. Sebagai tambahan, untuk bangunan satu tingkat, drift indeks memberikan sebuah kriteria tentang deformasi berlebihan yang dilokalisir. Kontrol defleksi lateral sangat penting pada bangunan modern, karena sekalipun drift index dijaga dalam suatu batasan tertentu, seperti 1/500, belum tentu kriteria kenyamanan dinamis akan terpenuhi. Permasalahan dapat muncul, misalnya, jika gabungan antara lentur dan goyangan torsional yang berakibat terjadinya akselerasi atau gerakan kompleks yang tidak dapat diterima. Di samping perhitungan defleksi statis, goyangan akibat respon dinamis yang disertai akselerasi lateral, amplitudo, dan periode goyangan juga harus diperhitungkan.

Penetapan drift indeks merupakan suatu keputusan penting dalam desain tetapi sulit untuk dipenuhi. *Engineer* kemudian dihadapkan pada pemilihan nilai yang tepat untuk digunakan. Angka yang diambil akan mencerminkan fungsi bangunan, jenis kriteria desain (sebagai contoh, kondisi beban batas), bentuk konstruksi, material, termasuk substansial infill atau cladding, beban angin dan khususnya, riwayat tentang bangunan serupa yang sudah dibangun dengan hasil memuaskan.

Pertimbangan limit-state ini memerlukan perkiraan akurat terhadap defleksi lateral yang terjadi dan meliputi nilai kekakuan retak elemen, pengaruh

penyusutan dan rangkai, distribusi gaya yang dihasilkan dan pergerakan rotasi pada pondasi. Dalam proses desain, kekakuan joint, terutama sekali pada struktur precast dan prefabricated harus mendapat perhatian khusus untuk mendapatkan kekakuan lateral yang cukup pada struktur dan untuk mencegah kemungkinan keruntuhan. Kemungkinan deformasi torsional juga tidak boleh dilewatkan.

Perencanaan memerlukan pertimbangan ketika menentukan nilai drift indeks dan kekakuan harus disertakan untuk memastikan bahwa defleksi tidak melebihi nilai, dibawah kondisi beban ekstrim. Jika berlebihan, drift indeks pada struktur dapat dikurangi dengan merubah konfigurasi geometris untuk merubah tahanan beban lateral, penambahan kekakuan lentur elemen horisontal, menambah kekakuan dengan pengaku dinding atau elemen core, stiffer connection dan menyamakan kemiringan kolom terluar. Dalam keadaan ekstrim dimungkinkan penambahan peredam jenis aktif maupun pasif.

c. Human Comfort Criteria.

Jika suatu struktur lentur yang tinggi mengalami defleksi lateral atau torsional akibat fluktuasi beban angin, goyangan yang berulang dapat menyebabkan respon penghuni gedung, seperti kegelisahan dan ketidaknyamanan. Pergerakan itu mempunyai pengaruh fisiologis atau psikologis pada penghuni yang kemudian mengakibatkan suatu struktur bisa diterima atau sebaliknya, menjadi bangunan yang tidak dikehendaki bahkan tidak bermanfaat.

Hingga kini tidak ada standard internasional yang bersifat universal untuk kriteria kenyamanan, walaupun sudah sering dibahas dan perencana harus mendasarkan kriteria desain pada suatu data yang layak. Umumnya disepakati bahwa percepatan adalah parameter utama dalam menentukan respon manusia terhadap getaran tetapi faktor lain seperti periode, amplitudo, orientasi bentuk, akustik dan visual, serta pengalaman masa lalu dapat berpengaruh. Kurva yang tersedia memberi berbagai batas perilaku manusia seperti persepsi gerak yang melampaui kesulitan bekerja sampai batas orang dapat berjalan dalam kaitannya dengan periode dan percepatan. Diperlukan analisa dinamis untuk memprediksi respon bangunan dibandingkan dengan kondisi awal.

Dari pandangan awam, suatu struktur bangunan tidak boleh bergerak, atau pergerakannya masih bisa diterima, begitu juga dengan gedung tinggi yang mempunyai dampak lebih luas. Suatu struktur menjadi bangunan yang tidak dikehendaki akan mengalami kesulitan dalam hal pemasarannya. Untuk struktur yang layak, tidak cukup hanya menahan tegangan termasuk beban desain, dengan kekakuan cukup untuk mencegah pergerakan berlebihan dan kerusakan

pada elemen non-structural: perancang harus memastikan juga bahwa tidak ada gerakan yang tidak diinginkan yang bisa mempengaruhi penghuni.

Menjadi tantangan tersendiri untuk membangun suatu gedung yang tidak akan bergerak akibat angin topan atau selama terjadi gempa bumi. Sebagai konsekuensi, karena beberapa gerakan tak bisa diabaikan, harus memperhitungkan kompromi antara kenyamanan dan nilai ekonomis.

3.4. Analisis Kekuatan Penampang.

Struktur bangunan dirancang agar memenuhi persyaratan daktilitas, dengan menggunakan disain kapasitas sesuai dengan prinsip balok lemah-kolom kuat (**weak beam-strong column**). Dengan struktur demikian, jika terjadi gempa, maka penyebaran energi ke elemen-elemen struktur dapat dengan sempurna terjadi, sehingga struktur tetap dapat bertahan terhadap serangan gempa yang lebih besar dari beban gempa rencana, tanpa mengalami kerusakan yang berarti. Daerah-daerah kritis yang sering disebut sendi plastis dirancang secara inelastis, dan keruntuhan akibat geser dihindari.

Dalam analisis kekuatan elemen struktur digunakan program aplikasi yaitu concrete design dalam program bantu ETABS dengan faktor beban dan faktor reduksi kekuatan, yang disesuaikan dengan SNI 03-2847-2002.

Hasil keluaran program tersebut masih dikoreksi secara manual, karena ada beberapa perbedaan antara ACI dengan SNI Beton, seperti dalam merancang tulangan geser (sengkang), baik untuk balok maupun kolom. Juga diperhatikan tentang batasan seperti luas tulangan minimum dan maksimum, jarak maksimum sengkang, dan juga perbandingan antara tulangan tarik dan tekan pada satu penampang, agar penampang tersebut dapat berperilaku daktil.

a. Perencanaan Struktur Beton Bertulang Tahan Gempa

Di dalam perencanaan struktur beton bertulang tahan gempa harus memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

1. Ketentuan Umum

Untuk perencanaan dan konstruksi komponen struktur beton bertulang dari suatu struktur, untuk mana gaya rencana, akibat gerak gempa, telah ditentukan berdasarkan dissipasi energi di dalam daerah nonlinier dari respon struktur tersebut. Dalam hal ini beban rencana lateral dasar akibat gerakan gempa untuk suatu daerah harus diambil sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam SNI 1726-2012 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung.

- Untuk daerah dengan resiko gempa yang rendah, ketentuan dari SNI 03-2847-2002 Pasal 3 hingga Pasal 20 tentang Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung tetap berlaku kecuali bila dimodifikasi oleh ketentuan dalam ini;
- Untuk daerah dengan resiko gempa menengah, harus digunakan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) atau menengah (SRPMM), atau sistem dinding struktural beton biasa atau khusus untuk memikul gaya-gaya yang diakibatkan oleh gempa;
- Untuk daerah dengan resiko gempa yang tinggi, harus digunakan sistem rangka pemikul momen khusus, atau sistem dinding struktural beton khusus, dan diafragma serta rangka batang;
- Komponen struktur yang tidak direncanakan memikul gaya-gaya yang diakibatkan oleh gempa harus direncanakan sesuai dengan ketentuan dalam ini.

2. Analisis dan Perhitungan Proposi dari Komponen Struktur

- Interaksi dari semua komponen struktur dan nonstruktural yang secara nyata mempengaruhi respons linier dan non-linier struktur terhadap gerakan gempa harus ditinjau dalam analisis;
- Komponen kaku yang diasumsikan tidak merupakan bagian dari sistem penahan gaya lateral dapat digunakan asalkan pengaruhnya atas respon dari sistem struktur ditinjau dan diperhitungkan dalam perhitungan struktur. Konsekuensi atas keruntuhan dari komponen struktural dan nonstruktural yang bukan merupakan bagian dari sistem penahan gaya lateral juga harus diperhitungkan.

3. Faktor reduksi kekuatan harus diambil sesuai dengan ketentuan menurut SNI 03-2847 Pasal 11.3

4. Beton pada komponen struktur yang menahan gaya yang timbul akibat gempa sebagai berikut :

- Kuat tekan f'_c dari beton tidak boleh kurang dari 20 MPa;
- Kuat tekan dari beton agregat ringan yang digunakan dalam perencanaan tidak boleh melampaui 30 MPa.

5. Tulangan lentur dan aksial yang digunakan dalam komponen struktur dari sistem rangka dan komponen batas dari sistem dinding geser harus memenuhi ketentuan ASTM A 706. Tulangan yang memenuhi ASTM A615 mutu 300 dan 400 boleh digunakan dalam komponen struktur di atas bila :

- Kuat leleh aktual berdasarkan pengujian di pabrik tidak melampaui kuat leleh yang ditentukan lebih dari 120 MPa (uji ulang tidak boleh memberikan hasil yang melampaui harga ini lebih dari 20 MPa);

- Rasio dari tegangan tarik batas aktual terhadap kuat leleh tarik aktual tidak kurang dari 1,25.
6. Tulangan yang disambung dengan sambungan mekanis terdiri dari tipe 1 dan tipe 2 sebagai berikut :
 - Tipe 1 adalah sambungan mekanis yang sesuai dengan SNI 03-2847-2002 Pasal 14.14(3(2));
 - Tipe 2 adalah sambungan mekanis yang sesuai dengan SNI 03-2847-2002 Pasal 14.14(3(2)) dan harus lebih kuat daripada tulangan yang disambungkan.
 7. Pengelasan dari sengkang, kait ikat, sisipan tulangan, atau elemen lain yang serupa kepada tulangan longitudinal yang diperlukan dalam perhitungan perencanaan tidak diperkenankan.

b. Komponen Struktur pada Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK)

Komponen struktur rangka dalam menahan gaya gempa yang memiliki daktilitas penuh ($R = 8,5$) harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- 1) Komponen struktur rangka yang mengalami bebanlentur
Komponen struktur rangka yang mengalami beban lentur harus memenuhi ketentuan berikut :
 - a. Gaya aksial terfaktor yang bekerja pada komponen struktur tersebut tidak melebihi

$$0,1 \cdot A_g \cdot f'_c;$$

- b. Bentang bersih dari komponen struktur tidak boleh kurang dari empat kali tinggi efektifnya, kecuali untuk perangkat dinding geser;
 - c. Rasio dari lebar terhadap tinggi balok tidak boleh kurang dari 0,3;
 - d. Lebar tidak boleh: (a). Kurang dari 250 mm; (b). Lebih dari komponen penumpu (diukur dari bidang tegak lurus terhadap sumbu longitudinal dari komponen lentur) ditambah jarak yang tidak melebihi tiga perempat dari tinggi komponen lentur pada tiap sisi dari komponen penumpu.
- 2) Tulangan longitudinal, yaitu :
 - a. Pada setiap irisan penampang dari suatu komponen struktur lentur tidak boleh kurang dari

$$A_{smin} = \frac{\sqrt{f'_c}}{4 \cdot f_y} \cdot b \cdot d, \quad (1)$$

dan tidak lebih kecil dari :

$$A_{smin} = \frac{1,4}{f_y} \cdot b \cdot d \quad (2)$$

serta rasio tulangan p tidak melebihi 0,025. Sekurang-kurangnya harus ada dua batang tulangan atas dan dua batang tulangan bawah yang dipasang secara menerus;

- b. Kuat lentur positif komponen struktur pada sisi muka dari kolom tidak boleh kurang dari $\frac{1}{2}$ kuat momen negatif yang disediakan pada muka tersebut. Baik kuat lentur negatif maupun kuat lentur positif pada setiap penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari $\frac{1}{4}$ kuat lentur terbesar yang disediakan pada kedua muka kolom tersebut;
 - c. Sambungan lewatan dari pada tulangan lentur hanya diizinkan jika ada tulangan spiral atau sengkang tertutup yang mengikat bagian sambungan lewatan tersebut. Spasi sengkang yang mengikat daerah sambungan lewatan tersebut tidak melebihi $d/4$ atau 100 mm. Sambungan lewatan tidak boleh digunakan:
 - i. Pada daerah hubungan balok-kolom;
 - ii. Pada daerah hingga jarak dua kali tinggi balok dari muka kolom;
 - iii. Pada tempat-tempat yang berdasarkan analisis, memperlihatkan kemungkinan terjadinya leleh lentur akibat perpindahan lateral inelastis struktur rangka.
 - d. Sambungan mekanis dan las yang sesuai dengan ketentuan menurut SNI 03-2847-2002 Pasal 23.2(6) dan Pasal 23.2(7(1)) boleh digunakan untuk penyambungan tulangan asal pelaksanaan penyambungan pada suatu penampang pada tiap lapis tulangan tidak lebih dari dari pelaksanaan berselang, dan jarak sumbu ke sumbu dari sambungan batang yang berdekatan tidak kurang dari 600 mm, diukur sepanjang sumbu longitudinal dari komponen struktur rangka.
- 3) Tulangan Transversal, yaitu :
- a. Sengkang tertutup harus dipasang dalam daerah berikut dari komponen lentur struktur rangka :
 - i. Sepanjang dua kali tinggi balok diukur dari muka komponen struktur pendukung ke arah tengah bentang, pada kedua ujung dari komponen struktur lentur;
 - ii. Sepanjang dua kali tinggi balok pada kedua sisi dari suatu penampang dimana mungkin terjadi leleh lentur sehubungan dengan perpindahan lateral inelatis dari rangka.
 - b. Sengkang tertutup pertama harus dipasang tidak lebih dari 50 m dari

muka tumpuan. Spasi maksimum dari sengkang tertutup tersebut tidak melebihi:

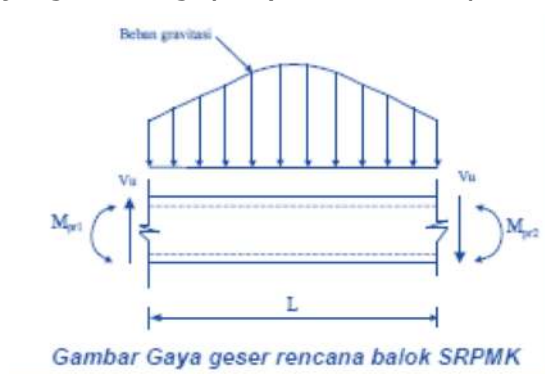
- i. $d / 4$;
 - ii. delapan kali diameter tulangan longitudinal terkecil;
 - iii. 24 kali diameter batang tulangan sengkang tertutup;
 - iv. 300 mm.
- c. Di daerah yang memerlukan sengkang tertutup, sengkang dan sengkang ikat harus diatur sedemikian hingga setiap sudut dan tulangan longitudinal yang berselang harus mempunyai dukungan lateral yang didapat dari sudut sebuah sengkang atau kait ikat yang sudut dalamnya tidak lebih dari 135° , dan tidak boleh ada batang tulangan yang jarak bersihnya lebih dari 150 mm pada tiap sisi sepanjang sengkang atau sengkang ikat terhadap batang tulangan yang didukung secara lateral. Jika tulangan longitudinal terletak pada perimeter suatu lingkaran, maka sengkang berbentuk lingkaran penuh dapat dipergunakan.

4) Persyaratan Kuat Geser

a. Gaya geser rencana

Gaya geser rencana, V_u , harus ditentukan dari peninjauan gaya statik pada bagian komponen struktur antara dua muka tumpuan.

Momen-momen dengan tanda berlawanan sehubungan dengan kuat lentur maksimum, M_{pr} , harus dianggap bekerja pada muka-muka tumpuan dan komponen struktur tersebut dibebani dengan beban gravitasi terfaktor di sepanjang bentangnya. (diilustrasikan pada Gambar berikut).



$$V_u = \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L} \pm \frac{W}{2}$$

Catatan :

- i. Arah gaya geser V_u tergantung pada besar relatif beban gravitasi dan geser yang dihasilkan oleh momen ujung;
- ii. Momen ujung M_{pr} didasarkan pada tegangan tarik $1,25.f_y$, dimana f_y

adalah kuat leleh disyaratkan. (Kedua momen ujung harus diperhitungkan untuk kedua arah yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam);

- iii. Vu tidak boleh lebih kecil daripada nilai yang dibutuhkan berdasarkan hasil analisis struktur.

b. Tulangan Transversal

Tulangan transversal sepanjang daerah menurut ketentuan 2.4.2.3.a di atas harus dirancang untuk memikul geser dengan menganggap $V_c = 0$ bila:

- i. Gaya geser akibat gempa yang dihitung menurut 2.4.2.4.a di atas mewakili setengah atau lebih daripada kuat geser perlu maksimum di sepanjang daerah tersebut;
- ii. Gaya aksial tekan terfaktor, termasuk akibat gempa, lebih kecil dari

$$\frac{A_g \cdot f'_c}{20}$$

- 5) Komponen struktur rangka yang mengalami beban lentur dan aksial
Komponen struktur rangka yang mengalami beban lentur dan aksial harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Menerima beban aksial terfaktor lebih besar daripada dan memenuhi ketentuan sebagai berikut : $0,1 \cdot A_g \cdot f'_c$

- i. Dimensi penampang terkecil, diukur pada satu garis lurus yang melalui titik berat penampang, tidak boleh kurang dari 300 mm;
- ii. Rasio dimensi penampang terkecil terhadap dimensi yang tegak lurus padanya tidak boleh kurang dari 0,4;
- iii. Rasio tinggi antar kolom terhadap dimensi penampang kolom yang terkecil tidak boleh lebih besar dari 25. Untuk kolom yang mengalami momen yang dapat berbalik tanda, rasionya tidak boleh lebih besar dari 16. Untuk kolom kantilever rasionya tidak boleh lebih besar dari 10;

- b. Kuat lentur minimum dari kolom harus memenuhi persamaan berikut :

$$\sum M_c \geq \frac{6}{5} \sum M_g \quad (3)$$

dimana: $\sum M_c$ adalah jumlah momen pada pusat hubungan balok kolom, sehubungan dengan kuat lentur nominal kolom yang merangka pada hubungan balok-kolom tersebut. Kuat lentur kolom harus dihitung untuk gaya aksial terfaktor, yang sesuai dengan arah gaya-gaya lateral yang ditinjau, yang menghasilkan nilai kuat lentur yang terkecil. $\sum M_g$ adalah

jumlah momen pada pusat hubungan balok-kolom, sehubungan dengan kuat lentur nominal balok-balok yang merangka pada hubungan balok-kolom tersebut. Pada konstruksi balok-T, dimana pelat dalam keadaan tertarik pada muka kolom, tulangan pelat yang berada dalam lebar efektif pelat harus diperhitungkan dalam menentukan kuat lentur nominal balok bila tulangan tersebut terangkur dengan baik pada penampang kritis lentur. Kuat lentur harus dijumlahkan sedemikian hingga momen kolom berlawanan dengan momen balok. Persamaan (3) harus dipenuhi untuk kedua arah momen balok yang bekerja pada bidang rangka yang ditinjau.

c. Tulangan longitudinal, yaitu :

- c.1. Rasio tulangan ρ tidak boleh kurang dari 0,01 dan tidak boleh lebih dari 0,06, dan pada daerah sambungan tidak boleh lebih dari 0,08;
- c.2. Sambungan lewatan hanya digunakan di luar daerah sendi plastis potensial dan harus proporsikan sebagai sambungan tarik. Sambungan mekanis dan las yang sesuai dengan ketentuan SNI 03-2847-2002 Pasal 23.2(6) dan Pasal 23.2(7) boleh digunakan untuk menyambung tulangan pada sebarang tempat asal pengaturan penyambungan batang tulangan longitudinal pada satu penampang tidak lebih dari pengaturan berselang dan jarak antara sambungan adalah 600 mm atau lebih sepanjang sumbu longitudinal dari tulangan.

d. Tulangan transversal, yaitu :

- d.1. Ketentuan mengenai jumlah tulangan transversal di bawah ini harus dipenuhi kecuali bila ditentukan jumlah tulangan yang lebih besar berdasarkan 2.4.2.5.c.1. dan 2.4.2.5.e.
 - i. Rasio volumetrik tulangan spiral atau sengkang cincin, ρ_s , tidak boleh kurang daripada yang ditentukan persamaan berikut :

$$\rho_s = \frac{0,12 \cdot f'_c}{f_{yh}} \quad (4)$$

dan tidak boleh kurang daripada persamaan berikut :

$$\rho_s = 0,45 \left(\frac{A_k}{A_c} - 1 \right) \frac{f'_c}{f_{yh}} \quad (5)$$

Dengan f_{yh} adalah kuat leleh tulangan spiral, tapi tidak diambil lebih besar dari 400 MPa.

- ii. Luas total penampang sengkang tertutup persegi tidak boleh

kurang daripada yang ditentukan persamaan berikut :

$$A_{sh} = 0,3 \cdot \left(\frac{s \cdot h_c \cdot f'_c}{f_{yh}} \right) \cdot \left[\frac{A_g}{A_{ch}} - 1 \right] \quad (6)$$

$$A_{sh} = 0,09 \cdot \left(\frac{s \cdot \rho_c \cdot I_c}{f_{yh}} \right) \quad (7)$$

- iii. Tulangan transversal harus berupa sengkang tunggal atau tumpuk. Tulangan pengikat silang dengan diameter dan spasi yang sama dengan diameter dan spasi sengkang tertutup boleh digunakan. Tiap ujung tulangan pengikat silang harus terkait pada tulangan longitudinal terluar. Pengikat silang yang berurutan harus ditempatkan secara berselang-seling berdasarkan bentuk kait ujungnya.
 - iv. Bila tebal selimut beton di luar tulangan transversal pengekan lebih dari 100 mm, tulangan transversal tambahan perlu dipasang dengan spasi tidak melebihi 300 mm. Tebal selimut di luar tulangan transversal tambahan tidak boleh melebihi 100 mm.
- d.2. Tulangan transversal harus diletakkan dengan spasi tidak lebih daripada :
- i. Satu per empat dari dimensi terkecil komponen struktur;
 - ii. Enam kali diameter tulangan longitudinal;
 - iii. S_x sesuai dengan persamaan berikut ini :

$$S_x = 100 + \frac{350 - h_x}{3} \quad (8)$$

Dengan h_x adalah jarak terkecil antar tulangan longitudinal. Nilai S_x tidak perlu lebih besar daripada 150 mm dan tidak perlu lebih kecil dari 100 mm.

- d.3. Tulangan pengikat silang tidak boleh dipasang dengan spasi lebih daripada 350 mm dari sumbu ke sumbu dalam arah tegak lurus sumbu komponen struktur.
- d.4. Tulangan transversal sesuai dengan 2.4.2.5.d.1. sampai dengan 2.4.2.5.d.3. di atas harus dipasang sepanjang L_o dari setiap muka

hubungan balok-kolom dan juga sepanjang L_o pada kedua sisi dari setiap penampang yang berpotensi membentuk leleh lentur akibat deformasi lateral inelastis struktur rangka. Panjang L_o tidak kurang daripada:

- i. Tinggi penampang komponen struktur pada muka hubungan balok-kolom atau segmen yang berpotensi membentuk leleh lentur untuk $N_u \leq 0,3 \cdot A_g \cdot f_c$;
- ii. Satu setengah kali tinggi penampang komponen struktur untuk $N_u > 0,3 \cdot A_g \cdot f_c$;
- iii. Seperenam bentang struktur;
- iv. 500 mm.

- d.5. Bila gaya aksial terfaktor akibat beban gempa yang bekerja pada komponen struktur melampaui dan $0,1 \cdot A_g \cdot f_c$

gaya aksial tersebut berasal dari komponen struktur lainnya yang sangat kaku yang didukungnya, misalnya dinding, maka kolom tersebut harus diberi tulangan transversal yang ditentukan pada 2.4.2.5.d.1. sampai dengan 2.4.2.5.d.5. diatas pada seluruh tinggi kolom.

- d.6. Bila tulangan transversal yang ditentukan pada 2.4.2.5.d.1. sampai dengan 2.4.2.5.d.3. di atas tidak dipasang di seluruh panjang kolom maka pada daerah sisanya harus dipasang tulangan spiral atau sengkang tertutup dengan spasi sumbu ke sumbu tidak lebih daripada :

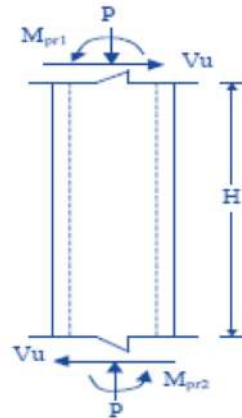
Nilai terkecil dari enam kali diameter tulangan longitudinal kolom;

- i. Atau 150 mm.

e. Persyaratan Kuat Geser

e.1. Gaya-gaya rencana

Gaya geser rencana, V_u , harus ditentukan dengan memperhitungkan gaya-gaya maksimum yang dapat terjadi pada muka hubungan balok-kolom pada setiap ujung komponen struktur. Gaya-gaya pada muka hubungan balok-kolom tersebut harus ditentukan menggunakan kuat momen maksimum, M_{pr} , dari komponen struktur tersebut yang terkait dengan rentang beban-beban aksial terfaktor yang bekerja. (Seperti yang diilustrasikan menurut Gambar 2.2. berikut).



Gambar Gaya geser rencana pada kolom SRPMK

$$V_u = \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{H}$$

Catatan :

- i. Arah gaya geser rencana, V_u , tergantung pada besar relatif beban gravitasi dan geser yang dihasilkan oleh momen-momen ujung;
 - ii. Momen-momen ujung M_{pr} didasarkan pada tegangan $1,25 \cdot f_y$. (Kedua momen ujung harus diperhitungkan untuk kedua arah, yaitu searah jarum jam dan berlawanan arah jarum jam);
 - iii. Momen-momen ujung M_{pr} untuk kolom tidak perlu lebih besar daripada momen yang dihasilkan oleh M_{pr} balok yang merangka pada hubungan balok kolom. V_u tidak boleh lebih kecil daripada nilai yang dibutuhkan berdasarkan hasil analisis struktur.
- e.2. Tulangan transversal pada komponen struktur sepanjang L_o yang ditentukan pada B.2.d.4. di atas, harus direncanakan untuk memikul geser dengan menganggap $V_c = 0$, bila:
- i. Gaya geser akibat gempa yang dihitung sesuai dengan 2.4.2.5.e.1. di atas mewakili 50% atau lebih kuat geser perlu maksimum pada bagian sepanjang L_o tersebut;
 - ii. Gaya tekan aksial terfaktor termasuk akibat pengaruh gempa tidak melampaui

$$\frac{A_g \cdot f'_c}{20}$$

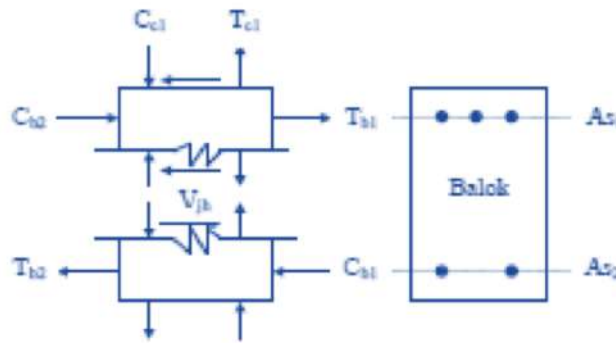
c. Hubungan Balok-Kolom

Hubungan balok-kolom dalam perencanaan gempa harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

- a. Gaya-gaya pada tulangan longitudinal balok di muka hubungan balok-kolom harus ditentukan dengan menganggap bahwa tegangan pada tulangan tarik lentur adalah $1,25 f_y$;
- b. Kuat hubungan balok-kolom harus direncanakan menggunakan faktor reduksi kekuatan sesuai dengan SNI 03-2847-2002 Pasal 11.3;
- c. Tulangan longitudinal balok yang berhenti pada suatu kolom harus diteruskan hingga mencapai sisi jauh dari inti kolom terkekang dan diangkur sesuai dengan 2.4.3.g. dibawah untuk tulangan tarik dan SNI 03-2847-2002 Pasal 14 untuk tulangan tekan;
- d. Bila tulangan longitudinal balok diteruskan hingga melewati hubungan balok-kolom, dimensi kolom dalam arah paralel terhadap tulangan longitudinal balok tidak boleh kurang daripada 20 kali diameter tulangan longitudinal terbesar balok untuk beton berat normal. Bila digunakan beton ringan maka dimensi tersebut tidak boleh kurang dari 26 kali diameter tulangan longitudinal terbesar balok;
- e. Tulangan transversal
 - e.1. Tulangan transversal berbentuk sengkang tertutup sesuai dengan 2.4.2.5.d. Harus dipasang di dalam daerah hubungan balok kolo, kecuali bila hubungan balok kolom tersebut dikekang oleh komponen-komponen struktur berikut;
 - e.2. Pada hubungan balok-kolom dimana balok-balok, dengan lebar setidaknya tidaknya sebesar tiga perempat lebar kolom, merangka pada keempat sisinya, didalam daerah harus dipasang tulangan transversal setidaknya tidaknya sejumlah setengah dari yang ditentukan pada 2.4.2.5d.1. diatas balok terendah yang merangka ke hubungan tersebut. Pada daerah tersebut, spasi tulangan transversal yang ditentukan 2.4.2.5.d.2.ii. di atas dapat diperbesar menjadi 150 mm.
 - e.3. Pada hubungan balok kolom, dengan lebar balok lebih besar daripada lebar kilom, tulangan transversal yang ditentukan pada 2.4.2.5.B.2.d. di atas harus dipasang pada hubungan tersebut untuk memberikan kekangan terhadap tulangan longitudinal balok yang berada di luar daerah inti kolom, terutama bila kekangan tersebut tidak disediakan oleh balok yang merangka pada hubungan tersebut.

f. Persyaratan kuat geser

- f.1. Momen lentur dan gaya geser kolom serta geser horisontal V_{jh} dan geser vertikal V_{jv} yang melewati inti balok kolom harus dievaluasi dengan analisis rasional yang memperhitungkan seluruh pengaruh dari gaya-gaya yang membentuk keseimbangan pada balok-kolom yang ditinjau, seperti Gambar 2.3. berikut.



Gambar Gaya geser horisontal pada balok-kolom

$$V_{jh} = T_{b1} \pm C_{b2} - V_{cl} \quad (11)$$

dengan:

$$C_{b1} = T_{b1} = A_{s1} \cdot \alpha f_y \quad (12)$$

$$T_{b2} = C_{b2} = A_{s2} \cdot \alpha f_y \quad (13)$$

$$V_{cl} = \frac{M_{kap, b1} + M_{kap, b2}}{0,5(h_{k,a} + h_{k,b})} \quad (14)$$

f.2. Kuat geser nominal

- i. Kuat geser nominal hubungan balok-kolom tidak boleh diambil lebih besar daripada ketentuan berikut ini untuk beton normal.

$$V_u = 0,083 \cdot \gamma \cdot \sqrt{f'_c} \cdot b_j \cdot h_c \quad (15)$$

dengan:

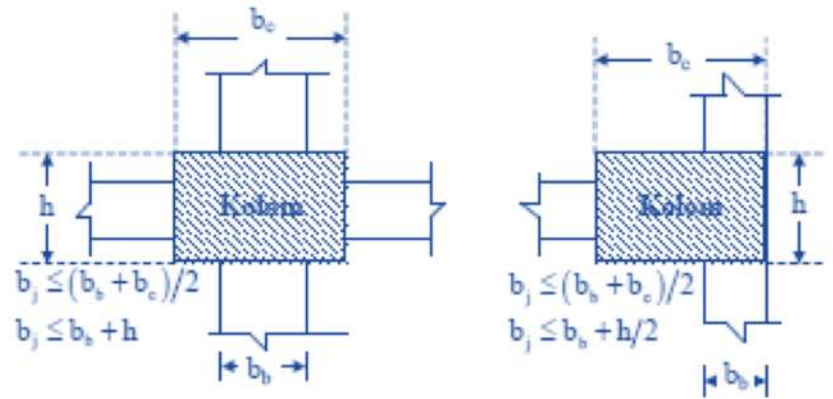
γ = klasifikasi dari hubungan balok-kolom

= 20 untuk hubungan balok-kolom interior;

= 15 untuk hubungan balok-kolom eksterior;

= 12 untuk hubungan balok-kolom sudut (corner);

Sedangkan b_j dan h_c dapat diilustrasikan menurut Gambar 2.4 berikut ini.



Gambar Lebar efektif b_j balok-kolom

g. Panjang penyaluran tulangan tarik

g.1. Panjang penyaluran L_{dh} untuk tulangan tarik dengan kait standar 90° dalam beton berat normal tidak boleh diambil lebih kecil daripada:

- i. $8d_b$;
- ii. 150 mm;
- iii.

$$L_{dh} = \frac{f_y \cdot d_b}{5.4 \cdot \sqrt{f'_c}} \quad (16)$$

untuk diameter tulangan sebesar 10 mm hingga 36 mm.

untuk beton ringan, panjang penyaluran tulangan tarik dengan kait standar 90° tidak boleh diambil lebih kecil dari pada :

- i. $10d_b$;
- ii. 190 mm;
- iii. 1,25 kali persamaan (16) di atas.

g.2. Untuk diameter 10 mm hingga 36 mm, panjang penyaluran tulangan tarik L_d tanpa kait tidak boleh diambil lebih kecil daripada:

- i. Dua setengah kali panjang penyaluran yang ditentukan 2.4.3.g.1. di atas bila ketebalan pengecoran beton di bawah tulangan tersebut kurang daripada 300 mm;
- ii. Tiga setengah kali panjang penyaluran yang ditentukan pada 2.4.3.g.1. di atas bila ketebalan pengecoran beton di bawah tulangan tersebut melebihi 300 mm.

g.3. Tulangan tanpa kait yang berhenti pada hubungan balok-kolom harus diteruskan melewati inti terkekang dari kolom atau elemen batas. Setiap

bagian dari tulangan tanpa kait yang tertanam bukan di dalam daerah inti terkekang kolom harus diperpanjang sebesar 1,6 kali;

- g.4. Bila digunakan tulangan yang dilapisi epoksi, panjang penyaluran pada 2.4.3.g.1. hingga 2.4.3.g.3. di atas harus dikalikan dengan faktor-faktor yang berlaku menurut ketentuan SNI 03-2847-2002 Pasal 12.2.(4) atau Pasal 14.5(3(6)).

d. Komponen Struktur Pada Sistem Rangka Pemikul Momen Menengah (SRPMM)

Komponen struktur rangka dalam menahan gaya gempa yang memiliki daktilitas menengah harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Perencanaan untuk komponen Struktur Lentur

- a. Beban aksial terfaktor pada komponen struktur tidak melebihi

$$0,1 \cdot A_g \cdot f_c$$

dan memenuhi ketentuan-ketentuan sebagai berikut:

- i. Bentang bersih dari komponen struktur tidak boleh kurang dari empat kali tinggi efektifnya, kecuali untuk balok perangkai dinding geser;
- ii. Rasio dari lebar balok terhadap tinggi balok tidak boleh kurang dari 0,25;
- iii. Lebar balok tidak boleh: (a). Kurang dari 200mm; (b). Lebih lebar dari komponen penumpu (diukur dari bidang tegak lurus terhadap sumbu longitudinal dari komponen lentur) ditambah jarak yang tidak melebihi tiga perempat dari tinggi komponen lentur pada tiap sisi dari komponen penumpu.

b. Tulangan Longitudinal

- b.1. Pada setiap irisan penampang dari suatu komponen struktur lentur tidak boleh kurang dari persamaan (1) dan (2) di atas serta rasio penulangan ρ tidak lebih dari 0,025.

- b.2. Kuat lentur positif komponen struktur pada muka kolom tidak boleh lebih kecil dari sepertiga kuat lentur negatifnya pada muka tersebut. Baik kuat lentur positif maupun kuat lentur negatif pada setiap irisan penampang di sepanjang bentang tidak boleh kurang dari seperlima kuat lentur yang terbesar yang disediakan pada muka-muka kolom di kedua ujung komponen struktur tersebut.

- b.3. Sambungan lewatan dari tulangan lentur hanya diperbolehkan bila sepanjang daerah sambungan lewatan tadi dipasang tulangan sengkang penutup atau tulangan spiral. Jarak maksimum dari tulangan transversal

yang meliliti batang tulangan yang disambungan lewat tidak boleh melebihi:

- i. $d/2$;
- ii. 200 mm.

c. Tulangan Transversal

- c.1. Pada kedua ujung komponen struktur lentur tersebut harus dipasang sengkang tertutup sepanjang jarak dua kali tinggi komponen struktur diukur dari muka perletakan ke arah tengah bentang;
- c.2. Sengkang tertutup pertama harus dipasang pada jarak tidak lebih daripada 50 mm dari muka perletakan. Spasi maksimum sengkang tidak melebihi:
 - i. $d/4$;
 - ii. Sepuluh kali diameter tulangan longitudinal terkecil;
 - iii. 24 kali diameter sengkang;
 - iv. 300 mm;

$$v_c = \frac{3 \cdot f_y \cdot A_{s1}}{b}$$

dimana A_{s1} adalah luas satu kaki dari tulangan transversal, b adalah lebar badan balok dan f_y adalah kuat leleh tulangan longitudinal (MPa).

- c.3. Di daerah yang memerlukan sengkang tertutup, sengkang dan sengkang ikat harus diatur sedemikian hingga setiap sudut dan tulangan longitudinal yang berselang harus mempunyai dukungan lateral yang didapat dari sudut sebuah sengkang atau kait ikat yang sudut dalamnya tidak lebih dari 135° , dan tidak boleh ada bataing tulangan yang jarak bersihnya lebih dari 150 mm pada tiap sisi sepanjang sengkang atau sengkang ikat terhadap batang tulangan yang didukung secara lateral. Jika tulangan longitudinal terletak pada perimeter suatu lingkaran, maka sengkang berbentuk lingkaran penuh dapat dipergunakan;
- c.4. Di daerah yang tidak memerlukan sengkang tertutup, sengkang harus dipasang dengan spasi tidak lebih dari $d/2$ pada seluruh panjang komponen struktur tersebut;
- c.5. Sengkang tertutup pada komponen struktur lentur boleh dari dua potongan tulangan, yaitu sebuah sengkang terbuka **U** yang mempunyai kait 135° -derajat dengan perpanjangan sebesar enam kali diameter (tetapi tidak kurang 75 mm) yang dijangkar di dalam inti yang terkekang dan satu kait silang penutup hingga keduanya membentuk satu

gabungan sengkang tertutup. Kait silang penutup yang berurutan yang mengait pada satu tulangan longitudinal yang sama harus dipasang sedemikian hingga kait 90 derajat terpasang berselang pada sisi yang berlawanan dari komponen struktur lentur.

Bila batang tulangan longitudinal yang terikat oleh sengkang kait penutup hanya dibatasi oleh pelat pada satu sisi dari komponen struktur rangka lentur, maka kait 90 derajat dari kait silang penutup silang tersebut harus dipasang di sisi itu.

2. Perencanaan untuk Komponen Struktur Lentur dan Aksial

a. Beban aksial terfaktor pada komponen struktur melebihi $0,1 A_g f_c$, dan memenuhi kondisi sebagai berikut :

- i. Dimensi penampang terpendek, diukur pada satu garis lurus yang melalui titik berat penampang, tidak boleh kurang dari 250 mm;
- ii. Rasio dimensi penampang terpendek dihitung terhadap dimensi tegak lurus padanya tidak boleh kurang dari 0,4;
- iii. Rasio antara tinggi kolom terhadap dimensi penampang kolom yang terpendek tidak boleh lebih besar dari 25.

b. Tulangan longitudinal

- i. Rasio tulangan ρ tidak boleh kurang dari 0,01 dan tidak boleh lebih dari 0,06 dan 0,08 pada daerah sambungan;
- ii. Sambungan lewatan hanya digunakan di luar daerah sendi plastis potensial dan harus proporsikan sebagai sambungan tarik. Sambungan mekanis dan las yang sesuai dengan ketentuan SNI 03-2847-2002 Pasal 23.2(6) dan Pasal 23.2(7) boleh digunakan untuk menyambung tulangan pada sebarang tempat asal pengaturan penyambungan batang tulangan longitudinal pada satu penampang tidak lebih dari pengaturan berselang dan jarak antara sambungan adalah 600 mm atau lebih sepanjang sumbu longitudinal dari tulangan.

c. Tulangan Transversal

- c.1. Pada seluruh tinggi kolom harus dipasang tulangan transversal menurut ketentuan SNI-2847-2002 Pasal 13.1 hingga Pasal 13.5 kecuali bila diperlukan suatu jumlah yang lebih besar menurut ketentuan 2.4.4.2.c.2. berikut;
- c.2. Tulangan transversal boleh terdiri dari sengkang tertutup tunggal atau majemuk atau menggunakan kait silang penutup dengan diameter dan spasi yang sama dengan

diameter dan spasi yang ditetapkan untuk sengkang tertutup. Setiap ujung dari kait silang penutup yang berurutan harus diatur sehingga kait ujungnya terpasang berselang sepanjang tulangan longitudinal yang ada. Tulangan transversal harus dipasang dengan spasi tidak melebihi :

- i. Setengah dari dimensi komponen struktur yang terkecil;
- ii. Lebih kecil atau sama dengan 10 kali diameter tulangan memanjang;
- iii. Lebih kecil atau sama dengan 200 mm.

c.3. Pada setiap muka joint dan pada kedua sisi dari setiap penampang dari rangka harus dipasang tulangan transversal dengan jumlah sesuai dengan jumlah seperti yang ditentukan dalam 2.4.4.2.c.1 dan 2.4.4.2.c.2 di atas, sepanjang L_o dari muka yang ditinjau. Panjang L_o tidak boleh kurang dari :

- i. Tinggi komponen dimensi struktur untuk $N_{uk} \leq 0,3 A_g f_c$;
- ii. Satu setengah kali tinggi komponen dimensi struktur untuk ' $N_{uk} \leq 0,3 A_g f_c$;
- iii. Seperenam tinggi bersih kolom;
- iv. 450 mm.

c.4. Bila gaya tekan aksial terfaktor yang berhubungan dengan pengaruh gempa yang bekerja pada komponen struktur nilainya melampaui ' $0,1 A_g f_c$, maka pada seluruh tinggi kolom yang berada dibawah ketinggian dimana terjadi pengakhiran komponen struktur kaku dan yang memikul reaksi dari komponen struktur kaku yang terputus tadi, misalnya dinding, harus diberi tulangan transversal seperti yang ditentukan oleh 2.4.4.2.c.1. dan 2.4.4.2.c.2. di atas, harus menerus ke dalam dinding paling tidak sejarak panjang penyaluran dari tulangan longitudinal kolom yang terbesar pada titik pemutusan. Bila kolomnya berakhir pada suatu pondasi telapak atau pondasi rakit, maka tulangan transversal yang memenuhi 2.4.4.2.c.1. dan 2.4.4.2.c.2. di atas harus menerus paling kurang 300 mm ke dalam pondasi tersebut.

- d. Dinding diafragma dan rangka batang struktural
 - d.1. Tulangan:

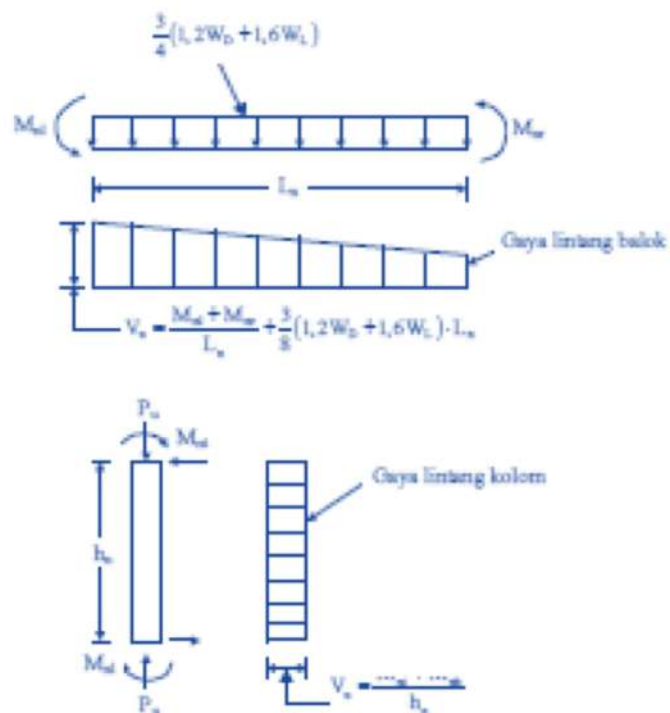
- i. Rasio tulangan untuk dinding struktural tidak boleh kurang dari ketentuan SNI 03-2847 Pasal 16.3. di bawah. Spasi tulangan pada tiap arah tidak boleh melebihi 450mm Tulangan yang dipasang untuk mendapatkan kuat geser harus menerus dan harus didistribusikan pada seluruh bidang geser;
 - ii. Bila tebal dinding lebih besar atau sama dengan 200 mm, dan atau bila nilai gaya geser terfaktor yang bekerja pada suatu bidang dinding melampaui $A_{cp} \leq f_c^1 / 6$, maka pada dinding tersebut paling sedikit harus dipasang dua lapis tulangan;
 - iii. Komponen struktur rangka batang, strat, struktur pengikat, dan komponen struktur pengumpul yang mengalami tegangan tekan lebih dari $0,2.f_c^1$ harus diberi tulangan transversal khusus, seperti yang ditentukan pada 2.4.4.2.c.1. di atas, untuk seluruh panjang komponennya; Tulangan transversal khusus tersebut boleh dihentikan pada suatu penampang di mana tegangan tekan yang didapat dari perhitungan lebih kecil dari $0,15.f_c^1$. Tegangan harus dihitung untuk gaya terfaktor menggunakan suatu model elastis linear dan sifat penampang bruto dari komponen struktur ditinjau;
 - iv. Semua tulangan yang menerus dalam komponen struktural dinding, diafragma, rangka batang, strut, struktur pengikat, chord, dan komponen struktur pengumpul struktural harus dijangkar atau disambung sesuai dengan ketentuan SNI 03-2847-2002 Pasal 14.
- d.2. Komponen Struktural pembatas untuk dinding dan diafragma struktural.
- i. Pada batas dan sekeliling sisi-sisi bukaan dari dinding diafragma struktural dimana tegangan serta terluar maksimum, akibat gayaterfaktor dimana sudah termasuk pengaruh gaya gempa, melampaui $0,2 \leq f_c^1$ harus dipasang komponen struktur pembatas, kecuali bila seluruh komponen struktur dinding atau diafragma telah diperkuat hingga memenuhi ketentuan tulangan transversal c.1. dan c.2. di atas, komponen struktur

pembatas boleh dihentikan pada daerah di mana tegangan tekan yang didapat dari perhitungan lebih kecil dari $0,15 \times f_c$.

Tegangan harus dihitung untuk gaya terfaktor menggunakan suatu model elatis linier dan sifat penampang bruto;

- ii. Komponen struktur pembatas, bila diperlukan, harus mempunyai tulangan transversal seperti yang ditentukan dalam tulangan transversal 2.4.4.2.c.1. dan 2.4.4.2.c.2. di atas;
- iii. Komponen struktur pembatas dari dinding struktural harus diproporsikan untuk memikul seluruh beban gravitasi terfaktor yang bekerja pada dinding, termasuk beban tributari dan berat sendiri, dan juga gaya vertikal yang diperlukan untuk menahan momen guling yang dihitung dari gaya terfaktor yang berhubungan dengan pengaruh gaya gempa;
- iv. Komponen struktur pembatas dari diafragma struktural harus diproporsikan untuk menahan jumlah dari gaya tekan yang bekerja di dalam bidang diafragma dan gaya yang didapat dengan membagi momen terfaktor pada penampang dengan jarak antara sisi sisi diafragma pada penampang tersebut;
- v. Tulangan transversal di dalam dinding yang mempunyai komponen struktur pembatas harus dijangkarkan ke dalam inti terkekang dari komponen struktur pembatas untuk memungkinkan terjadinya pengembangan tegangan leleh tarik dari tulangan transversal tersebut;
- vi. Jarak antara tulangan vertikal tidak boleh diambil lebih dari 200 mm di dalam daerah ujung sepanjang L_o dan 300 mm di luar daerah ujung sepanjang L_o ;
- vii. Jarak antar tulangan di luar daerah ujung L_o tidak boleh diambil lebih dari tiga kali tebal dinding, seperlima lebar dinding dan 450 mm;
- viii. Jarak antar tulangan horisontal di dalam daerah ujung L_o tidak boleh diambil lebih dari 200 mm;

- ix. Panjang daerah ujung L_o tidak boleh diambil kurang dari lebar dinding, seperenam dari tinggi dinding dan tidak perlu lebih besar dari dua kali lebar dinding.
 - e. Semua siar pelaksanaan di dalam dinding dan diafragma harus memenuhi ketentuan yang berlaku dan permukaan temu harus dikasarkan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan menurut SNI 03-2847-2002 Pasal 13.7(9).
3. Persyaratan Kuat Geser
- a. Kuat geser rencana, V_u , akibat beban lentur, beban lentur dan aksial dapat dihitung akibat termobilisasinya kuat lentur nominal komponen struktur pada setiap ujung bentang bersihnya dan gaya lintang akibat beban gravitasi terfaktor, (Seperti yang dilukiskan dalam Gambar 2.5), atau
 - a. Gaya geser rencana maksimum yang diperoleh dari kombinasi beban rencana termasuk pengaruh beban gempa, E , dimana nilai E diambil sebesar dua kali nilai yang ditentukan dalam peraturan perencanaan gempa.



Gambar Gaya geser rencana untuk SRPMM

- c. Tulangan transversal dalam komponen struktur rangka sebagai berikut:
 - i. Untuk menentukan tulangan transversal perlu di dalam komponen struktur rangka akibat gempa dihitung berdasarkan $0,5V_c$ yang ditentukan menurut SNI 03- 2847-2002 Pasal 13 untuk lokasi sepanjang d dari muka kolom dan juga sepanjang daerah ujung dari kolom. Untuk daerah di luar daerah tersebut kontribusi V_c tetap diperhitungkan sesuai dengan ketentuan SNI 03-2847-2002 Pasal 13.
 - ii. Sengkang atau sengkang pengikat yang diperlukan untuk menahan geser harus merupakan sengkang tertutup yang dipasang pada seluruh panjang komponen struktur seperti yang ditentukan menurut ketentuan 2.4.4.2.b. dan 2.4.4.2.c.1. di atas.
- d. Kuat geser dari dinding dan diafragma struktur
 - i. Kuat geser nominal dari dinding dan diafragma struktural harus ditentukan menurut SNI 03-2847-2002 Pasal 13;
 - ii. Dinding (diafragma) harus memiliki tulangan geser yang tersebar yang memberikan perlawanan dalam dua arah yang saling tegak lurus dalam bidang dinding (diafragma). Bila rasio h_w / l_w tidak melebihi 2,0 rasio tulangan, ρ , tidak boleh kurang dari rasio tulangan ρ_n .

3.5. Material Konstruksi.

Secara garis besar ada tiga material pokok yang digunakan pada Proyek Pembangunan ini, yaitu:

- a) beton
- b) baja tulangan

1. Beton

Beton pada komponen struktur yang menahan gaya yang timbul akibat gempa sebagai berikut:

- a) Kuat tekan f_c' dari beton tidak boleh kurang dari 20 MPa;
- b) Kuat tekan dari beton agregat ringan yang digunakan dalam perencanaan tidak boleh melampaui 30 MPa.

Mutu beton yang digunakan pada berbagai elemen struktur pada bangunan ini adalah beton kelas K-300 dengan karakteristik sebagai berikut:

$$f_c' = 25.00 \text{ MPa}$$

$$E_c = 21443 \text{ MPa}$$

2. Baja Tulangan

Tulangan lentur dan aksial yang digunakan dalam komponen struktur dari sistem rangka dan komponen batas dari sistem dinding geser harus memenuhi ketentuan ASTM A 706. Tulangan yang memenuhi ASTM A615 mutu 300 dan 400 boleh digunakan dalam komponen struktur di atas bila:

- Kuat leleh aktual berdasarkan pengujian di pabrik tidak melampaui kuat leleh yang ditentukan lebih dari 120 MPa (uji ulang tidak boleh memberikan hasil yang melampaui harga ini lebih dari 20 MPa);
- Rasio dari tegangan tarik batas aktual terhadap kuat leleh tarik aktual tidak kurang dari 1,25.

Baja tulangan yang digunakan pada semua elemen struktur adalah baja dengan spesifikasi sebagai berikut :

Tegangan leleh : diameter ≤ 12 mm : BJTP-24, $f_y = 240$ MPa

diameter ≥ 13 mm : BJTD-39, $f_y = 390$ MPa

untuk diameter 10 : D10 ulir (deformed) BJTD-39, $f_y = 390$ MPa

dan d10 polos (undeformed) BJTP-24, $f_y = 240$ MPa

Modulus Young (E) : 200000 MPa

3.6. Beban Perancangan.

1. Beban Mati (BM)

Beban mati adalah berat dari semua bagian dari suatu bangunan yang bersifat tetap, termasuk segala unsur tambahan, mesin-mesin serta peralatan tetap (fixed equipment) yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari bangunan itu (perlengkapan/peralatan bangunan) :

a. Lantai

- Berat pelat $0,13 \times 2400$ = 312 kg/m²
- Berat lantai keramik + adukan = 66 kg/m²
- Berat pafond dan gantungan = 18 kg/m²
- Berat listrik, dll = 25 kg/m²
- = 421 kg/m²

b. Dinding bata

- Dinding bata ringan $\frac{1}{2}$ bata = 150 kg/m²
- Dinding bata $\frac{1}{2}$ bata untuk lantai dasar = 250 kg/m²

2. Beban Hidup (BH)

Beban hidup adalah semua beban yang terjadi akibat penghunian atau penggunaan suatu bangunan, dan di dalamnya termasuk beban-beban

pada lantai yang berasal dari barang-barang yang dapat berpindah (moveable equipment), mesin-mesin serta peralatan yang tidak merupakan bagian yang tak terpisahkan dari bangunan dan dapat diganti selama masa hidup dari bangunan itu, sehingga mengakibatkan perubahan dalam pembebanan lantai dan atap bangunan tersebut. Khusus untuk atap yang dianggap beban hidup termasuk beban yang berasal dari air hujan, baik akibat genangan maupun akibat tekanan jatuh (energi kinetik) butiran air.

- a. Beban hidup lantai untuk balai kesehatan = 250 kg/m²
- b. Beban hidup lantai untuk basement = 400 kg/m²
- c. Beban hidup lantai untuk atap = 100 kg/m²

3. Beban Angin (BA)

Beban angin adalah semua beban yang bekerja pada bangunan, yang disebabkan oleh selisih dalam tekanan udara.

Tekanan tiup harus diambil minimum 25 kg/m², dan di tepi laut sampai sejauh 5 km dari pantai harus diambil minimum 40 kg/m².

Jika ada kemungkinan kecepatan angin mengakibatkan besar, maka tekanan tiup harus dihitung menurut rumus :

$$p = \frac{V^2}{16} \quad (\text{kg/m}^2)$$

di mana: v adalah kecepatan angin dalam m/det.

4. Beban Gempa

Dilakukan analisis Dinamik Ragam Spektrum Respons dengan menggunakan Respons Dinamik terbesar dari seluruh mode yang memiliki kontribusi berarti terhadap respons total struktur (Effective Mass Modal harus lebih besar dari 90 %). Respons Modal dari setiap mode dihitung dengan menggunakan koordinat Spektrum Respons Rencana (C) dari Peraturan Indonesia yang nilainya tergantung dari periode getar.

Semua mode yang dominan dipertimbangkan sehingga paling sedikit 90 % dari massa yang berpartisipasi ikut diperhitungkan pada waktu

menentukan respons dari setiap arah utama gempa.

Semua gaya dalam dan peralihan dari setiap mode dikombinasikan dengan cara CQC (Complete Quadratic Combination). Gaya geser dasar hasil analisis dinamik untuk setiap arah tidak boleh kurang dari 90 % gaya geser dasar static arah yang bersangkutan.

Struktur dianalisis dan dirancang terhadap gempa yang bekerja pada setiap arah utama gedung, namun persyaratan efek orthogonal harus dipenuhi dengan cara merencanakan semua elemen terhadap 100 % gaya gempa dalam satu arah dengan 30 % arah gempa yang tegak lurusinya.

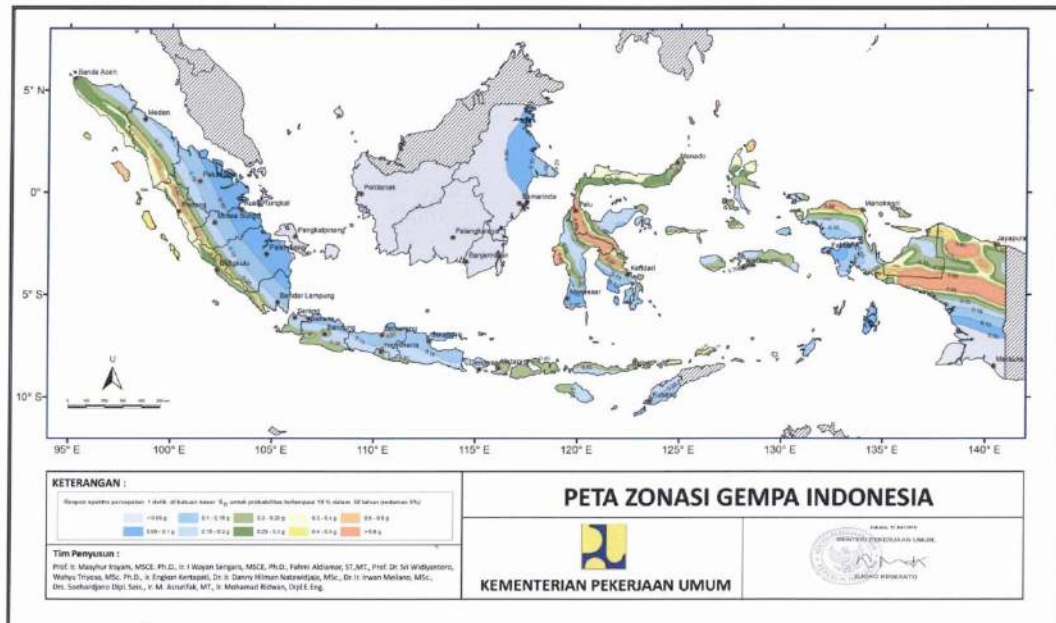
Disain beton bertulang didasarkan pada metode kekuatan batas. Kombinasi pembebanan dan faktor reduksi beban hidup didasarkan pada peraturan Standar Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung - SNI 03-2847- 2002

a. Koefisien Gempa Dasar

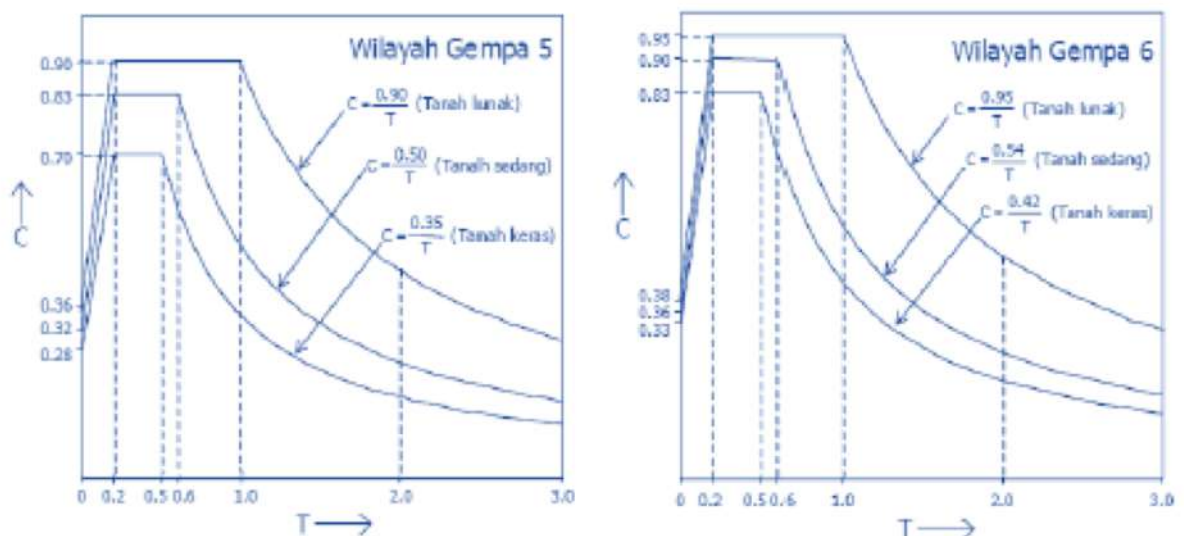
Koefisien dasar gempa harus ditentukan dari gambar-gambar wilayah gempa. Dengan memakai waktu getar alami (T) struktur seperti ditentukan :

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



Gambar Wilayah Gempa Indonesia



Gambar Koefisien Gempa Dasar – C

Pada daerah gempa, beban inerti dari goyangan pada dasar bangunan dapat melebihi akibat beban angin, yang selanjutnya berpengaruh besar dalam bentuk struktural bangunan, rancang dan biaya. Sebagai masalah inerti, respon dinamis bangunan memainkan peranan penting dan dalam mengestimasi pembebanan efektif struktural.

Kecuali beban mati, pembebanan pada bangunan tidak dapat diprediksi secara akurat. Ketika beban hidup dapat diantisipasi

dengan pendekatan pengujian lapangan, beban angin dan gempa adalah bukan merupakan angka-angka pasti, sehingga akan lebih sulit untuk diprediksi secara tepat. Penggunaan teori probabilitas akan sangat membantu, dalam pendekatan untuk menghitung pembebanan akibat angin dan gempa.

b. Faktor Keutamaan

Waktu ulang dari kerusakan struktur gedung akibat gempa akan diperpanjang dengan pemakaian suatu Faktor Keutamaan yang nilainya lebih lebih besar dari 1,0. Suatu Faktor yang lebih besar harus dipakai pada bangunan rumah sakit yang menjadi pusat pelayanan utama yang penting bagi usaha penyelamatan setelah gempa terjadi, gedung-gedung monumental, dan bangunan-bangunan yang dapat mendatangkan bahaya luar biasa kepada khalayak umum (seperti reactor nuklir).

Faktor Keutamaan untuk berbagai jenis bangunan dapat dilihat pada Tabel

Jenis Gedung	I_1	I_2	I
Gedung Umum (hunian, niaga dan Monumen dan bangunan	1,0	1,0	1,0
Gedung Penting (Rumah Sakit, Air Bersih, Pembangkit Tenaga Penyelamatan Keadaan Darurat, Radio dan Televisi) dan bahan beracun)	1,5	1,0	1,5
Cerobong, Tangki, dan Menara	1,5	1,0	1,5

Tabel Faktor Keutamaan - I

Catatan :

I_1 = adalah Faktor Keutamaan untuk menyesuaikan periode ulang gempa berkaitan dengan penyesuaian probabilitas terjadinya gempa itu selama umur gedung.

I_2 = adalah Faktor Keutamaan untuk menyesuaikan periode ulang gempa dengan penyesuaian umur gedung tersebut.

I = adalah nilai yang dapat dikalikan 80% untuk bangunan gedung yang ijin penggunaannya diterbitkan sebelum berlakunya standar SNI 03-1726-2012.

Dalam perancangan ini, digunakan $I = 1.5$

c. Faktor Daktilitas Struktur

Faktor daktilitas maksimum faktor reduksi gempa maksimum (R), dan Faktor tahanan lebih struktur (f) dan tahanan lebih total beberapa jenis sistem dan subsistem struktur gedung dapat dilihat

pada Tabel.

Beban geser dasar akibat gempa (V), selanjutnya harus dibagikan sepanjang tinggi bangunan menjadi beban-beban horizontal terpusat (gaya gempa tingkat, F). yang mempunyai titik tangkap pada masing-masing taraf lantai tingkat, menurut rumus, 3.1.

$$F_i = \frac{W_i \cdot h_i}{\sum W_i \cdot h_i} \cdot V \quad (3.1)$$

dimana : h_i adalah ketinggian lantai sampai taraf I diukur dari dasar bangunan.

W_i adalah massa lantai pada taraf I.

Beban gempa terdiri dari gaya inersia massa bangunan yang diakibatkan oleh goyangan seismik pada pondasi bangunan tersebut. Tahanan gempa dirancang untuk menahan translasi gaya-gaya inersia, yang pengaruhnya pada bangunan sangat signifikan dibandingkan komponen goyangan vertikal lainnya.

Kerusakan lain akibat gempa yang mungkin muncul, seperti longsor, penurunan sub-sidence, patahan aktif dibawah pondasi ataupun liquifaksi akibat getaran. Gangguan ini bersifat lokal dan dapat menjadi besar sehingga kemungkinannya disarankan untuk pemilihan lokasi bangunan.

Ketika gempa terjadi, intensitasnya dihubungkan dengan frekwensi kejadiannya. Gempa yang merusak jarang terjadi, tetapi yang sedang/moderat lebih sering terjadi, dan yang paling kecil sangat sering terjadi. Walaupun dapat dirancang suatu bangunan yang menahan gempa yang paling merusak tanpa kerusakan yang berarti, mau tidak mau kebutuhan akan kekuatan bangunan selama masa layanan tidak membenarkan biaya tambahan yang besar. Konsekuensinya, filosofi umum untuk merancang bangunan tahan gempa didasarkan pada prinsip, yaitu :

1. menahan gempa kecil tanpa kerusakan;
2. menahan gempa sedang/moderat tanpa kerusakan struktural tetapi menerima kemungkinan kerusakan non-structural
3. tahanan rata-rata gempa dengan probabilitas struktur seperti

halnya kerusakan non-structural, tetapi tidak roboh.

Beberapa penyesuaian dibuat berdasarkan prinsip-prinsip diatas sebagai pengenalan bahwa bangunan dengan suatu fungsi penting tertentu harus dapat menahan kejadian gempa yang lebih kuat lagi. Besarnya beban gempa adalah hasil respon dinamis bangunan terhadap goyangan pada pondasi. Untuk memprediksi beban seismis, ada dua pendekatan umum yang digunakan, dimana dengan memperhatikan catatan kejadian gempa masa lalu didaerah tersebut dan sifat-sifat struktur.

Tabel Faktor Daktilitas, Reduksi Gempa dan Tahana Lebih Struktur

Sistem dan sub-sistem Struktur Gedung	Urutan Sistem Pemikul Beban Gempa	β_w	R_w	f
Dinding Perumpu	Dinding geser beton bertulang	2,7	4,5	2,8
	Dinding dengan rangka baja ringan dan 'bracing' tarik	1,8	2,8	2,2
	'Bracing' memikul beban gravitasi			
	- baja	2,8	4,4	2,2
Rangka	- beton bertulang (tidak untuk wilayah gempa 5 dan 6)	1,8	2,8	2,2
	Rangka 'bracing' eksentris baja (RBE)	4,0	7,0	2,8
	Dinding geser beton bertulang	3,3	5,5	2,8
	Rangka 'bracing' biasa:			
	- baja	3,6	5,6	2,2
	- beton bertulang (tidak untuk wilayah gempa 5 dan 6)	3,6	5,6	2,2
	Rangka 'bracing' konsentris khusus	4,1	6,4	2,2
	- baja			
Rangka Pemikul Momen	Dinding geser beton bertulang:			
	- berangkai daktail	4,0	6,5	2,8
	- kantilever daktail penuh	3,6	6,0	2,8
	- kantilever daktail parsial	3,3	5,5	2,8
	Rangka pemikul momen khusus (SRPMK)			
	- baja	5,2	8,5	2,8
	- beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	Rangka pemikul momen menengah beton (SRPMM)	3,3	5,5	2,8
	Rangka pemikul momen biasa (SRPMB)			
	- baja	2,7	4,5	2,8
Sistem Ganda	- beton bertulang	2,1	3,5	2,8
	Rangka batang baja pemikul momen khusus (SRBPMK)	4,0	6,5	2,8
	Dinding geser			
	- Beton bertulang dengan SRPMK			
	- beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	- beton bertulang dengan SRPMB			
	- baja	2,6	4,2	2,8
	- beton bertulang dengan SRPMM			
	- beton bertulang	4,0	6,5	2,8
	RBE baja			
	- dengan SRPMK baja	5,2	8,5	2,8
	- dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	Rangka 'bracing' biasa			
	- baja dengan SRPMK baja	4,0	6,5	2,8
	- baja dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	- beton bertulang dengan SRPMK			
	- beton bertulang (tidak untuk wilayah gempa 5 dan 6)	4,0	6,5	2,8
	- beton bertulang dengan SRPMM			
	- beton bertulang (tidak untuk wilayah gempa 5 dan 6)	2,6	4,2	2,8
Struktur Kolom Kantilever	Rangka 'bracing' konsentris khusus			
	- baja dengan SRPMK baja	4,6	7,5	2,8
	- baja dengan SRPMB baja	2,6	4,2	2,8
	Sistem struktur kolom kantilever	1,4	2,2	2,0
Interaksi Dinding Geser dengan Rangka	Beton bertulang biasa (tidak untuk wilayah gempa 3, 4, 5, dan 6)	3,4	5,5	2,8
Subsistem Tunggal	Rangka terbuka baja	5,2	8,5	2,8
	Rangka terbuka beton bertulang	5,2	8,5	2,8
	Rangka beton bertulang dengan balok pratekan (d disesuaikan dengan indeks baja total)	3,3	5,5	2,8
	Dinding geser beton bertulang berangkai daktail penuh	4,0	6,5	2,8
	Dinding geser beton bertulang kantilever daktail parsial	3,3	5,5	2,8

Dalam perancangan ini, digunakan $R = 6$

Pendekatan pertama, prosedur gaya lateral ekuivalen, menggunakan suatu estimasi sederhana terhadap periode alami bangunan danantisipasi percepatan maksimum permukaan, bersamaan dengan faktor-faktor relevan lainnya dalam menentukan geser dasar maksimum.

Pembebanan horisontal ekuivalen untuk gaya geser ini kemudian didistribusikan dengan beberapa cara yang ditentukan melalui ketinggian bangunan sebagai suatu analisa statis struktur. Gaya-gaya rancang yang digunakan dalam analisa statis ini harus lebih kecil dari gaya aktual yang ada pada bangunan.

Pertimbangan untuk menggunakan gaya rancang yang lebih kecil termasuk potensi kekuatan bangunan ditetapkan oleh tingkatan working stress, redaman ditetapkan oleh komponen bangunan dan reduksi gaya akibat daktilitas efektif elemen struktur yang melebihi batas elastis. Metode yang cepat dan sederhana dan direkomendasikan untuk bangunan tinggi tanpa pengecualian dari aturan-aturan struktur. Ini juga bermanfaat untuk rancang awal bangunan tinggi.

Pendekatan kedua, prosedur berdasarkan analisa modal dimana frekuensi modal struktur dianalisa dan kemudian digunakan untuk estimasi respons modal maksimum. Kombinasi ini untuk mendapatkan nilai respon maksimum. Prosedur ini lebih kompleks dan lama daripada prosedur gaya lateral ekuivalen tetapi lebih akurat seperti halnya pendekatan perilaku non-linier dari struktur.

d. Kombinasi Pembebanan

Ada dua group kombinasi pembebanan yang ditinjau, yang pertama adalah kombinasi pembebanan yang berkaitan dengan kekuatan dan kemampuan layan pada struktur yang dihitung menurut ketentuan SNI 03-2847-2002 Pasal 11 (kondisi ultimate limit state), sedang kan kombinasi pembebanan group yang kedua adalah berdasarkan kondisi service limit state. Kombinasi pembebanan group kedua ini digunakan untuk perencanaan struktur bawah (fondasi).

3.7. Analisis Geoteknik dan Pondasi.

1. Stratifikasi Jenis Tanah

Langkah awal untuk analisis Geoteknik dan Pondasi ini yaitu diadakan penyelidikan tanah dengan maksud untuk mengetahui sifat dan karakteristik tanah pada lokasi yang bersangkutan. Penyelidikan tanah yang dilakukan adalah berupa penyelidikan tanah lapangan menggunakan Dutch Cone Penetrometer Test (DCPT) atau sondir berkapasitas 2.5 ton dan uji SPT sebanyak. Penyelidikan DCPT dihentikan jika telah dicapai nilai daya tahan ujung qc sebesar 250 kg/cm² pada masing-masing titik sondir, sementara SPT dihentikan setelah tercapai nilai N--turut.

2. Aplikasi Sondir Pada Daya Dukung Pondasi Dalam

Dengan maksud sebagai acuan dalam detail perencanaan ataupun pelaksanaan konstruksi, maka dibuat analisis daya dukung untuk pondasi dalam berdasarkan hasil penyelidikan lapangan yang telah dilaksanakan.

Analisis daya dukung untuk pondasi dalam menggunakan metode dari Bustamante dan Gianeselli (1982) yang merupakan aplikasi langsung dari nilai tahanan ujung sondir qc. Nilai qc yang digunakan dalam perhitungan adalah nilai qc rata-rata (*average*) yang diambil sejarak $-1.5 D$ sampai $1.5 D$ dari titik tinjau, dengan D adalah diameter pondasi.

Nilai daya dukung ujung qp dan daya dukung gesek fs dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$f_s = q_c \text{ average} / \alpha$$

$$q_p = q_c \text{ average} * k_c$$

dimana α dan k_c masing-masing merupakan faktor gesekan dan daya dukung. Nilai dan batasan faktor α dan k_c ditampilkan dalam tabel berikut ini.

Faktor gesekan dan daya dukung (Bustamante dan Gianeselli, 1982)

Soil Type	qc (kg/cm ²)	kc values	
		Bored piles	Driven piles
Soft clay and mud	< 10	0.40	0.50
Moderately compact clay	10 - 50	0.35	0.45
Silt and loose sand	< or = 50	0.40	0.50
Compact to stiff clay and compact silt	> 50	0.45	0.55
Soft chalk	< or = 50	0.20	0.30
Moderately compact sand and gravel	50 - 120	0.40	0.50
Weathered to fragmented chalk	> 50	0.20	0.40
Compact to very compact sand and gravel	> 120	0.30	0.40

Soil Type	qc (kg/cm ²)	α values			
		I		II	
		A	B	A	B
Soft clay and mud	< 10	30	90	90	30
Moderately compact clay	10 - 50	40	80	40	80
Silt and loose sand	< or = 50	60	150	60	120
Compact to stiff clay and compact silt	> 50	60	120	60	120
Soft chalk	< or = 50	100	120	100	120
Moderately compact sand and gravel	50 - 120	100	200	100	200
Weathered to fragmented chalk	> 50	60	80	60	80
Compact to very compact sand and gravel	> 120	150	300	150	200

IA : Plain bored pile, mud bored pile, hollow auger bored pile, micropile, cast screw pile, piers, barrettes.

IB : Cased bored pile, driven cast pile.

IA : Driven precast pile, prestressed tubular pile, jacket concrete pile

IB : Driven metal pile, jacket metal pile.

Soil Type	qc (kg/cm ²)	Max. limit of fp (kPa)					
		I		II		III	
		A	B	A	B	A	B
Soft clay and mud	< 10	15	15	15	15	36	120
Moderately compact clay	10 - 50	35	35	35	35	80	200
Silt and loose sand	< or = 50	35	35	35	35	80	-
Compact to stiff clay and compact silt	> 50	35	35	35	35	80	200
Soft chalk	< or = 50	35	35	35	35	80	-
Moderately compact sand and gravel	50 - 120	80	35	80	80	120	200
Weathered to fragmented chalk	> 50	120	80	120	120	150	200
Compact to very compact sand and gravel	> 120	120	80	120	120	150	200

IA : Plain bored pile, mud bored pile, hollow auger bored pile, micropile, cast screw pile, piers, barrettes.

IB : Cased bored pile, driven cast pile.

IA : Driven precast pile, prestressed tubular pile, jacket concrete pile

IB : Driven metal pile, jacket metal pile.

IA : Driven grouted pile, driven rammed pile

IB : High pressure grouted pile (D>25 cm), micropile grouted under high pressure.

Nilai faktor keamanan yang digunakan untuk metode Bustamante dan Gianeselli direkomendasikan sebesar FK = 3 untuk Qp dan FK = 2 untuk Qs, sehingga :

$$Q \text{ izin} = \frac{Q_p}{3} + \frac{Q_s}{2}$$

3. Aplikasi SPT Pada Daya Dukung Pondasi Dalam

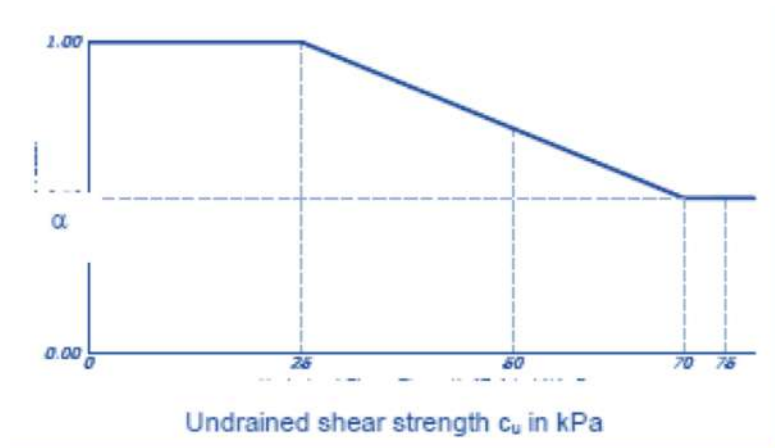
Analisis daya dukung pondasi juga dibuat berdasarkan data SPT sebagai bahan perbandingan, yang mana kapasitas terkecil dari hasil analisis metode sondir dan metode SPT akan dijadikan sebagai desain pondasi yang akan dipergunakan.

Pada tanah lempung

$$Q_p = q_p \times A_p = 9 \times S_u \times A_p$$

$$Q_s = \alpha f_s \times A_s = \alpha \times S_u \times A_s$$

dimana α adalah faktor reduksi yang didasarkan pada nilai kuat geser undrained



Faktor reduksi α berdasarkan API

Pada tanah pasir

$$Q_p = q_p \times A_p = 400 \text{ NSPT} \times A_p$$

$$Q_s = \sum f_s \times A_s = 2 \text{ NSPT} \times A_s$$

Catatan :

$\square$ satuan Q_p dan Q_s dalam kPa dimana 1 kPa = 0.1 ton/m²

$\square$ besar nilai N_{SPT} dibatasi sampai $N_{SPT} \leq 40$

$\square$ besar nilai f_s dibatasi sampai $f_s \leq 100$ kPa

Daya dukung ultimit kapasitas tiang dapat dihitung :

$$Q_u = Q_p + \sum Q_s$$

Sementara daya dukung izin adalah :

$$Q_{izin} = \frac{Q_u}{FK}$$

Besarnya FK berdasarkan acuan yang umum digunakan di Indonesia:

Mutu Pengendalian	FK		
	Bangunan Monumental	Bangunan Pemanen	Bangunan Sementara
Baik	2.3	2.0	1.4
Normal	3.0	2.5	2.0
Kurang	3.5	2.8	2.3
Buruk	4.0	3.4	2.8

4. Daya Dukung Pondasi Tiang Tunggal Untuk Beban Tarik

Untuk beban tarik, gaya yang bekerja hanya sleeve friction saja ditambah berat sendiri pondasi sehingga :

$$Q_u \text{ pull-out} = Q_f$$

$$Q_{all} \text{ pull-out} = (Q_f / F_K) + \text{pile weight}$$

Persamaan tersebut berlaku baik bagi granular soil maupun cohesive soil.

Apabila TPLD mengambil faktor keamanan sebesar 0.7 untuk kapasitas tarik sehingga menjadi : $Q_{all} \text{ pull-out} = 0.7 Q_u \text{ pull-out} + \text{pile weight}$.

5. Pondasi Tiang Kelompok

Saat tiang bekerja berkelompok, terjadi overlap tegangan pada daya dukung friksi atau daya dukung ujung antar tiang. Besarnya overlap tegangan ini tergantung dari beban serta jarak antar tiang. Jika nilainya cukup besar, maka tanah akan runtuh oleh gaya geser dan penurunan akan besar. Untuk meminimalkan resiko tersebut, jarak antar tiang diberi batasan minimum. Beberapa peraturan memberikan batasan sebagai berikut :

Untuk pondasi dominan friksi

Dimensi	BOCA (1984)	NBC (1976)	Chicago
(1987)			

Lingkaran	2D	2D	D
-----------	----	----	---

Segi empat	1.75 diagonal $\geq$ 75 cm		
------------	----------------------------	--	--

Untuk pondasi dominan end bearing

Dimensi	BOCA (1984)	NBC (1976)
----------------	--------------------	-------------------

Lingkaran	2D	2D
-----------	----	----

Segi empat	1.75 diagonal $\geq$ 60 cm	
------------	----------------------------	--

BOCA juga mensyaratkan penambahan spacing 10 – 40% pada tiang friksi dipasir lepas.

Kapasitas tiang kelompok tidak selalu sama dengan kapasitas tiang tunggal dikalikan jumlahnya. Ada yang disebut faktor efisiensi, yang tergantung pada :

- Jumlah, panjang, diameter, posisi letak dan jarak antar tiang.
- Model transfer beban, apakah dominan end bearing atau skin friction.

- Prosedur dan tahapan konstruksi saat pemasangan pondasi.
- Tipe tanah

Persamaan yang pertama-tama dipublikasikan untuk efisiensi tiang kelompok adalah dari Converse – Labarre dan digunakan secara meluas, walaupun kenyataannya persamaan ini tidak didasarkan pada penelitian uji lapangan, dan biasanya bisa mencapai 50%.

ASCE (1984) tidak merekomendasikan penggunaan faktor efisiensi ini sebagai perilaku kelompok tiang. Namun, AASHTO Bridge Specification masih merujuk pada faktor efisiensi ini. Jadi, masih ada perbedaan opini akan faktor efisiensi sebagai gambaran akan perilaku tiang kelompok.

Faktor efisiensi Converse- Labarre :

$$E = 1 - \theta \frac{(n-1)m + (m-1)n}{90^\circ mn}$$

Dimana :

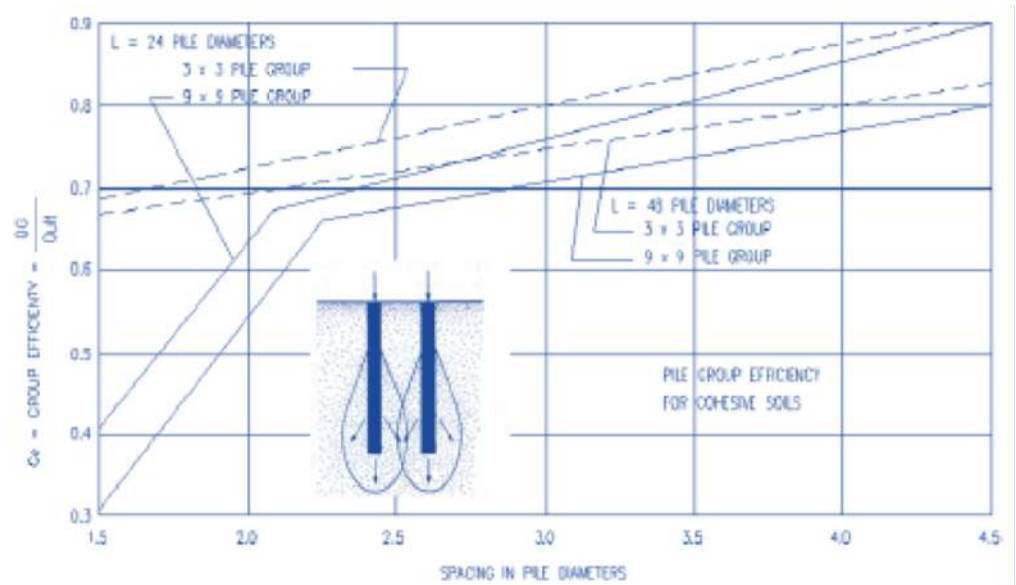
m, n = jumlah baris dan lajur tiang

$\theta = \arctan (D/s)$

D = diameter tiang, s = spacing antar tiang

Dengan demikian, besar daya dukung kelompok tiang adalah :

$Q_{u \text{ group}} = (m \times n \times Q_{u \text{ single}}) \times E$



Di sisi lain, secara praktis daya dukung kelompok tiang bisa dinyatakan sebagai berikut :

Pada tanah granular : $Q_u \text{ group} = m \times n \times Q_u \text{ single}$

dengan $m \times n$ adalah jumlah tiang dalam 1 group

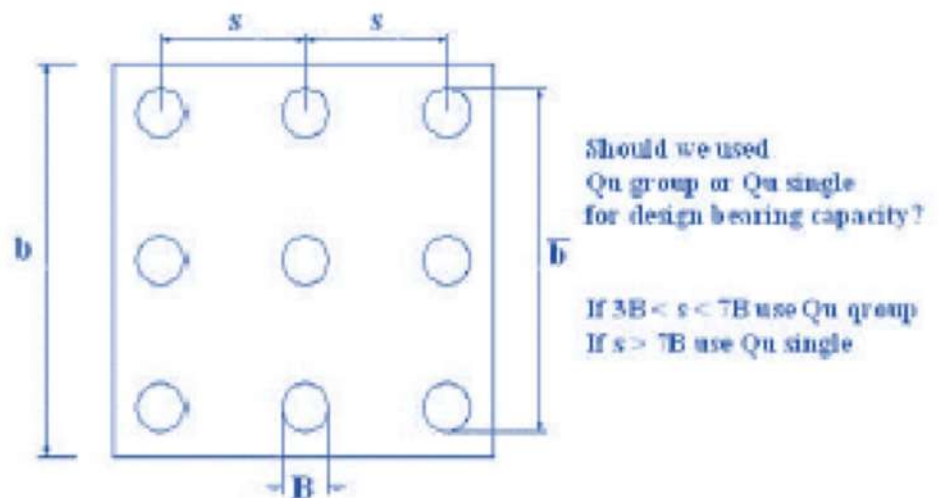
Pada tanah kohesif : $Q_u \text{ group} = m \times n \times Q_u \text{ single}$

atau

$Q_u \text{ group} = Q_p \text{ group} + Q_s \text{ group}$

dimana : $Q_p \text{ group} = b q_p$ dan $Q_s \text{ group} = 4 b f_s$

Pilih nilai $Q_u \text{ group}$ yang terkecil sebagai bearing capacity, dan faktor efisiensi adalah rasio dari $Q_u \text{ group}$ berbanding $Q_u \text{ single} \times$ jumlah pondasi.



6. Beban Aksial Pada Pondasi

Seperti telah diuraikan sebelumnya, fungsi dari pondasi adalah untuk mentransfer beban dari struktur di atas pondasi ke tanah di sekeliling dan di bawah pondasi.

Desain dimensi pondasi serta seberapa dalam pondasi harus ditanam tergantung pada besarnya beban yang harus ditahan pondasi yang bersangkutan. Beban yang ditransfer oleh pondasi adalah beban momen, beban aksial, serta beban lateral. Dalam sub bab ini hanya akan dibahas mengenai beban momen dan beban aksial, sementara beban lateral akan dibahas kemudian dalam bab yang terpisah.

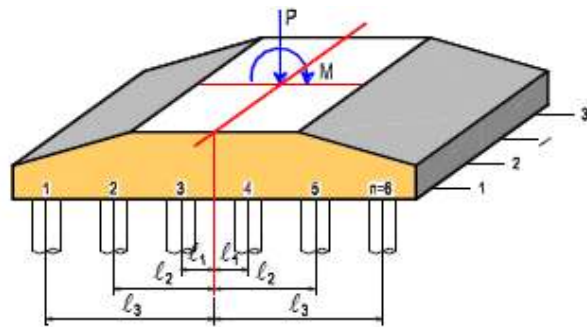
Pada persamaan sebelumnya telah diterangkan bahwa besar beban aksial harus lebih besar dari daya dukung izin pondasi. Beban aksial maksimum tersebut adalah penjumlahan dari beban aksial dan beban momen, dimana dalam bentuk persamaannya adalah :

$$P_{\max} = V_p + V_m$$

dimana :

$$V_p = \frac{P}{m \times n}$$

dengan m dan n masing-masing adalah jumlah baris dan kolom kelompok pondasi. Pada pondasi tunggal persamaan tersebut menjadi $V_p = P$ karena m dan n sama dengan 1.



Beban aksial P dan beban momen M pada pondasi

Diagram gaya aksial yang terjadi akibat momen yang bekerja tegak lurus pada baris m adalah seperti pada Gambar II.12 berikut, dimana pada tiap titik pondasi akan bekerja gaya aksial $V_1, V_2, V_3, \dots, V_i$. Gaya aksial V tersebut berjarak l dari titik pusat pondasi, sehingga didapatkan jarak $l_1, l_2, l_3, \dots, l_i$.

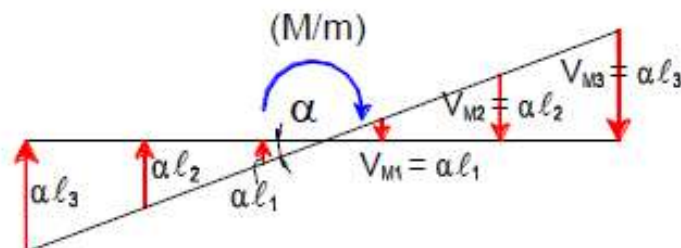


Diagram gaya aksial akibat momen

Gaya aksial V diuraikan dalam bentuk persamaan : $V_i = \alpha l_i$ sementara α bisa didapatkan dengan persamaan :

$$\alpha = \frac{M}{2m \sum l_i^2}$$

Dari gambar tampak bahwa gaya aksial akibat momen yang terbesar adalah gaya aksial yang paling ujung (V_3), karena memiliki jarak l yang terbesar dari titik pusat (l_3). Dengan demikian berdasarkan gaya aksial akibat momen yang terbesar, maka didapatkan: $V_m = \alpha l_3$.

BAB III KONSEP PERHITUNGAN MEP

3.1. Jaringan Drainase.

- a. Standar – standar yang digunakan.
 1. Standar Plumbing Indonesia (SPI)
 2. Standar Industri Indonesia (SII)
 3. American Waste Water Society (AWWS)
 4. British Standard (BS)
- b. Dasar-Dasar Perencanaan.
Jaringan drainase ini berupa saluran-saluran pembuangan air hujan dimana dimensi saluran dihitung berdasarkan metoda rasional sebagai berikut :

$$Q = 0.278 C.I.A$$

Dimana Q = debit air hujan, m³/detik

C = koefisien aliran

I = curah hujan maksimum tahunan, mm/m²/jam

A = luas area, km²

Koefisien aliran (*run off coefficient*) untuk berbagai area adalah sebagai berikut:

Padang rumput / taman	0,05 – 0,10
Pedesaan	0,10 – 0,25
Permukiman	0,25 – 0,50
Daerah sedang	0,50 – 0,70
Daerah padat	0,70 – 0,90
Jalan aspal	0,25 – 0,60
Atap	0,70 – 0,95

- c. Perhitungan Dimensi Saluran.
Selanjutnya dimensi saluran dihitung berdasarkan hubungan sebagai berikut :

Dimana A = luas basah saluran, m²

V = kecepatan aliran, m/detik

R = jari-jari hidrolis, m

S = kemiringan saluran, %

n = koefisien manning

b = lebar saluran, m

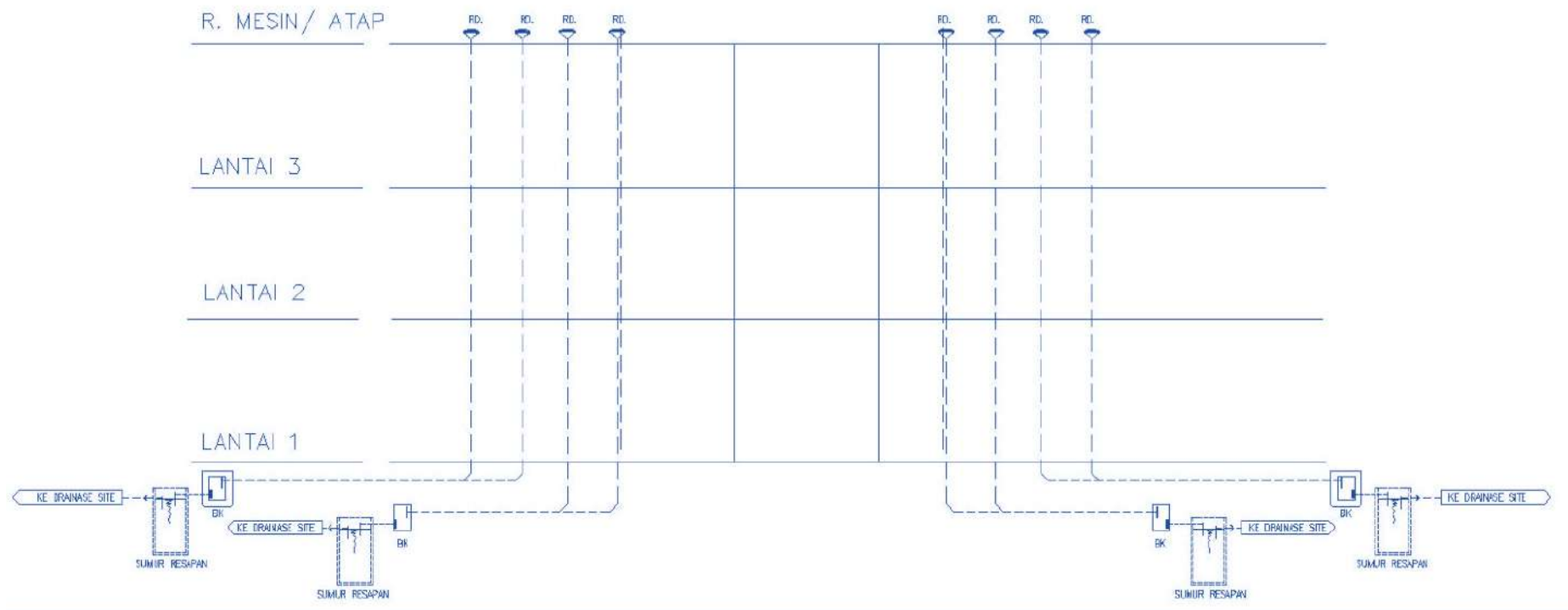
h = tinggi saluran, m

Sebelum dialirkan ke saluran-saluran, sebaiknya dibuatkan sumur-sumur resapan sehingga air hujan dapat meresap terlebih dahulu ke dalam tanah, baru limpasannya disalurkan.

- d. Skesta Sistem.
Sketsa sistem Drainase seperti disajikan pada Gambar.

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



3.2. Jaringan Air Bersih.

1. Standar-standar yang digunakan.
 - a. Standar Plumbing Indonesia (SPI)
 - b. Standar Industri Indonesia (SII)
 - b. American Water Association (AWA)
 - c. American Society for Testing Material (ASTM)
 - d. British Standard (BS)
 - e. Japan Industrial Standard (JIS)
 - f. Standar Nasional Indonesia (SNI)
2. Dasar-dasar perencanaan.

Jaringan air bersih ini berupa jaringan pipa-pipa, dimana pipa yang digunakan nantinya dari jenis Polypropylyl PPr (PN 10), pipa jenis ini selain live time nya yang bisa mencapai 50 tahun juga higienis. Untuk menyalurkan air bersih dari sumbernya ke tempat-tempat yang membutuhkan. Kebutuhan air bersih ini bervariasi, dan untuk kebutuhan per orang perhari dari berbagai jenis hunian/bangunan adalah sebagai berikut (contoh) :

Rumah Sakit Umum 425 liter/ Tempat Tidur/ hari
Laboratorium 150 liter/ Jumlah Staf/ hari
Gedung Kantor 150 Liter/ pegawai/ hari
(dasar : SNI 03-7065-2005)
3. Dimensi pipa dihitung berdasarkan hubungan sebagai berikut :
 $A V Q$
Dimana Q = debit aliran, m³/detik
 A = Luas penampang pipa, m²
 V = kecepatan aliran, antara 1-3 m/detik
4. Hambatan akibat gesekan sepanjang pipa dihitung sebagai berikut :
 $g V D L f h f 2 2$
Dimana h_f = kerugian gesekan, m
 f = faktor gesekan pipa
 L = panjang pipa, m
 D = diameter pipa, m
 g = gravitasi, 9,81 m/detik²
5. Sedangkan hambatan akibat katub dan fitting dihitung sebagai berikut :
 $g V K h f 2 2$
Dimana K = koefisien hambatan katub/ fitting
6. Jika sistem pemompaan digunakan, daya pompa dihitung sebagai berikut :
 $H Q P$
Dimana P = daya pompa, Watt
 γ = berat jenis air, 9810 N/m³

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

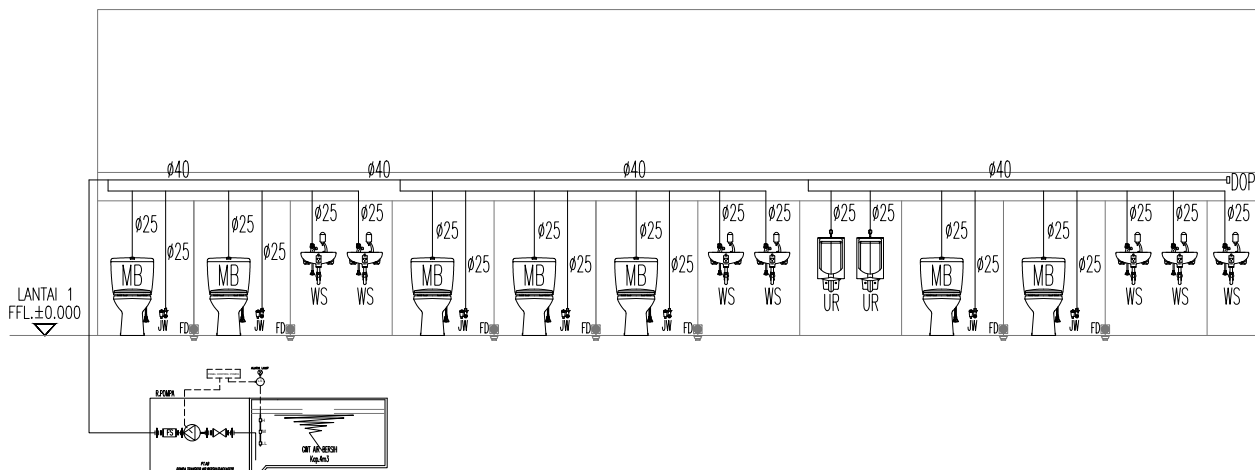
Q = debit aliran, m³/detik

H = head total, m

7. Sketsa Sistem Air Bersih.

Gambar sistem Air Bersih dapat dilihat pada gambar di bawah

LEGENDA	PIPA AIR BERSIH
	UR URINOIR
	UR MONOBLOK
	SH SHOWER
	FD FLOOR DRAIN
	CO CLEAN OUT
	WS WASTAFEL
	JW JET WASHER
	WM WATER METER
	L LOCKABLE
	WM WATER MUR



SKEMATIK SISTEM AIR BERSIH
SCALE: NTS

8. Perhitungan kebutuhan Air Bersih.

Perhitungan Air Bersih dapat dilihat pada tabel di bawah

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

LAMPIRAN 1

PERKIRAAN KEBUTUHAN AIR BERSIH								
NAMA PROYEK		:	PERENCANAAN GEDUNG SERBAGUNA BEA CUKAI					
LOKASI		:	JAKARTA					
FUNGSI BANGUNAN		:	GEDUNG SERBAGUNA					
PERATURAN		:	SNI 03-7065-2005					
METODA		:	Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penghuni Gedung					
KRITERIA DESAIN		:	Rumah Tinggal	=	120,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Rumah Susun	=	100,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Asrama	=	120,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Rumah Sakit	=	500,00 Liter/Tempat Tidur pasien/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Sekolah Dasar	=	40,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	SLTP	=	50,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	SMK/SMU	=	80,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Ruko/Rukan	=	100,00 Liter/Penghuni dan Pegawai/hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Kantor/Pabrik	=	50,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Toserba	=	5,00 Liter/m2	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Restoran	=	15,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Hotel Berbintang	=	250,00 Liter/Tempat Tidur/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Hotel Melati	=	150,00 Liter/Tempat Tidur/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Gedung Pertemuan	=	10,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Gedung Serbaguna	=	25,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Stasiun terminal	=	3,00 Liter/Penumpang tiba dn Pergi Lite	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)		
		:	Peribadatan	=	5,00 Liter/Orang (Belum Dengan Air W SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)			

No	ELEVASI	NAMA RUANGAN	LUAS EFEKTIF RUANGAN	JML RUANGAN	TOTAL LUAS RUANGAN	JML PENGHUNI	KEBUTUHAN AIR BERSIH	JML KEBUTUHAN AIR BERSIH
		1 Function Outdoor	48,00 M2	1,00	48,00 m²	9,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	225,00 Liter/Hari
		2 Pantry	16,00 M2	1,00	16,00 m²	3,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	75,00 Liter/Hari
		3 Ruang Rias 1	16,00 M2	1,00	16,00 m²	6,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	150,00 Liter/Hari
		4 Ruang Rias 2	16,00 M2	1,00	16,00 m²	6,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	150,00 Liter/Hari
		5 R. Serbaguna	285,00 M2	1,00	285,00 m²	114,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	2850,00 Liter/Hari
Jumlah Kebutuhan Air Bersih								3450,00 Liter/Hari
JUMLAH KEBUTUHA AIR BERSIH =								3450,00 Liter/Hari
FAKTOR KEAMANAN 10% =								345,00 Liter/Hari
TOTAL KEBUTUHA AIR BERSIH (Qd) =								3795,00 Liter/Hari
								= 4,00 m³/Hari
KAPASITAS TANGKI AIR BAWAH =								4,00 m³/Hari
BUANGAN AIR KOTOR DAN BEKAS =								3,20 m³/Hari
KAPASITAS BIOSEPTIK YANG TERSEDIA =								4,00 m³/Hari

No	ELEVASI	NAMA RUANGAN	LUAS EFEKTIF RUANGAN	JML RUANGAN	TOTAL LUAS RUANGAN	JML PENGHUNI	KEBUTUHAN AIR BERSIH	JML KEBUTUHAN AIR BERSIH
----	---------	--------------	----------------------	-------------	--------------------	--------------	----------------------	--------------------------

LAMPIRAN 2

PERKIRAAN KEBUTUHAN AIR BIO SEP																																																																												
NAMA PROYEK : PERENCANAAN GEDUNG SERBAGUNA BEA CUKAI LOKASI : JAKARTA FUNGSI BANGUNAN : GEDUNG SERBAGUNA PERATURAN : SNI 03-7065-2005 METODA : Perkiraan Kebutuhan Air Bersih Berdasarkan Jumlah Penghuni Gedung KRITERIA DESAIN :<table><tr><td>Rumah Tinggal</td><td>=</td><td>120,00 Liter/Penghuni/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Rumah Susun</td><td>=</td><td>100,00 Liter/Penghuni/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Asrama</td><td>=</td><td>120,00 Liter/Penghuni/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Rumah Sakit</td><td>=</td><td>500,00 Liter/Tempat Tidur pasien/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Sekolah Dasar</td><td>=</td><td>40,00 Liter/Siswa/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>SLTP</td><td>=</td><td>50,00 Liter/Siswa/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>SMK/SMU</td><td>=</td><td>80,00 Liter/Siswa/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Ruko/Rukan</td><td>=</td><td>100,00 Liter/Penghuni dan Pegawai/hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Kantor/Pabrik</td><td>=</td><td>50,00 Liter/Siswa/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Toserba</td><td>=</td><td>5,00 Liter/m2</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Restoran</td><td>=</td><td>15,00 Liter/Kursi</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Hotel Berbintang</td><td>=</td><td>250,00 Liter/Tempat Tidur/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Hotel Melati</td><td>=</td><td>150,00 Liter/Tempat Tidur/Hari</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Gedung Pertemuan</td><td>=</td><td>10,00 Liter/Kursi</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Gedung Serbaguna</td><td>=</td><td>25,00 Liter/Kursi</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Stasiun terminal</td><td>=</td><td>3,00 Liter/Penumpang tiba dan Pergi Lite</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr><tr><td>Peribadatan</td><td>=</td><td>5,00 Liter/Orang (Belum Dengan Air W</td><td>SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)</td></tr></table>									Rumah Tinggal	=	120,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Rumah Susun	=	100,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Asrama	=	120,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Rumah Sakit	=	500,00 Liter/Tempat Tidur pasien/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Sekolah Dasar	=	40,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	SLTP	=	50,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	SMK/SMU	=	80,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Ruko/Rukan	=	100,00 Liter/Penghuni dan Pegawai/hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Kantor/Pabrik	=	50,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Toserba	=	5,00 Liter/m2	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Restoran	=	15,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Hotel Berbintang	=	250,00 Liter/Tempat Tidur/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Hotel Melati	=	150,00 Liter/Tempat Tidur/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Gedung Pertemuan	=	10,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Gedung Serbaguna	=	25,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Stasiun terminal	=	3,00 Liter/Penumpang tiba dan Pergi Lite	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)	Peribadatan	=	5,00 Liter/Orang (Belum Dengan Air W	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)
Rumah Tinggal	=	120,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Rumah Susun	=	100,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Asrama	=	120,00 Liter/Penghuni/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Rumah Sakit	=	500,00 Liter/Tempat Tidur pasien/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Sekolah Dasar	=	40,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
SLTP	=	50,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
SMK/SMU	=	80,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Ruko/Rukan	=	100,00 Liter/Penghuni dan Pegawai/hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Kantor/Pabrik	=	50,00 Liter/Siswa/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Toserba	=	5,00 Liter/m2	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Restoran	=	15,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Hotel Berbintang	=	250,00 Liter/Tempat Tidur/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Hotel Melati	=	150,00 Liter/Tempat Tidur/Hari	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Gedung Pertemuan	=	10,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Gedung Serbaguna	=	25,00 Liter/Kursi	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Stasiun terminal	=	3,00 Liter/Penumpang tiba dan Pergi Lite	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
Peribadatan	=	5,00 Liter/Orang (Belum Dengan Air W	SNI 03-7065-2005 (Tabel 1 Hal. 4)																																																																									
No	ELEVASI	NAMA RUANGAN	LUAS EFEKTIF RUANGAN	JML RUANGAN	TOTAL LUAS RUANGAN	JML PENGHUNI	KEBUTUHAN AIR BERSIH	JML KEBUTUHAN AIR BERSIH																																																																				
		17 Function Outdoor	48,00 M2	1,00	48,00 m ²	9,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	225,00 Liter/Hari																																																																				
		18 Pantry	16,00 M2	1,00	16,00 m ²	3,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	75,00 Liter/Hari																																																																				
		0 Ruang Rias 1	16,00 M2	1,00	16,00 m ²	6,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	150,00 Liter/Hari																																																																				
		1 Ruang Rias 2	16,00 M2	1,00	16,00 m ²	6,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	150,00 Liter/Hari																																																																				
		2 R. Serbaguna	285,00 M2	1,00	285,00 m ²	114,00 Orang	25,00 Liter/Orang/Hari	2850,00 Liter/Hari																																																																				
Jumlah Kebutuhan Air Bersih								3450,00 Liter/Hari																																																																				
JUMLAH KEBUTUHA AIR BERSIH =								3450,00 Liter/Hari																																																																				
FAKTOR KEAMANAN 10% =								345,00 Liter/Hari																																																																				
TOTAL KEBUTUHA AIR BERSIH (Qd) =								3795,00 Liter/Hari																																																																				
								4,00 m ³ /Hari																																																																				
KAPASITAS TANGKI AIR BAWAH =								4,00 m ³ /Hari																																																																				
BUANGAN AIR KOTOR DAN BEKAS =								3,20 m ³ /Hari																																																																				
KAPASITAS BIOSEPTIK YANG TERSEDIA =								4,00 m ³ /Hari																																																																				

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

LAMPIRAN 3

PERHITUNGAN TANGKI ATAS																																									
Nama Proyek : PERENCANAAN GEDUNG SERBAGUNA BEA CUKAI Lokasi : JAKARTA Fungsi Bangunan : GEDUNG SERBAGUNA Peraturan : SNI 03-7065-2005 Reffrensi : Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plumbing (Soufyan Noer Bambang & Takeo Morimura).																																									
1 Kebutuhan Air Bersih rata – rata $Q_h = Q_d/h$ $h = 8$ jam Dimana : Q_h = Kebutuhan air rata-rata perjam (m^3/jam) Q_d = Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$) h = Waktu pemakaian air perhari ($m^3/hari$) (8,00 Sampai Dengan 16,00) $Q_h\text{-max}$ = Kebutuhan air bersih pada jam puncak (m^3) $Q_h\text{-max} = Q_h \times C$ $C = 1 \frac{1}{2} - 2$	2 Perhitungan tangki atas (roof tank) $Q_{maks} = 2 \times Q_h$ Dimana : Q_{maks} = Kebutuhan jam puncak (liter/menit) Q_{pu} = Kapasitas pompa pengisi (liter/menit) T_p = Jangka waktu kebutuhan puncak (menit) T_{pu} = Jangka waktu kerja pompa (menit)																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Q_d</td> <td>Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$)</td> <td>=</td> <td>4,00 m^3</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>= Waktu Pemakaian Perhari (Jam)</td> <td>=</td> <td>8,00 Jam</td> </tr> <tr> <td>Q_h</td> <td>= Kebutuhan air per jam</td> <td>=</td> <td>0,50 m^3/Jam</td> </tr> <tr> <td>$Q_h\text{-max}$</td> <td>= Kebutuhan air bersih Pada jam puncak (liter/menit)</td> <td>=</td> <td>1,00 m^3/Jam</td> </tr> <tr> <td>Q_p</td> <td>= Kebutuhan puncak</td> <td>=</td> <td>16,67 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>Q_p</td> <td>= Kebutuhan puncak</td> <td>=</td> <td>1,50 m^3/Jam</td> </tr> <tr> <td>V_e</td> <td>= Tangki Atas</td> <td>=</td> <td>25,00 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>V_e</td> <td>= Kapasitas Tangki Atas Efektif</td> <td>=</td> <td>1448,00 Liter</td> </tr> <tr> <td>V_e</td> <td>= Tangki Yang Dipakai</td> <td>=</td> <td>1,45 m^3</td> </tr> <tr> <td>V_e</td> <td>= Tangki Yang Dipakai</td> <td>=</td> <td>2,00 m^3</td> </tr> </tbody> </table> 		Q_d	Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$)	=	4,00 m^3	h	= Waktu Pemakaian Perhari (Jam)	=	8,00 Jam	Q_h	= Kebutuhan air per jam	=	0,50 m^3/Jam	$Q_h\text{-max}$	= Kebutuhan air bersih Pada jam puncak (liter/menit)	=	1,00 m^3/Jam	Q_p	= Kebutuhan puncak	=	16,67 liter/menit	Q_p	= Kebutuhan puncak	=	1,50 m^3/Jam	V_e	= Tangki Atas	=	25,00 liter/menit	V_e	= Kapasitas Tangki Atas Efektif	=	1448,00 Liter	V_e	= Tangki Yang Dipakai	=	1,45 m^3	V_e	= Tangki Yang Dipakai	=	2,00 m^3
Q_d	Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$)	=	4,00 m^3																																						
h	= Waktu Pemakaian Perhari (Jam)	=	8,00 Jam																																						
Q_h	= Kebutuhan air per jam	=	0,50 m^3/Jam																																						
$Q_h\text{-max}$	= Kebutuhan air bersih Pada jam puncak (liter/menit)	=	1,00 m^3/Jam																																						
Q_p	= Kebutuhan puncak	=	16,67 liter/menit																																						
Q_p	= Kebutuhan puncak	=	1,50 m^3/Jam																																						
V_e	= Tangki Atas	=	25,00 liter/menit																																						
V_e	= Kapasitas Tangki Atas Efektif	=	1448,00 Liter																																						
V_e	= Tangki Yang Dipakai	=	1,45 m^3																																						
V_e	= Tangki Yang Dipakai	=	2,00 m^3																																						

LAMPIRAN 4

PERHITUNGAN POMPA TRANSFER																																																									
Nama Proyek : PERENCANAAN GEDUNG SERBAGUNA BEA CUKAI Lokasi : JAKARTA Fungsi Bangunan : GEDUNG SERBAGUNA Peraturan : SNI 03-7065-2005 Reffrensi : Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plumbing (Soufyan Noer Bambang & Takeo Morimura).																																																									
1 Kebutuhan Air Bersih rata – rata $Q_h = Q_d/h$ $h = 8$ jam Dimana : Q_h = Kebutuhan air rata-rata perjam (m^3/jam) Q_d = Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$) h = Waktu pemakaian air perhari ($m^3/hari$) (8,00 Sampai Dengan 16,00) $Q_h\text{-max}$ = Kebutuhan air bersih pada jam puncak (m^3) $Q_h\text{-max} = Q_h \times C$ $C = 1 \frac{1}{2} - 2$	2 Perhitungan tangki atas (roof tank) $V_e = (Q_p - Q_{maks}) T_p + Q_{pu} \times T_{pu}$ Dimana : V_e = Kapasitas efektif tangki atas (liter) Q_p = Kebutuhan puncak (liter/menit) Q_{maks} = Kebutuhan jam puncak (liter/menit) Q_{pu} = Kapasitas pompa pengisi (liter/menit) T_p = Jangka waktu kebutuhan puncak (menit) T_{pu} = Jangka waktu kerja pompa (menit)																																																								
Head Pompa Tekanan Statis +lossis pipa & fitting + tekanan minimum titik tertinggi/terjauh																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td>Q_d</td> <td>= Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$)</td> <td>=</td> <td>4,00 m^3</td> </tr> <tr> <td>h</td> <td>= Waktu Pemakaian Perhari (Jam)</td> <td>=</td> <td>8,00 Jam</td> </tr> <tr> <td>Q_h</td> <td>= Kebutuhan air rata-rata perjam (m^3/jam)</td> <td>=</td> <td>0,50 m^3/Jam</td> </tr> <tr> <td>$Q_h\text{-max}$</td> <td>= Kebutuhan air bersih Pada jam puncak (liter/menit)</td> <td>=</td> <td>1,00 m^3/Jam</td> </tr> <tr> <td>$Q_{pu} = Q_{maks}$</td> <td></td> <td>=</td> <td>16,67 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>$Q_{pu} = Q_{maks}$</td> <td></td> <td>=</td> <td>16,67 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>Pompa Yang terpasang / yang ada dipasaran</td> <td></td> <td>=</td> <td>25,00 liter/menit</td> </tr> <tr> <td>Head Pompa</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Tekanan Statis</td> <td>=</td> <td></td> <td>5,00 m</td> </tr> <tr> <td>Lossis pipa & fitting</td> <td>=</td> <td></td> <td>1,00 m</td> </tr> <tr> <td>Tekanan minimum titik tertinggi/terjauh</td> <td>=</td> <td></td> <td>5,00 m</td> </tr> <tr> <td>Faktor Keamanan 15%</td> <td>=</td> <td></td> <td>1,65 m</td> </tr> <tr> <td>Head Pompa yang dipilih minimum</td> <td>=</td> <td></td> <td>13,00 m</td> </tr> <tr> <td>Pompa Yang Terpasang Sesuai yang tersedia dipasaran</td> <td>=</td> <td></td> <td>15,00 m</td> </tr> </tbody> </table> 		Q_d	= Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$)	=	4,00 m^3	h	= Waktu Pemakaian Perhari (Jam)	=	8,00 Jam	Q_h	= Kebutuhan air rata-rata perjam (m^3/jam)	=	0,50 m^3/Jam	$Q_h\text{-max}$	= Kebutuhan air bersih Pada jam puncak (liter/menit)	=	1,00 m^3/Jam	$Q_{pu} = Q_{maks}$		=	16,67 liter/menit	$Q_{pu} = Q_{maks}$		=	16,67 liter/menit	Pompa Yang terpasang / yang ada dipasaran		=	25,00 liter/menit	Head Pompa				Tekanan Statis	=		5,00 m	Lossis pipa & fitting	=		1,00 m	Tekanan minimum titik tertinggi/terjauh	=		5,00 m	Faktor Keamanan 15%	=		1,65 m	Head Pompa yang dipilih minimum	=		13,00 m	Pompa Yang Terpasang Sesuai yang tersedia dipasaran	=		15,00 m
Q_d	= Kebutuhan air perhari ($m^3/hari$)	=	4,00 m^3																																																						
h	= Waktu Pemakaian Perhari (Jam)	=	8,00 Jam																																																						
Q_h	= Kebutuhan air rata-rata perjam (m^3/jam)	=	0,50 m^3/Jam																																																						
$Q_h\text{-max}$	= Kebutuhan air bersih Pada jam puncak (liter/menit)	=	1,00 m^3/Jam																																																						
$Q_{pu} = Q_{maks}$		=	16,67 liter/menit																																																						
$Q_{pu} = Q_{maks}$		=	16,67 liter/menit																																																						
Pompa Yang terpasang / yang ada dipasaran		=	25,00 liter/menit																																																						
Head Pompa																																																									
Tekanan Statis	=		5,00 m																																																						
Lossis pipa & fitting	=		1,00 m																																																						
Tekanan minimum titik tertinggi/terjauh	=		5,00 m																																																						
Faktor Keamanan 15%	=		1,65 m																																																						
Head Pompa yang dipilih minimum	=		13,00 m																																																						
Pompa Yang Terpasang Sesuai yang tersedia dipasaran	=		15,00 m																																																						

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

Daya Pompa Transfer

$$P_m = \frac{Q_{pompa} \cdot P_p \cdot \rho}{75 \cdot P \cdot m} \cdot t \cdot k$$

Dimana

Qpompa	=	Kapasitas pompa (litr/detik)	=	0,42 Liter/detik
Pp	=	Tekanan pompa	=	15,00 m
ρ	=	Berat jenis air 1 kg/dm ³	=	1,00 kg/dm ³
P	=	Effisiensi pompa (%)	=	70%
m	=	Effisiensi motor (%)	=	70%
t	=	Faktor keamanan (%)	=	120%
k	=	Faktor konversi 1 HP = 0,746 kW	=	0,75 kW
Pm	=		=	0,11 kW

LAMPIRAN 2

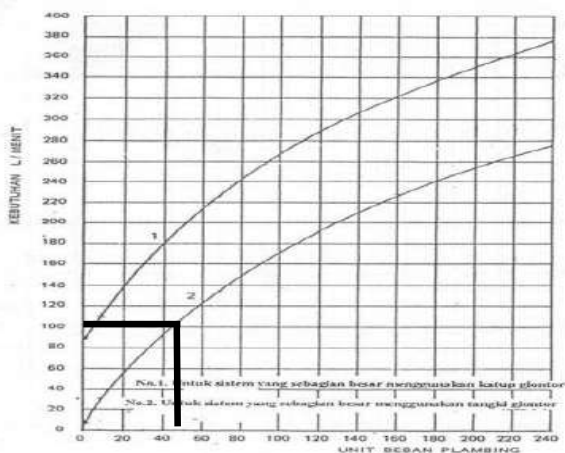
PERHITUNGAN BOOSTER PUMP/POMPA PENDORONG

Nama Proyek	: PERENCANAAN GEDUNG SERBAGUNA BEA CUKAI
Lokasi	: JAKARTA
Fungsi Bangunan	: GEDUNG SERBAGUNA
Peraturan	: SNI 03-7065-2005
Reffrensi	: Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plumbing (Soufyan Noer Bambang & Takeo Morimura).

Jenis alat plumbing	1	2	4	8	12	16	24	32	40	50	70	100
Kloset Tangki Gelontor	100%	50%	50%	40%	30%	27%	23%	19%	17%	15%	12%	10%
Alat Plumbing Biasa	100%	100%	75%	55%	48%	45%	42%	40%	39%	38%	35%	33%
	1	2	3	5	6	7	10	13	15	19	25	33

1 LANTAI 1

Kloset dengan tangki gelontor	7,00 Buah	x	3,00 UABP	=	21,00 UABP	x	19%	=	3,99 UABP
Bak Cuci Tangan	7,00 Buah	x	1,00 UABP	=	7,00 UABP	x	40%	=	2,80 UABP
Bak Cuci Dapur	1,00 Buah	x	2,00 UABP	=	2,00 UABP	x	100%	=	2,00 UABP
Shower	2,00 Buah	x	10,00 UABP	=	20,00 UABP	x	100%	=	20,00 UABP
Peturasan	3,00 Buah	x	3,00 UABP	=	9,00 UABP	x	100%	=	9,00 UABP
Jet Washer	7,00 Buah	x	2,00 UABP	=	14,00 UABP	x	48%	=	6,72 UABP
Keran	4,00 Buah	x	2,00 UABP	=	8,00 UABP	x	48%	=	3,84 UABP
TOTAL UABP									48,35 UABP



Kap. Pompa Pendorong Minimum

Pompa Yang Digunakan

100,00 liter/menit

100,00 liter/menit

AUTO PARAREL

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

II. PERHITUNGAN TEKANAN AIR DALAM PIPA

LANTAI	SISTEM PEMIPAAN AIR BERSIH	KERAPATAN AIR/MASSA JENIS AIR	G	TINGGI POTENSIAL		TEKANAN AIR DALAM PIPA	TEKANAN POMPA BOOSTER	PRESSURE REDUCING VALVE		TEKANAN TOTAL AIR DALAM PIPA
		ρ	(g)	(H)	(H)			Pin	Pout	
		Kg/m ³	m/s ²	m	m	Kg/cm ²	Kg/cm ²			Kg/cm ²
ATAP										
LANTAI 1	Pompa Booster	998	9,8	3,6	3,60	0,36	1,00			1,36
					3,60					
Head Pompa Residual Head Titik Terjauh (m) = 3,60 m Pompa Yang terpasang Lossis pipa & fitting = 0,72 m Head : 10-15 meter Tekanan minimum titik tertinggi/terjauh = 4,00 m Daya Hisap : 4-5 meter Faktor Keamanan 20% = 1,66 m Head Pompa yang dipilih minimum = 10,00 m										

3.3. Jaringan Air Kotor/ Air Bekas/ Air Limbah.

Dengan jumlah peturasan (daerah basah) yang memenuhi kebutuhan gedung dengan kapasitas cukup banyak, kapasitas air limbah/ air kotor yang dihasilkan dengan perkiraan 80% dari kebutuhan air bersih. Langkah-langkah yang direncanakan sampai dengan akhir penggunaan adalah sebagai berikut:

Limbah cair sebagai salah satu produk limbah yang dihasilkan dari kegiatan setiap peturasan. Maka perlu dipertimbangkan suatu upaya pengelolaan tertentu dalam mengatasi persoalan limbahnya. Salah satu cara adalah dengan melakukan pengolahan (minimisasi) terhadap kandungan parameter limbah cair yang berpotensi mencemari lingkungan sampai pada batas yang disyaratkan oleh Pemerintah.

Konsep perancangan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) didasarkan atas pertimbangan-pertimbangan dan tujuan-tujuan sebagai berikut:

- Penyelesaian terhadap permasalahan limbah cair buangan dari setiap peturasan diselesaikan dengan memperhatikan parameter yang ada.
- Mempertimbangkan kemampuan sumberdaya manusia yang bertindak sebagai pengelola limbah balai kesehatan. Dengan demikian IPAL akan dirancang untuk memberikan kemudahan bagi tenaga pelaksanaanya.
- Hasil olahan/efluen dapat memenuhi persyaratan Baku Mutu Lingkungan setempat/daerah terutama sesuai untuk kualitas badan air penerimanya.

Berdasarkan perbandingan kesamaan kualitas limbah cair dari berbagai bangunan gedung di Indonesia, dapat ditarik kesimpulan bahwa parameter kualitas limbah cair terutama berupa: BOD, COD, NH3 bebas, NO2, Lemak, SS dan pH.

1. Standar-standar yang digunakan.
 - a. Standar Plumbing Indonesia (SPI)
 - b. Standar Industri Indonesia (SII)
 - c. American Waste Water Association (AWWA)
 - d. American Society for Testing Material (ASTM)
 - e. British Standard (BS)
 - b. Japan Industrial Standard (JIS)
 - c. Peraturan/ perundang-undangan Lingkungan Hidup

2. Dasar-dasar perencanaan.

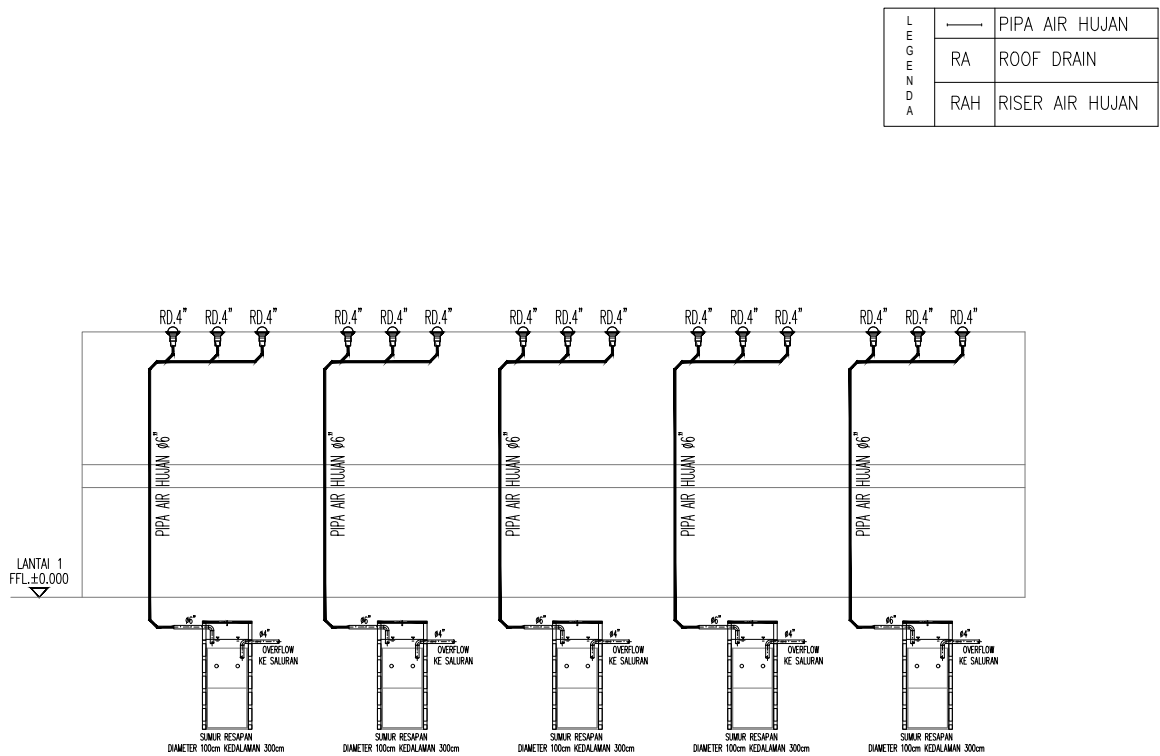
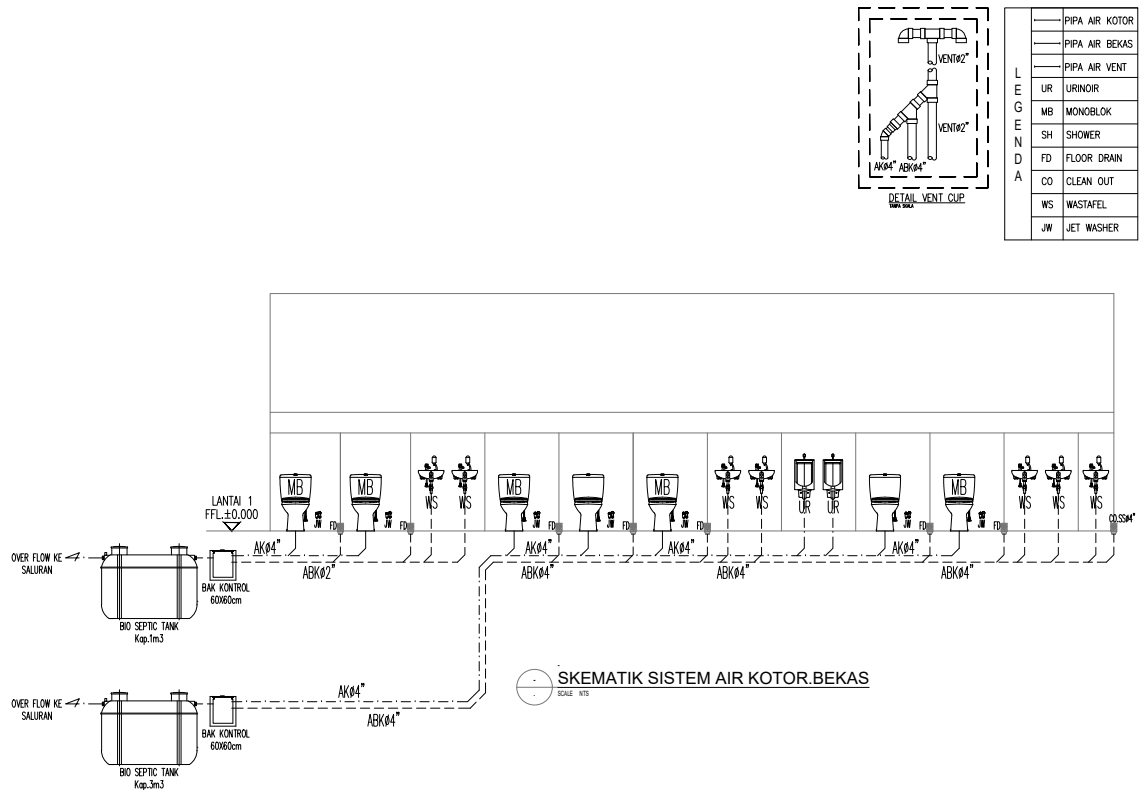
Definisi Air Kotor : Air limpasan yang berasal dari buangan WC/ kamar mandi

Definisi Air Bekas : Air buangan dari washtafel, tempat wudlu atau tempat-tempat lain selain kamar mandi

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

Pada dasarnya air kotor dan air bekas dapat disalurkan langsung ke Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).



3.4. Sistem Tata Udara dan Ventilasi.

Peralatan Tata Udara dan ventilasi termasuk jaringan instalasinya yang besar peranannya dalam secara umum terdiri dari :

- Tata Udara dengan penyaringan udara efisiensi tinggi (Hepa Filter) untuk pengadilan terpadu dan dilengkapi dengan ventilasi untuk kebutuhan "full fresh air".
- Air Cooled Chiller, Air Handling Unit & Fan Coil Unit
- Unit AC dengan Split System (Wall and Duct Type)
- Ventilasi mekanis (exhaust fan) untuk ruangan-ruangan , dapur, kantor obat dsb.
- Ventilasi mekanis untuk toilet (exhaust fan).

1. Standar-standar yang digunakan.

- a. ASTM (American Society for Testing and Material) dan ASME (American Society of Mechanical Engineers) untuk material
- b. ARI (Air Conditioning and Refrigerating Institute) untuk peralatan Air Conditioning
- c. SMACNA (Sheet Metal and Air Conditioning Contractors National Association, Inc.) untuk pekerjaan saluran udara
- d. ASHRAE (American Society of Heating; Refrigerating and Air Conditioning Engineers)

2. Dasar-dasar perencanaan.

Pada dasarnya Sistem Air Conditioning dibagi menjadi 2 kelompok yaitu :

- a. Pendinginan dengan Air atau disebut juga Water Cooler.
 - b. Pendinginan langsung dengan freon atau disebut juga Air Cooled
- Peralatan Air Conditioning dan ventilasi termasuk jaringan instalasinya yang besar peranannya dalam fungsi suatu gedung auditorium secara umum terdiri dari :
- Sistem Air Conditioning dengan Colling Tower, Air cooled.
 - Sistem Air Conditioning dengan Split System
 - Ventilasi mekanis (exhaust fan dan Intake Fan) untuk ruangan-ruangan, dapur, gudang, area parkir basement dsb.
 - Ventilasi mekanis untuk toilet (exhaust fan).

Adapun syarat-syarat perencanaan yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut :

- Sistem Air Conditioning ruangan disesuaikan dengan penggunaan ruangan bervariasi diantara 18°C-24°C.
- Kuantitas ventilasi udara sebesar 15-30 cfm per orang.

- Kelembaban relatif (RH) antara 50-55%.

3. Sistem dan peralatan Air Conditioning tersebut antara lain adalah :

Water Cooler unit/ Chiller Unit:

Untuk memenuhi kebutuhan Air Conditioning di desain menggunakan sistem Air Cooled atau Water Chiller dengan Load total kapasitas estimasi awal 790 TR (Ton Refrigerant), agar seluruh ruang bisa terkondisikan dengan maksimal. Sementara sistem ini untuk mengkondisikan seluruh ruang diperlukan *Air Handling Unit* (AHU) terdiri dari *condenser* dan *fan coil*. Udara dingin dihembuskan dari *fan coil* melalui saluran udara (*ducting*) untuk disebarkan keseluruh ruang auditorium melalui *diffuser* atau *linear grill*.



Air Handling Unit



Fan Coil Unit

Saluran udara (Ducting) direncanakan menggunakan jenis Polyueratan dan Kain (skin) yang nantinya bisa dimanfaatkan, berikut gambar-gambar ducting:



PolyUerratan Duct

4. System Ventilasi Udara Mekanis.

Area yang tidak dikondisikan dengan AC dilengkapi dengan ventilasi mekanis yang memasukkan dan mengeluarkan udara, diantaranya untuk :

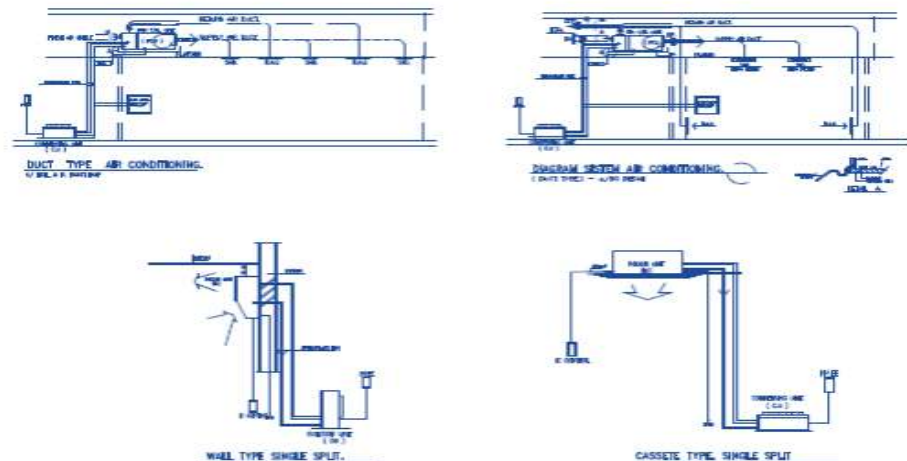
- Kantor
- Ruang Panel
- Power House
- Ruang *Genset*
- Toilet

Peralatan yang dipakai dalam sistem ini adalah *in take fan* dan *exhaust fan*

5. Prioritas.

Mengingat besarnya biaya operasi dan pemeliharaan dari penggunaan Air Conditioning, tidak semua ruang dapat dilengkapi dengan sarana ini. Referensi penggunaan ducting AC dengan menggunakan bahan poly Uerathan

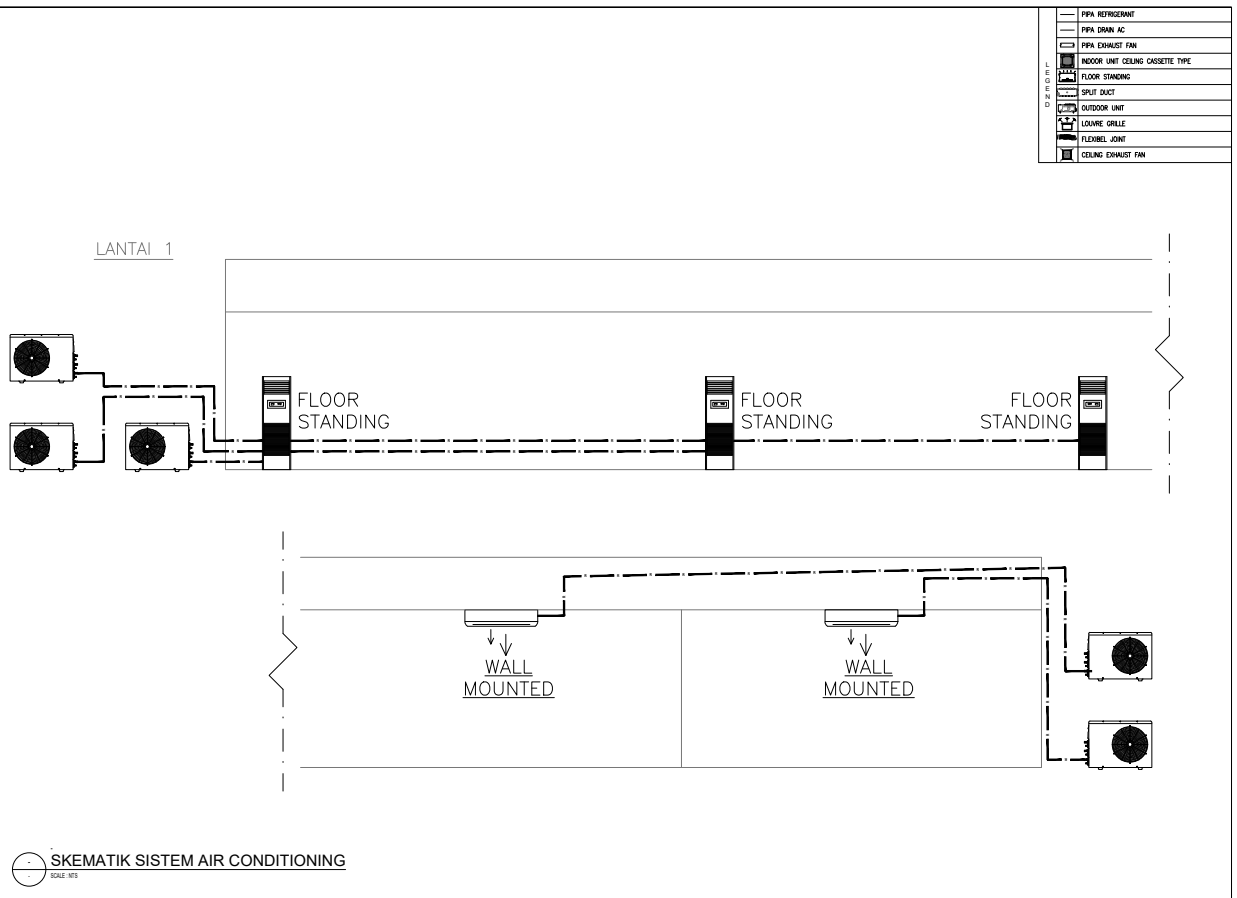
Gambar diagram sistem tata udara dan Ventilasi dapat dilihat pada gambar berikut



Kebutuhan Unit Air Conditioning

INDOOR UNIT (KODE UNIT)	AREA YANG DILAYANI	Btuh Per m2	KAPASITAS (Btuh)*m2	JUMLAH	KAPASITAS (Btuh)	KAPASITAS (Btuh)	KAPASITAS (Cfm)	KAPASITAS (PK)	POWER (W)	POWER SUPPLY	TYPE	PIPA REFRIGERANT (LIQUID - GAS)	PIPA DRAIN	TYPE	JUMLAH
LANTAI 4															
IU/OU-4.1	R.Serbaguna	900,00	246.600	6	41.100	42.700	988	5	4.620,00	3-phase, 380-415V, 50Hz	Standing Floor Inverter	3/8 - 5/8"	1"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.2	R.Serbaguna	900,00	246.600	6	41.100	42.700	988	5	4.620,00	3-phase, 380-415V, 50Hz	Standing Floor Inverter	3/8 - 5/8"	1"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.3	R.Serbaguna	900,00	246.600	6	41.100	42.700	988	5	4.620,00	3-phase, 380-415V, 50Hz	Standing Floor Inverter	3/8 - 5/8"	1"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.4	R.Serbaguna	900,00	246.600	6	41.100	42.700	988	5	4.620,00	3-phase, 380-415V, 50Hz	Standing Floor Inverter	3/8 - 5/8"	1"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.5	R.Serbaguna	900,00	246.600	6	41.100	42.700	988	5	4.620,00	3-phase, 380-415V, 50Hz	Standing Floor Inverter	3/8 - 5/8"	1"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.6	R.Serbaguna	900,00	246.600	6	41.100	42.700	988	5	4.620,00	3-phase, 380-415V, 50Hz	Standing Floor Inverter	3/8 - 5/8"	1"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.7	R.Rias 1	700,00	7.700	1	7.700	8.500	243	1	455,00	1-phase, 220V, 50Hz	Wall Mounted Inverter	1/4 - 3/8"	1/2"	Singel Split	1,00 Unit
IU/OU-4.8	R.Rias 2	700,00	7.700	1	7.700	8.500	243	1	455,00	1-phase, 220V, 50Hz	Wall Mounted Inverter	1/4 - 3/8"	1/2"	Singel Split	1,00 Unit
KEBUTUHAN DAYA LISTRIK INDOOR & OUTDOOR									28630,00 W						
TOTAL KEBUTUHAN DAYA LISTRIK INDOOR & OUTDOOR UNIT									28630,00 W 28,63 Kw						

Skematik Sistem Air Conditioning



3.5. Sistem Elektrikal.

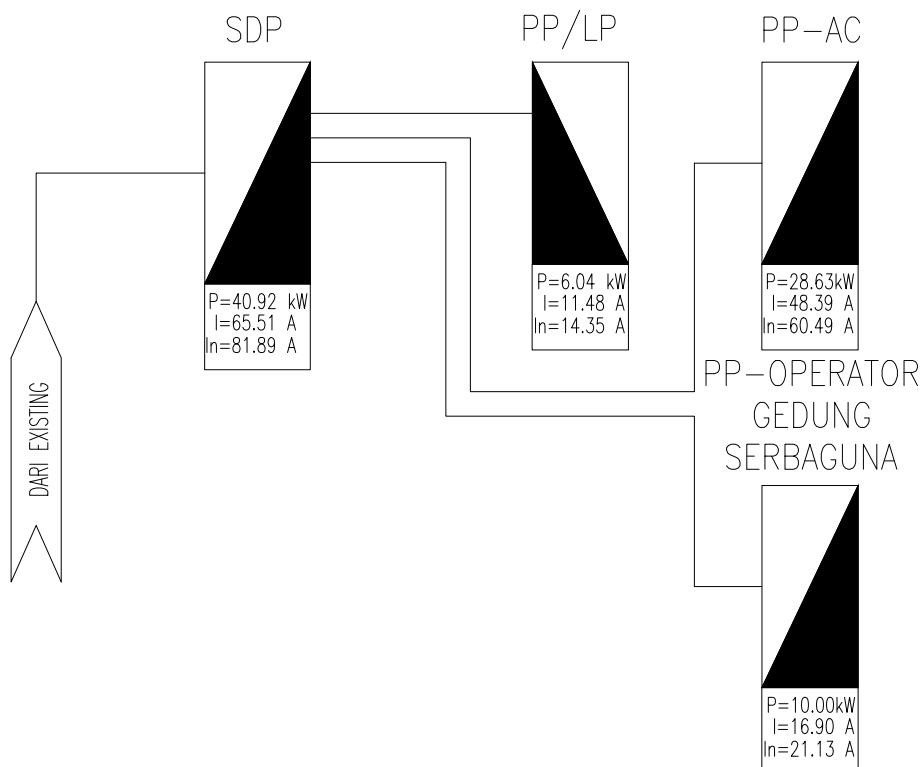
Kualitas dan kontinuitas dalam penyediaan daya listrik merupakan kriteria penting dalam Perencanaan Sistem Kelistrikan. Dengan melihat kebutuhan Daya Listrik ini cukup besar untuk itu direncanakan mempunyai Power House tersendiri (mulai HVMDP, Transformator berikut LVMDP dan *Capasitor Bank*). Dari Panel Tegangan Rendah (LVMDP) didistribusikan ke panel-panel induk bangunan (MDP) dan selanjutnya didistribusikan ke panel-panel Penerangan dan Daya.

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

LAMPIRAN 1 PERKIRAAN BEBAN DAYA LISTRIK										
PROYEK	:	PERENCANAAN GEDUNG SERBAGUNA BEA CUKAI	Faktor kebutuhan sesuai dengan PIUL 2011 (tabel 2.3.2)							
PERUSAHAAN	:	JAKARTA	Penerangan 0,75-1,00							
LOKASI	:	GEDUNG SERBAGUNA	Kontak kontak 0,50-0,80							
REVISI	:		VAC 0,90-1,00							
			Pompa-pompa 0,90-1,00							
			Peralatan ke Lift 1,2,3 1,25,0,75,0,5							
NOMOR GEDUNG	LANTAI	NAMA PANEL	KETERANGAN	BEBAN TERPASANG (Watt)			DEMAND	BEBAN MAXIMUM DALAM (Watt)		
				PLN ON	GENSET ON	FIRE		PLN ON	GENSET ON NORMAL	GENSET ON FIRE
1	SDP									
		1	PP/LP	PENERANGAN	2.286,00	2.286,00	0,90	2.057,40	2.057,40	
			STOP KONTAK	3.750,00	3.750,00		0,60	2.250,00	2.250,00	
		JML BEBAN PP/LP		6.036,00	6.036,00			4.307,40	4.307,40	
		2	PP-AC	TATA UDARA	28.630,00	28.630,00	0,90	25.767,00	25.767,00	
		JML BEBAN PP-AC		40.702,00	6.036,00			34.381,80	34.381,80	
		3	PP-OPERATOR GEDUNG SERBAGUNA	PERALATAN	10.000,00	10.000,00	1,00	10.000,00	10.000,00	
		JML BEBAN PP-OPERATOR GEDUNG SERBAGUNA		10.000,00	10.000,00			10.000,00	10.000,00	
		JML BEBAN PP/LP		56.738,00	22.072,00			48.689,20	48.689,20	
		JUMLAH BEBAN DAYA LISTRIK		56.738,00	22.072,00	-	-	48.689,20	48.689,20	-
		TOTAL (kWatt)		56,74	22,07	-		48,69	48,69	-
		TOTAL (kVA)		70,92	27,59	-		60,86	60,86	-
		BEBAN MAXIMUM DIBAGI DIVERSITY FACTOR PLN ON 1,2						51 kVA		
		BEBAN MAXIMUM DIBAGI DIVERSITY FACTOR GENSET ON 1,2							51 kVA	
		SAMBUNGAN PLN		66 kVA						
		BEBAN GENSET (TYPE SILENT)		80 kVA						

Gambar sistem distribusi daya dapat dilihat pada gambar berikut.



1. Standar-standar yang digunakan.
 - a. PUIL 2000 - *Indonesia Standard*
 - b. JIS - *Japanese Standard*
 - c. VDE/DIN - *German Standard*
 - d. NEMA - *U S A Standard*
 - e. B S - *British Standard*
 - f. NFC - *French Standard*
 - g. NCFA - *National Code Fire Alarm Standard*
 - h. NEC - *National Electric Codes*
 - i. NFPA - *National Fire Protection Association*
2. Dasar-dasar perencanaan.

Kriteria penting yang harus dipenuhi di dalam perencanaan sistem kelistrikan diantaranya adalah kualitas dan kontinuitas dalam penyediaan daya listrik. Selain itu sistem kelistrikan tersebut harus memenuhi berbagai persyaratan dan kriteria sebagai berikut :

- Kendala Sistem
Tata cara pengoperasian pelayanan pada gedung auditorium menghendaki keandalan yang tinggi dalam penyediaan daya listrik, aman dari kegagalan dan sesedikit mungkin gangguan terhadap sistem secara keseluruhan.
- Kemudahan dalam Operasional dan Pemeliharaan
Sistem kelistrikan harus direncanakan sesederhana mungkin untuk memudahkan dalam operasi dan pemeliharaan.
- Pengaturan Tegangan
Mengingat banyaknya peralatan dengan batas toleransi tegangan tertentu, maka tegangan sumber listrik harus dapat dipertahankan pada berbagai macam beban.
- Pemeliharaan
Sistem distribusi kelistrikan harus direncanakan dengan berbagai kemudahan bagi pemeriksaan dan perbaikan jika terjadi gangguan atau kerusakan.
- Fleksibilitas
Sistem kelistrikan harus direncanakan dengan cukup fleksibel, yang berarti tanggap terhadap kemungkinan terjadinya penambahan dan perluasan bangunan serta peralatan. Harus diperhatikan perubahan tegangan listrik, rating peralatan, penambahan ruang peralatan baru bahkan kemungkinan penambahan beban kelistrikan.

- Biaya Investasi dan Operasional
Sistem kelistrikan harus direncanakan dengan menekan serendah mungkin biaya investasi dan biaya pengoperasiannya.

3. Sumber Daya Listrik.

- Klasifikasi Beban Listrik
Perencanaan sistem kelistrikan harus diawali dengan memperhatikan besaran dan sifat-sifat beban yang dilayani, termasuk kemungkinan pertumbuhan beban akibat perluasan bangunan serta jenis peralatan yang ada.
- Beban Penerangan
Standar VA/m² untuk penerangan tergantung pada tingkat iluminasi dan efisiensi dari perangkat pelengkapannya. Berdasarkan pada IEEE No. 241, standar tersebut berkisar antara 10 VA/m² sampai dengan 120 VA/m². Harga ini terlalu tinggi dan berdasarkan perkiraan rata-rata penerangan di Indonesia, diambil standar antar 10 VA/m² sampai 50 VA/m², atau rata-rata 25 VA/m² untuk seluruh bangunan.
- Beban Biaya Peralatan
Yang termasuk beban peralatan diantaranya adalah :
 - stop kontak
 - air conditioning (AC) dan ventilasi
 - pompa-pompa
 - lemari pendingin
 - elevator atau eskalator
 - peralatan komunikasiBeban ini berkisar antara 30 VA/m³ sampai dengan 130 VA/m², dan beban keseluruhan berkisar antara 30% sampai dengan 50% dari seluruh luas bangunan yang ada.
- Perhitungan Beban Listrik
Berdasar rencana luasan bangunan beban keseluruhan tersambung diperkirakan minimum 750 VA-1.500 VA.
- Kategori Pembebanan

Beban listrik untuk bangunan auditorium dibedakan atas tiga katagori sebagai berikut :

- Prioritas Utama (kategori A); beban yang harus disuplai secara kontinu tanpa boleh terputus sama sekali, baik oleh sumber listrik PLN maupun sumber cadangannya.
- Prioritas Sedang (katagori B); beban yang dilayani secara kontinu oleh sumber listrik PLN dengan sumber cadangan Diesel- Generator.

- Beban Umum (katagori C); beban yang hanya dilayani oleh sumber listrik PLN saja.
- Jaringan Distribusi dan Sumber Daya Cadangan

Faktor penting yang mempengaruhi perencanaan sistem kelistrikan dan pengaturan jaringan adalah : karakteristik beban, kualitas pelayanan, ukuran dan konfigurasi bangunan serta pertimbangan biaya.

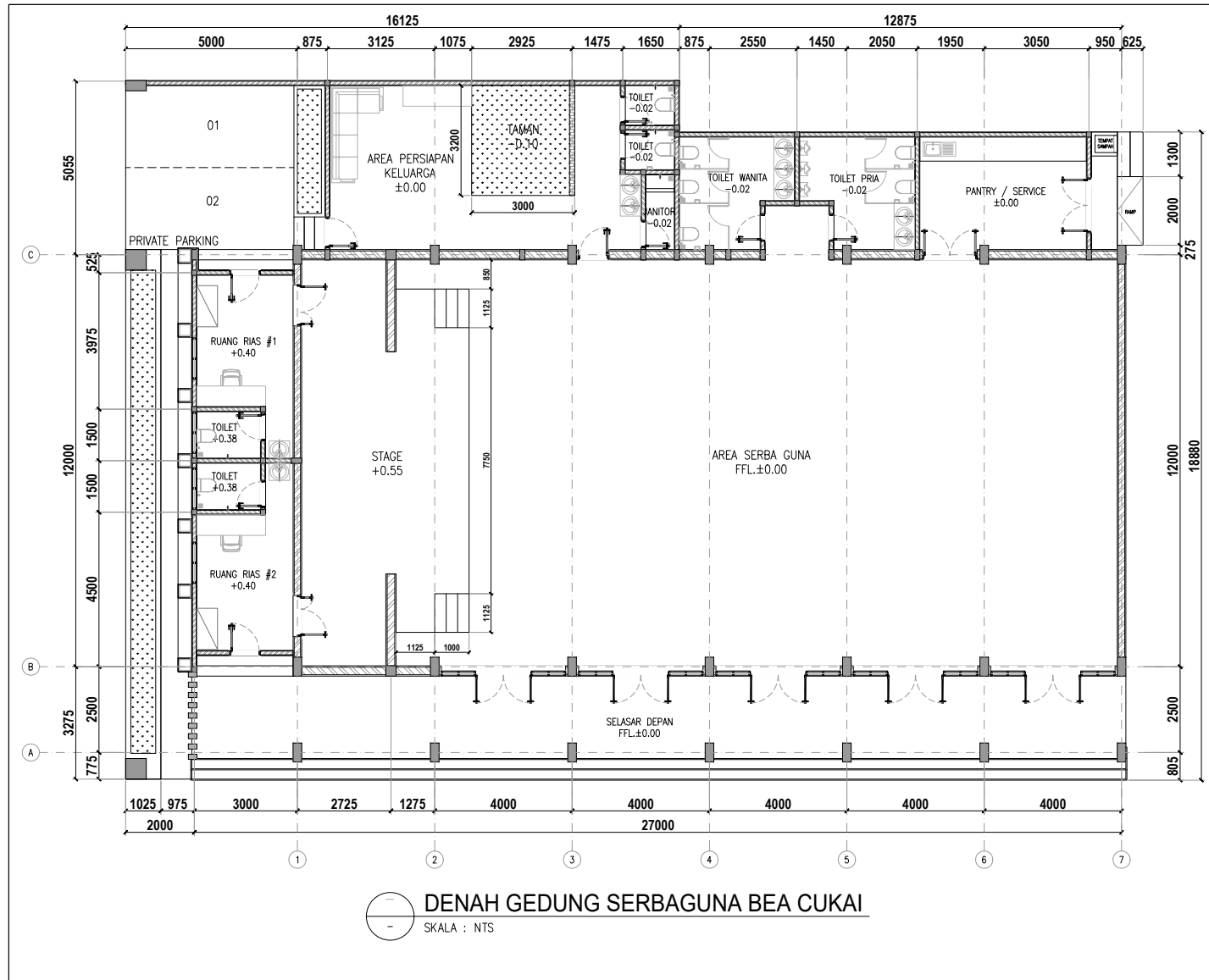
Sedangkan cadangan sumber daya listrik adalah sebagai berikut :

- Diesel-Generator Set
Sebagai sumber tenaga cadangan (khususnya untuk melayani Peralatan Utama : Sistem Telephone,Tata Suara dan Tata Cahaya dan sistem air conditioning), digunakan diesel-generator Set dengan perkiraan kapasitas antara 30% sampai dengan 70% dari total beban puncak.
- Uninterruptible Power Suplly (UPS)
UPS sangat penting untuk mensuplai daya listrik cadangan peralatan-peralatan serta peralatan lain seperti alarm kebakaran, PABX serta peralatan komunikasi dan komputer.

BAB IV GAMBAR PENGEMBANGAN RANCANGAN

Berikut ini ditampilkan beberapa gambar perancangan untuk **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** proses perencanaan dari **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**

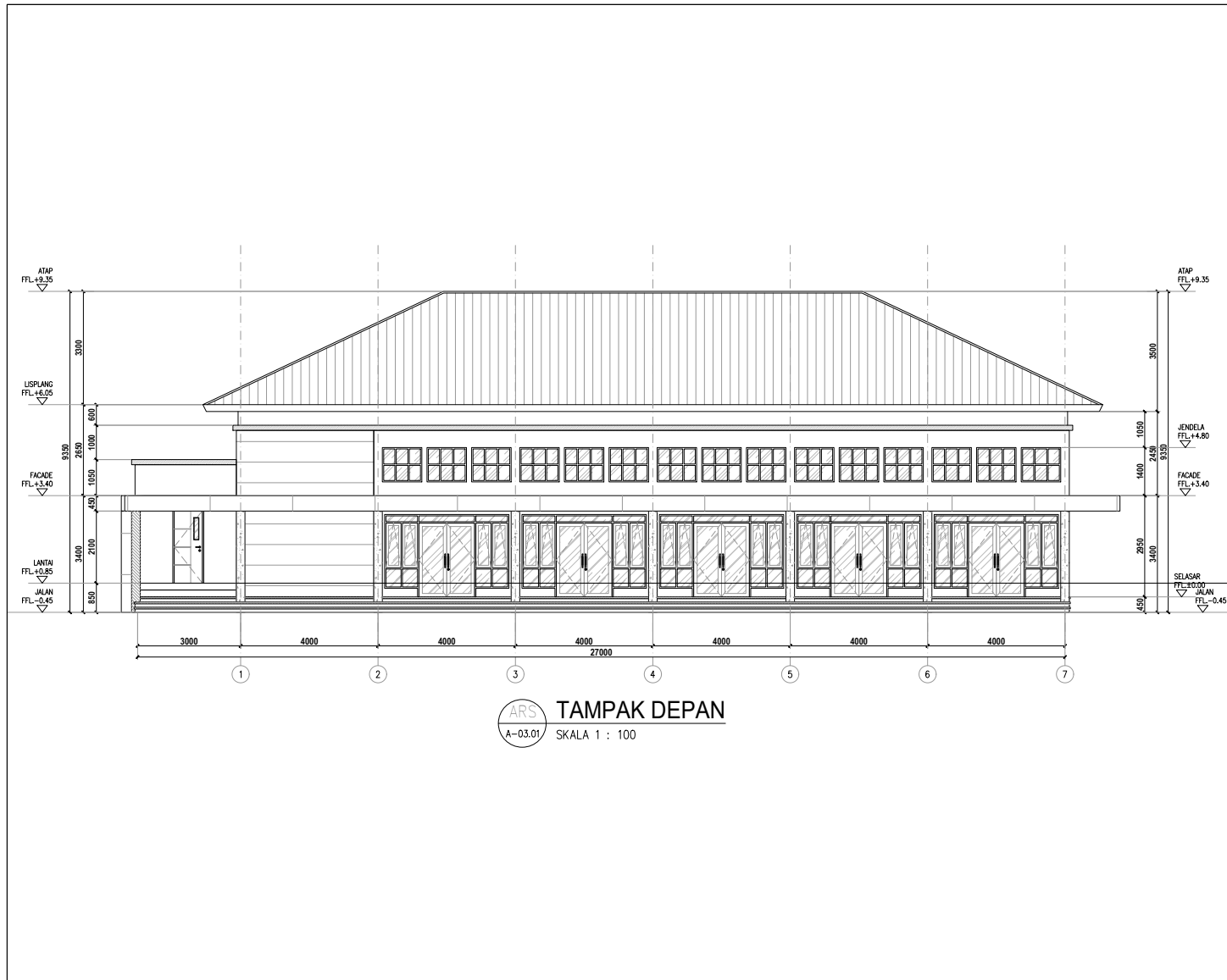
Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



PROYEK : PERENCANAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINOGGU KANTOR PUSAT DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI			
PEMBERI TUGAS:			
		KEMENTERIAN KEUANGAN REPUBLIK INDONESIA DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL DAN BEA CUKAI	
NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
CATATAN :			
MENERIMA / MENYETUJUI :			
UNTUK DAN ATAS NAMA KEPALA BIDAN INTELIJEN NEGARA PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN SARANA PRASARANA			
PUPIPUT HERNYADI NIP : 197220330 1992011 001			
DIBUAT OLEH :			
PENGAJUTAN PERSEKUTUAAN  PT. ARKA PERBANKA UTAMA Tbk. adalah perusahaan publik yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia dengan kode listing ARAK. Untuk informasi lebih lanjut mengenai PT. ARKA PERBANKA UTAMA Tbk., silakan kunjungi laman www.arkabank.co.id atau hubungi call center 1500-1500-1500.			
PENANGGUNG JAWAB			
Dr. DADAN HERNAWAN DIREKTUR UTAMA			
JABATAN	NAMA		PARAF
TEAM LEADER AKSI STRUKTUR	H. SUPRAYOGI		
AHLI ARSITEKTUR	H. HARRY SOEHERMAN, MARS		
AHLI MEP	INDORA GUNANDI, ST		
JUDUL GAMBAR :			
SKALA :		NOMOR GAMBAR :	
TAHAN ANGGARAN 2025			

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS:
 KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJUI :
UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELLIEN NEGARA
PEJABAT PEMBIAT KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP. : 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :
KONSULTAN PERENCANAAN
 PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA

PENANGGUNG JAWAB

Dr. DADAN HERNAWAN
DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER / AKSI STRUKTUR	Dr. SUPRIYOGI	
AKSI ARSITEKTUR	Dr. HARRY SOEHERMAN, MARS	
AKSI MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :
TAMPAK DEPAN

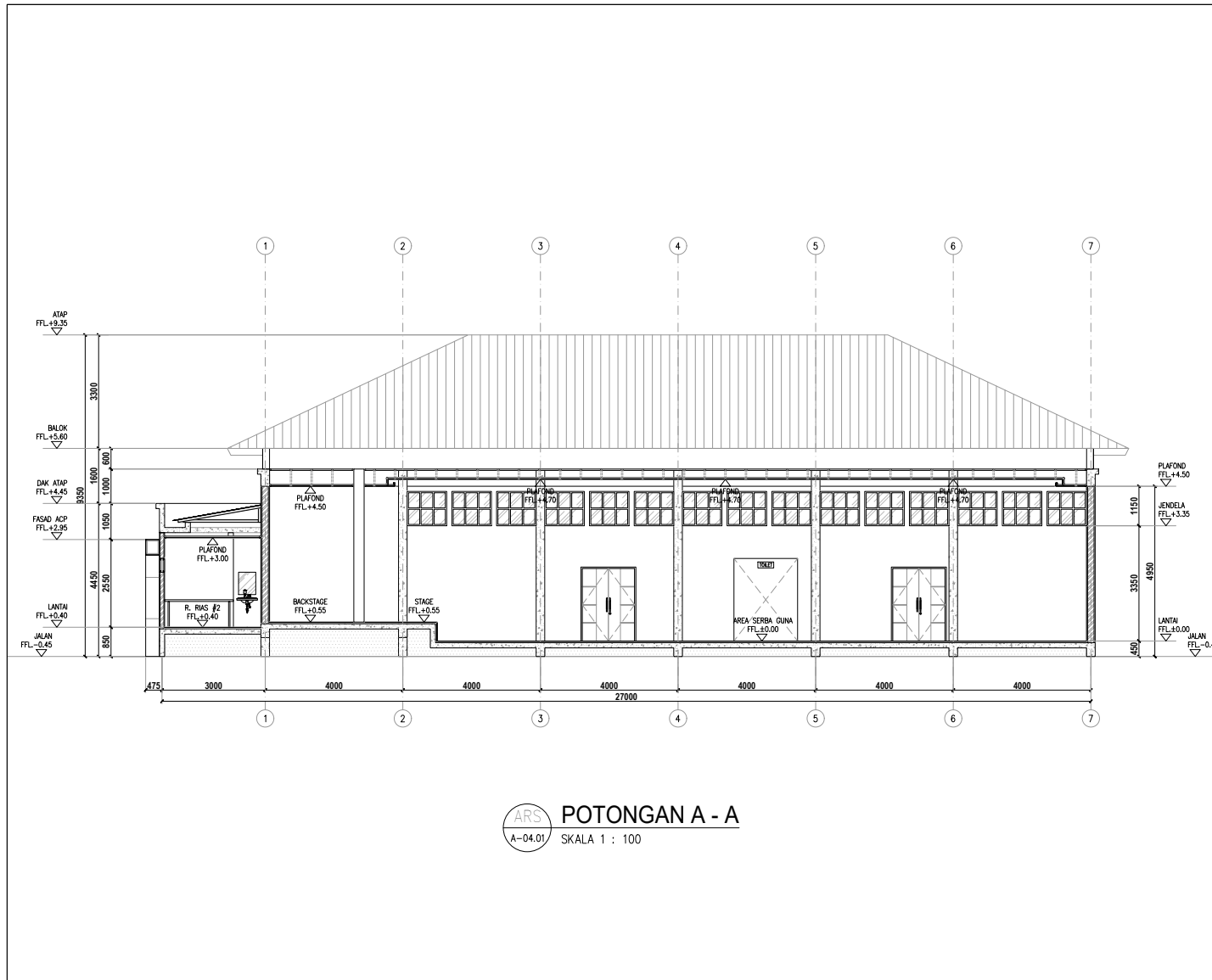
SKALA :
1:100

WORKS GAMBAR :
A-03.01

TAMBAH ANGGARAN 2020

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS :



KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJII :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELLIEN NEGARA
PEJABAT PEMBIAYA KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP. 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :

KONSULTAN PERENCANAAN

PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA

Jl. Raya Pasar Minggu No. 100, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12560, Indonesia
Telp. (021) 77777777, Fax. (021) 77777777, Email: arka@primareka.com

PENANGGUNG JAWAB

I. DADAN HERNAWAN

DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER AKHLI STRUKTUR	I. SUPRIYOGI	
AKHLI ARSITEKTUR	M. HARRY SOEHERMAN, MARS	
AKHLI MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :

POTONGAN A-A

SKALA :

1:100

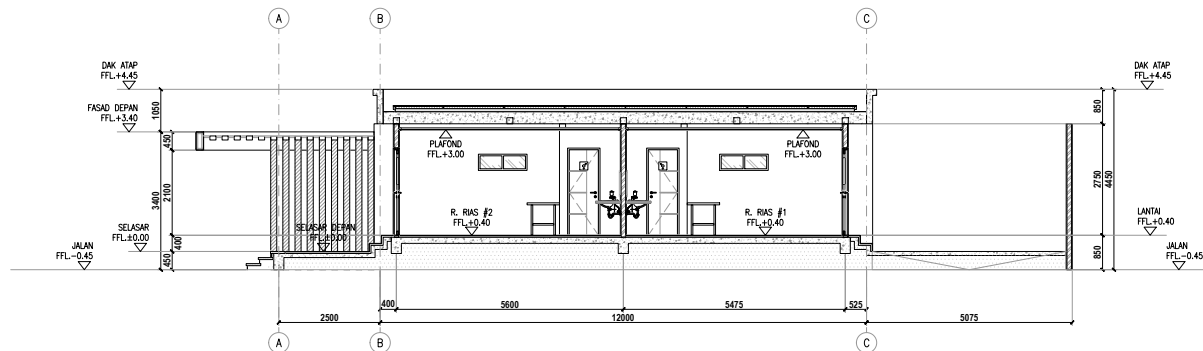
NO. GAMBAR :

A-04.01

TAMBAH ANGKARAN 2020

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



POTONGAN B - B
SKALA 1 : 100

PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS:



KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJUI :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELIJEN NEGARA
PEJABAT PEMBIAT KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP. 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :

KONSULTAN PERENCANAAN
PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA

PENANGGUNG JAWAB

Ir. DADAN HERNAWAN

DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER AKSI STRUKTUR	Ir. SUPRIYOGI	
AKSI ARSITEKTUR	Ir. HARRY SOEHERMAN, MARS	
AKSI MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :

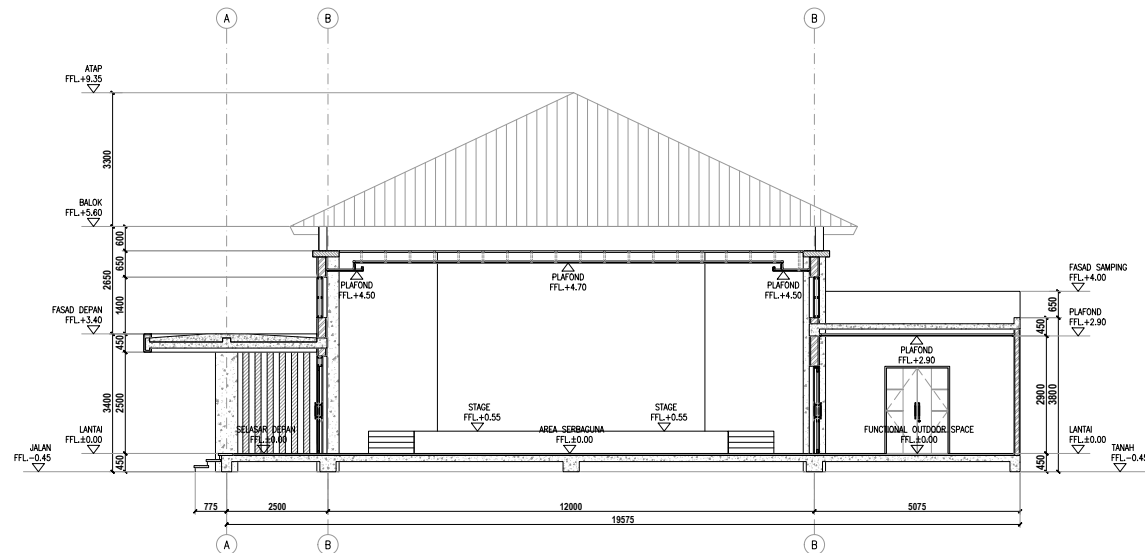
POTONGAN B-B

SKALA : 1:100

NOMOR GAMBAR : A-04.02

TAMBAH ANGKARAN 2020

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



ARS POTONGAN C - C
A-04.03 SKALA 1 : 100

PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS:



**KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA**
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJUI :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELIJEN NEGARA
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP : 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :

KONSULTAN PERENCANA



PENANGGUNG JAWAB

Ir. DADAN HERNAWAN

DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER/ AHLI STRUKTUR	Ir. SUPRAYOGI	
AHLI ARSITEKTUR	Ir. HARRY SOEHERMAN, M.ARS	
AHLI MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR.

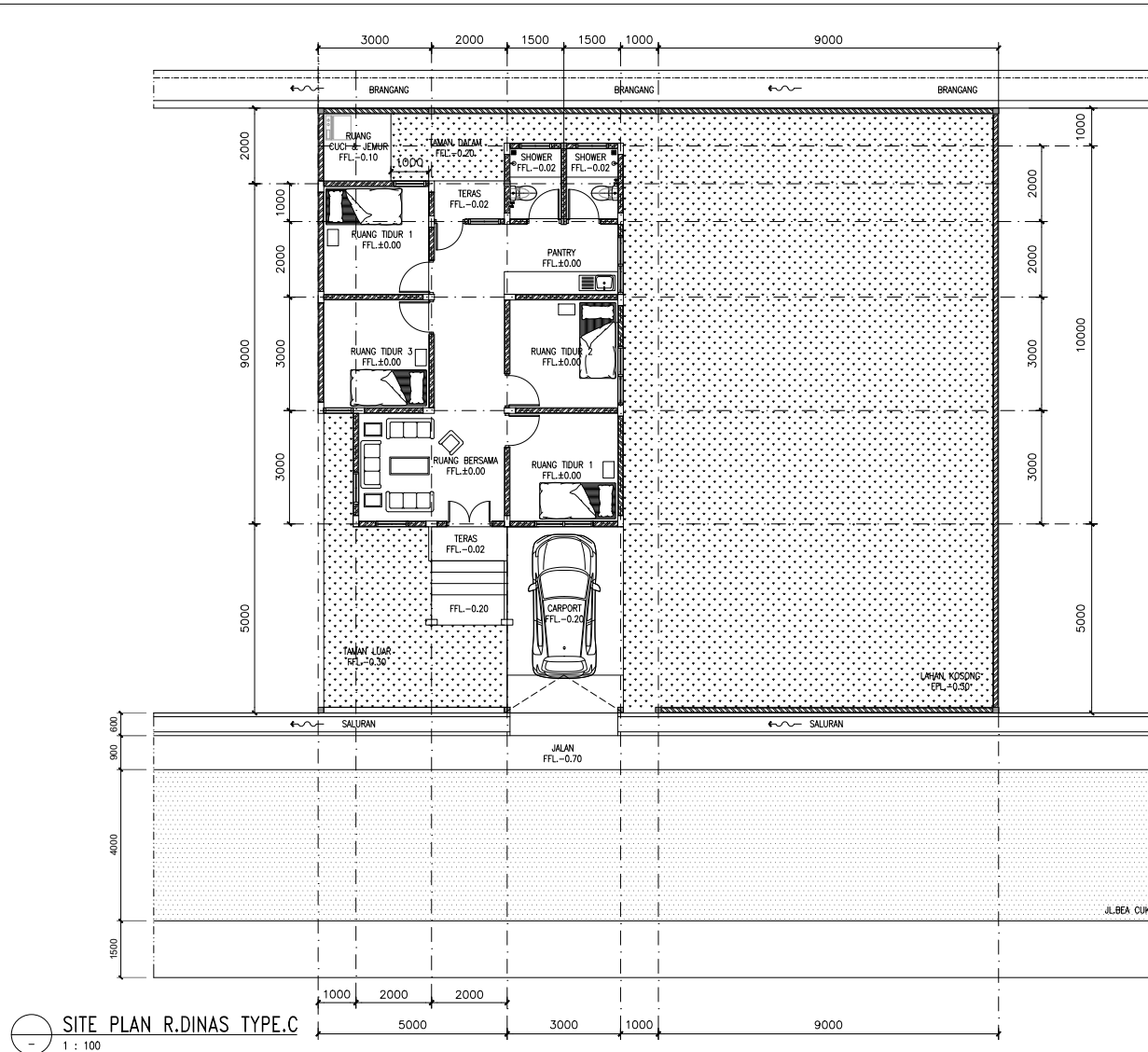
POTONGAN B-B

SKALA :

	NOMOR GA
--	----------

TAHUN ANGGARAN 2026

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS:



**KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA**
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

--	--

MENERIMA / MENYETUJUI :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELIJEN NEGARA
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP : 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :

KONSULTAN PERENCANA



PENANGGUNG JAWAB

Ir. DADAN HERNAWAN

DIREKTUR UTAMA

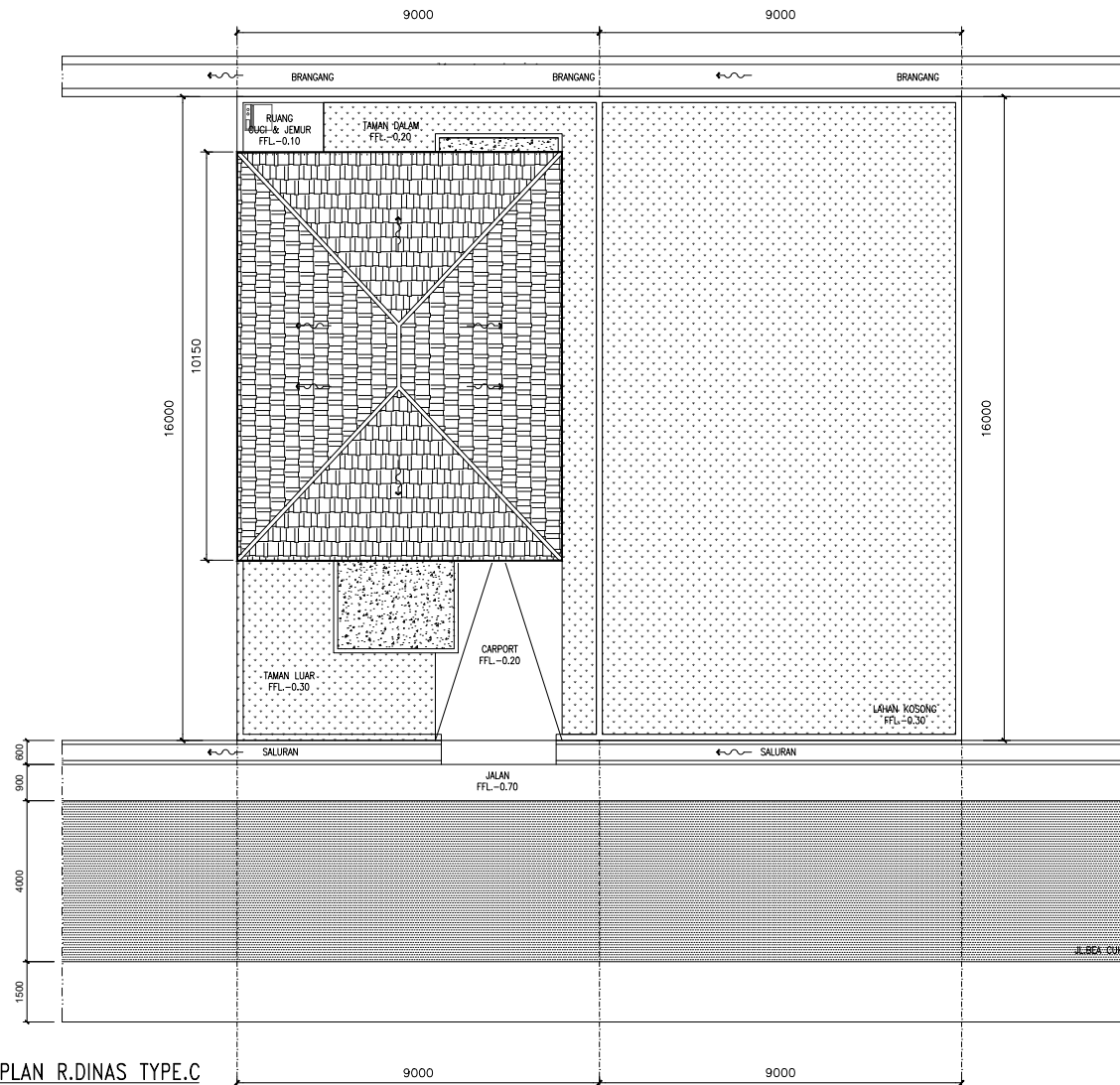
JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER/ AHLI STRUKTUR	Ir. SUPRAYOGI	
AHLI ARSITEKTUR	Ir. HARRY SOEHERMAN, MARS	
AHLI MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :

SITE PLAN

SKALA :	NOMOR GAMBAR :
---------	----------------

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



 BLOCK PLAN R.DINAS TYPE.C
1 : 100

PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS:



**KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA**
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJUI :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELIJEN NEGARA
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP : 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :

KONSULTAN PERENCANA



PENANGGUNG JAWAB

PENANGGUNG JAWAB

Ir. DADAN HERNAWAN

DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER/ AHLI STRUKTUR	Ir. SUPRAYOGI	
AHLI ARSITEKTUR	Ir. HARRY SOEHERMAN, MARS	
AHLI MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :

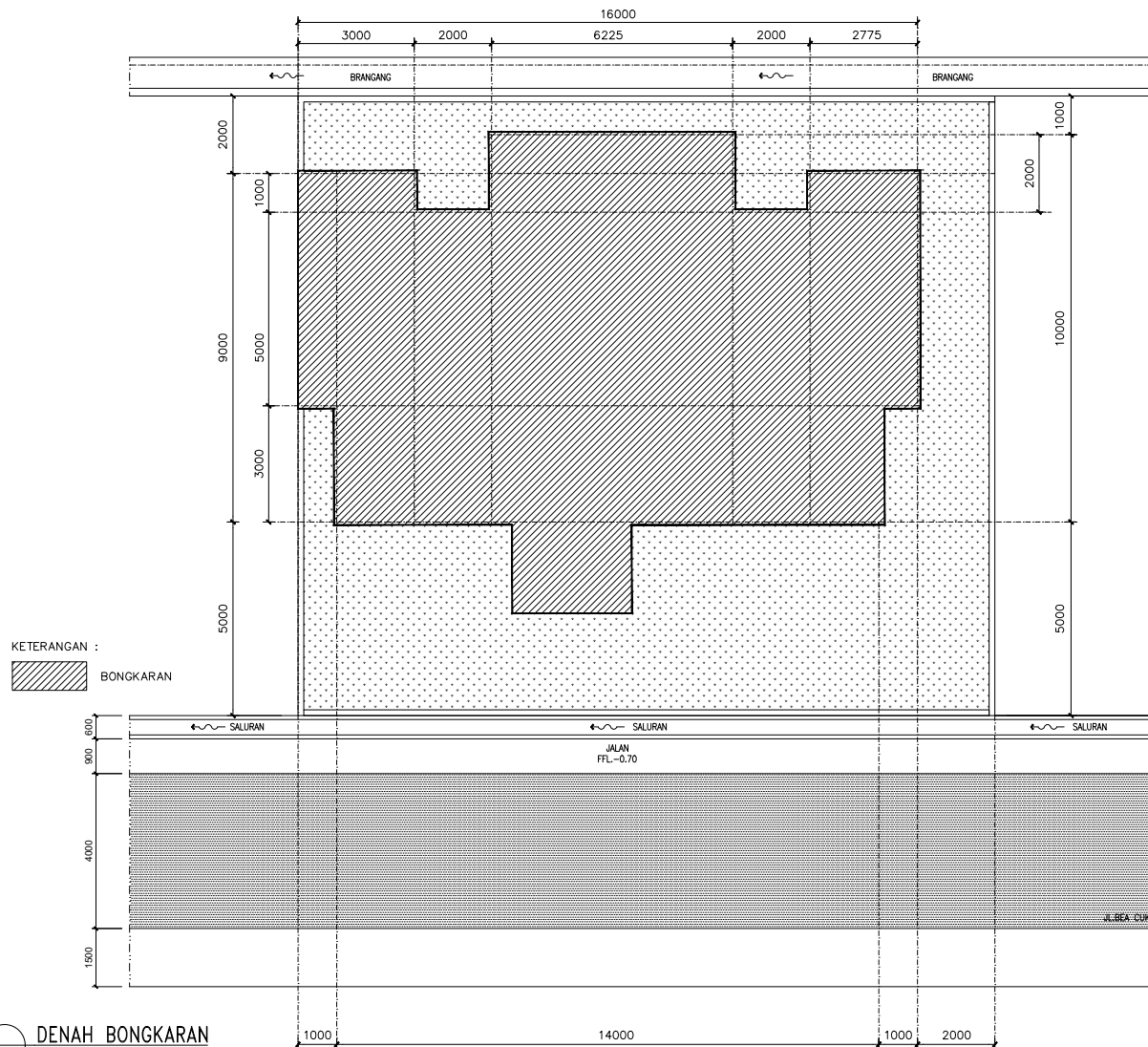
SKALA :

	NOMOR GAMBAR :
--	----------------

TAHUN ANGGARAN 2026

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS :



KEMENTERIAN KEUANGAN
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL
BEA DAN CUKAI
KANTOR PUSAT DIREKTORAT
JENDERAL DAN BEA CUKAI

NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJUI :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELIJEN NEGARA
PEJABAT PEMBIAYA KOMITMEN
SARANA PRASARANA

PUPUT HERNYADI
NIP. 197220330 1992011 001

DIBUAT OLEH :

KONSULTAN PERENCANAAN
PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA

Penanggung Jawab : **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**
Jl. Raya Pasar Minggu No. 100, RT. 01/02, RW. 01, D. Kuning, Kec. Kuning, Kab. Kuning, Prov. Jawa Barat 40132
Telp. (0261) 8111111, Fax. (0261) 8111112, Email: arka@primarekautama.com, www.primarekautama.com

PENANGGUNG JAWAB

Dr. DADAN HERNAWAN

DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER / AHLI STRUKTUR	Dr. SUPRIYOGI	
AHLI ARSITEKTUR	Dr. HARRY SOEHERMAN, MARS	
AHLI MEP	WEDIA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :

DENAH BONGKARAN

SKALA :

1:100

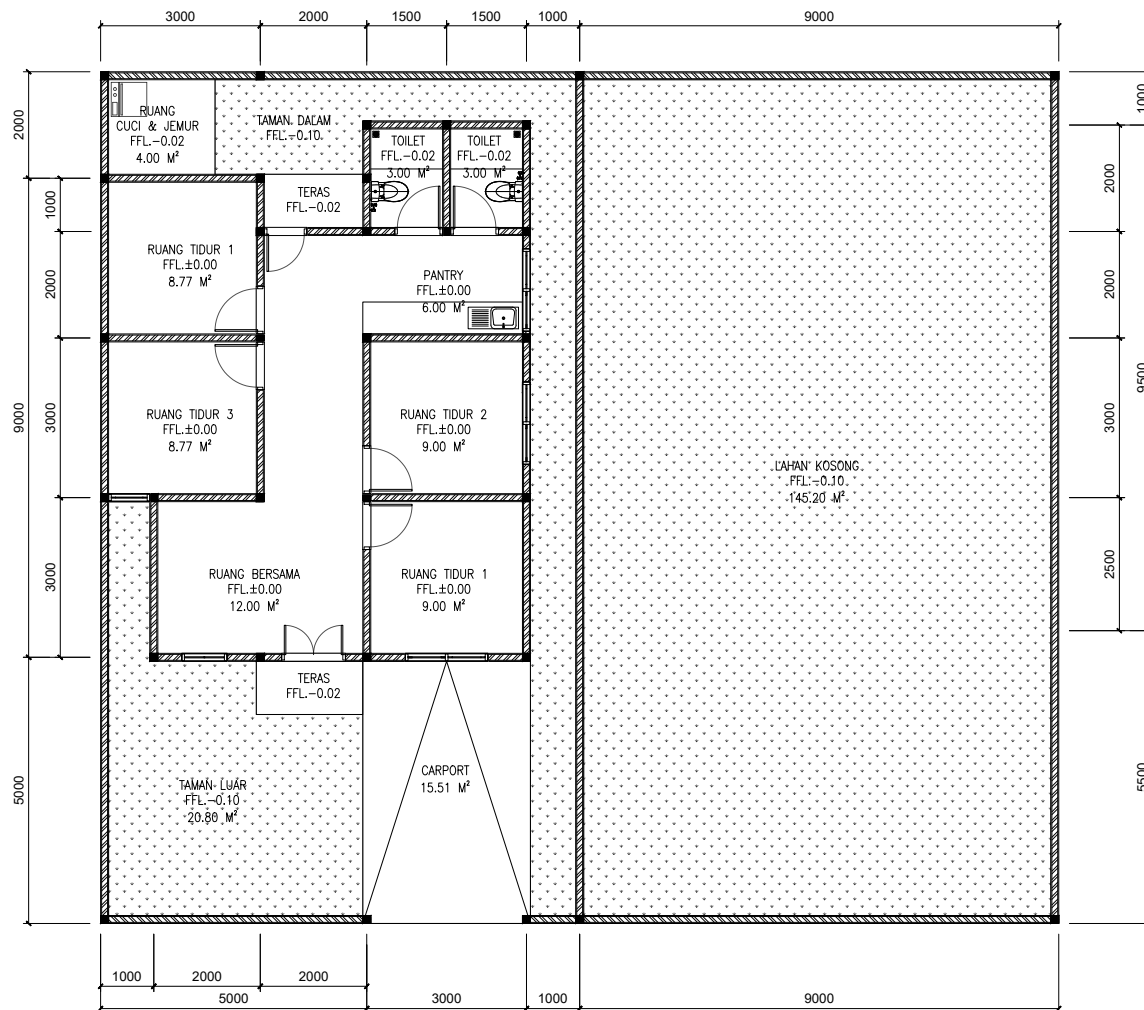
NOMOR GAMBAR :

A.02.01

TAHUN ANGGARAN 2020

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai



DENAH RENCANA RUMAH DINAS TIPE C
SKALA 1 : 75

PROYEK :
PERENCANAAN RENOVASI RUMAH
NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN
PASAR MINGGU KANTOR PUSAT
DAN DIREKTORAT JENDERAL BEA
DAN CUKAI

PEMBERI TUGAS :



NO.	REVISI	TANGGAL	PARAF
1			
2			
3			

CATATAN :

MENERIMA / MENYETUJUI :

UNTUK DAN ATAS NAMA
KEPALA BIDAN INTELEN NEGARA
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN
SARANA PRASARANA

DUPUT HERNAYADI
NIP. 19720330 1980011 001

DIBUAT OLEH :



PENANGGUNG JAWAB

DR. DADAN HERNAWAN
DIREKTUR UTAMA

JABATAN	NAMA	PARAF
TEAM LEADER ARHITECTUR	IR. SUPRAYOGI	
ARHITECTUR	HARRY SCHERMAN, MARS	
ARHIT. MEP	INDRA GUNANDI, ST	

JUDUL GAMBAR :

DENAH RENCANA LANTAI DASAR

SKALA : 1:75

NOMOR GAMBAR
A-02.02

TAHUN ANGGARAN 2025

BAB V DRAFT RENCANA ANGGARAN BIAYA (RAB)

Berikut ini ditampilkan draft rencana anggaran biaya untuk **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** proses perencanaan dari **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**

REKAPITULASI ESTIMATE ENGINEERING PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026		
NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
I	SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI	Rp -
II.	PEKERJAAN PERSIAPAN	Rp -
III.	GEDUNG PERTEMUAN	
	A. PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG PERTEMUAN	Rp -
	B. PEKERJAAN ARSITEKTUR GEDUNG PERTEMUAN	Rp -
	C. PEKERJAAN MEP GEDUNG PERTEMUAN	Rp -
IV.	RUMAH DINAS	
	A. PEKERJAAN STRUKTUR RUMAH DINAS	Rp -
	B. PEKERJAAN ARSITEKTUR RUMAH DINAS	Rp -
	C. PEKERJAAN MEP RUMAH DINAS	Rp -
V.	SITE DEVELOPMENT	
	A. JALAN LINGKUNGAN	Rp -
	B. DRAINASE	Rp -
	Jumlah	Rp -
	PPN 11%	Rp -
	Total	Rp -
	Dibulatkan	Rp -
Terbilang :		

LAPORAN ANTARA**Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai**

REKAPITULASI TOTAL RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026		
NO.	URAIAN	JUMLAH (Rp)
C.	PEKERJAAN MEP GEDUNG PERTEMUAN	
	V. PEKERJAAN PLAMBING	
	5.1 PEKERJAAN AIR BERSIH	Rp -
	5.2 PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT	Rp -
	VI. PEKERJAAN ELEKTRIKAL	
	6.1 PANEL DAN KABEL FEEDER	Rp -
	6.2 INSTALASI KABEL LADDER DAN TRAY	Rp -
	6.3 INSTALASI PENERANGAN DAN DAYA STOP KONTAK	Rp -
	6.4 INSTALASI GROUNDING	Rp -
	VII. PEKERJAAN MEKANIKAL	
	7.1. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	Rp -
	7.2. PEKERJAAN TATA UDARA	Rp -
	VIII. PEKERJAAN ELEKTRONIK	
	8.1. PEKERJAAN FIRE ALARM	Rp -
	8.2. PEKERJAAN CCTV, DATA, TELEPHONE DAN ACCESS POINT	Rp -
	8.3. PEKERJAAN TATA SUARA	Rp -
	JUMLAH C.PEKERJAAN MEP GEDUNG PERTEMUAN	Rp -
C.	PEKERJAAN MEP RUMAH DINAS	
	V. PEKERJAAN PLAMBING	
	5.1 PEKERJAAN AIR BERSIH	Rp -
	5.2 PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT	Rp -
	JUMLAH V.PEKERJAAN PLAMBING	Rp -
	VI. PEKERJAAN ELEKTRIKAL	
	6.1 PANEL DAN KABEL FEEDER	Rp -
	6.2 INSTALASI PENERANGAN DAN DAYA STOP KONTAK	Rp -
	6.3 INSTALASI GROUNDING	Rp -
	JUMLAH VI.PEKERJAAN ELEKTRIKAL	Rp -
	VII. PEKERJAAN MEKANIKAL	
	7.1. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	Rp -
	7.2. PEKERJAAN TATA UDARA	Rp -
	7.3. PEKERJAAN VENTILASI	Rp -
	JUMLAH VII.PEKERJAAN MEKANIKAL	Rp -
	VIII. PEKERJAAN ELEKTRONIK	
	8.1. PEKERJAAN CCTV, DATA, TELEPHONE DAN ACCESS POINT	Rp -
	JUMLAH VIII.PEKERJAAN ELEKTRONIK	Rp -
	JUMLAH C.PEKERJAAN MEP RUMAH DINAS	Rp -

LAPORAN ANTARA**Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai****SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI**

PERMEN PUPR NO. 10 TAHUN 2021 (PEDOMAN SMK)

Nama Proyek PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN

Waktu Pelaks. : 6 Bulan

No.	Uraian Pekerjaan	Koef	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Penyiapan RKK				
a	Pembuatan dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi				
b	Pembuatan prosedur dan instruksi kerja		set	225.000,00	-
c	Penyiapan formulir				-
					-
2	Sosialisasi, Promosi dan Pelatihan				
a	Induksi K3 (Safety Induction)		Org	5.000,00	-
b	Pengarahan K3 (Safety Briefing)		Org	10.000,00	-
c	Pelatihan K3:				-
1	Bekerja di ketinggian		Org	5.000,00	-
2	Penggunaan bahan kimia (MSDS)		Org	5.000,00	-
d	Simulasi K3		Org	5.000,00	-
e	Spanduk (Banner)		Lbr	100.000,00	-
f	Poster		Lbr	30.000,00	-
g	Papan Informasi K3		Bh	400.000,00	-
					-
3	Alat Pelindung Kerja dan Alat Pelindung Diri:				
a	Alat Pelindung Kerja, antara lain :				
1	Jaring Pengaman (Safety Net)		Ls	15.000.000,00	-
2	Tali Keselamatan (Life Line)		Ls	1.500.000,00	-
3	Pagar Pengaman (Guard Railing)		Ls	5.000.000,00	-
4	Pembatas Area (Restricted Area)		Ls	2.000.000,00	-
b	Alat Pelindung Diri, antara lain :				
1	Topi Pelindung (Safety Helmet)		Bh	45.000,00	-
2	Pelindung Mata (Goggles, Spectacles)		Psg	25.000,00	-
3	Tameng Muka (Face Shield)		Bh	200.000,00	-
4	Pelindung Pernafasan dan Mulut (Masker)		Bh	5.000,00	-
5	Sarung Tangan (Safety Gloves)		Psg	15.000,00	-
6	Sepatu Keselamatan (Safety Shoes)		Psg	350.000,00	-
7	Penunjang Seluruh Tubuh (Full Body Harness)		Bh	550.000,00	-
8	Rompi Keselamatan (Safety Vest)		Bh	25.000,00	-
9	Celemek (Apron/Coveralls)		Bh	150.000,00	-
10	Pelindung Jatuh (Fall Arrester)		Bh	100.000,00	-
					-
4	Asuransi dan Perizinan				
a	Asuransi		Ls	5.400.000,00	-
					-
5	Personel K3 Konstruksi :				
a	Ahli K3 Konstruksi		OB	5.000.000,00	-
b	Petugas K3 Konstruksi		OB	4.000.000,00	-
					-
6	Fasilitas, Sarana dan Prasarana Kesehatan				
a	Peralatan P3K (Kotak P3K, Tandu, Obat Luka Perban, dll)		Ls	500.000,00	-
b	Peralatan Pengasapan (Fogging)		Ls	300.000,00	-
					-

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

No.	Uraian Pekerjaan	Koef	Sat.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
7	Rambu-Rambu Yang Diperlukan				
a	Rambu Petunjuk		Bh	40.000,00	-
b	Rambu Larangan		Bh	40.000,00	-
c	Rambu Peringatan		Bh	40.000,00	-
d	Rambu Kewajiban		Bh	40.000,00	-
e	Rambu Informasi		Bh	40.000,00	-
f	Jalur Evakuasi (Escape Route)		Ls	200.000,00	-
					-
8	Konsultasi dengan Ahli terkait Keselamatan Konstruksi:				
a	Ahli K3 Konstruksi		OJ	-	-
					-
9	Lain- Lain Terkait Pengendalian Risiko Keselamatan Konstruksi:				
a	Alat Pemadam Api Ringan (APAR)		Bh	500.000,00	-
b	Bendera K3		Bh	150.000,00	-
c	Program Inspeksi		Bh	800.000,00	-
d	Pelaporan dan Penyelidikan Insiden		Bh	250.000,00	-
e	Pembuatan Kartu Identitas Pekerja (KIP)		Bh	5.000,00	-
					-
Total Penyelenggaraan SMKK					

ESTIMATE ENGINEERING
PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU
KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI
TAHUN ANGGARAN 2026

[illegible]

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

REKAPITULASI ESTIMATE ENGINEERING PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026		
NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
III.	GEDUNG PERTEMUAN	
A.	PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG PERTEMUAN	
	A.1 PEKERJAAN STRUKTUR BAJA ATAP	Rp -
	JUMLAH PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG PERTEMUAN	Rp -
B.	PEKERJAAN ARSITEKTUR GEDUNG PERTEMUAN	
	B.1 LANTAI SATU	
	B.1.1 PEKERJAAN DINDING	Rp -
	B.1.2 PEKERJAAN LANTAI	Rp -
	B.1.3 PEKERJAAN PASANGAN PLAFOND	Rp -
	B.1.4 PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	Rp -
	B.1.5 PEKERJAAN SANITAIR	Rp -
	B.1.6 PEKERJAAN PENGECATAN	Rp -
	B.1.7 PEKERJAAN FASADE	Rp -
	JUMLAH PEKERJAAN ARSITEKTUR GEDUNG PERTEMUAN	Rp -
	JUMLAH GEDUNG PERTEMUAN	Rp -

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

ESTIMATE ENGINEERING					
PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU					
KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI					
TAHUN ANGGARAN 2026					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
III.	GEDUNG PERTEMUAN				
A.	PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG PERTEMUAN				
A.1	PEKERJAAN STRUKTUR BAJA ATAP				
1	Pekerjaan Kolom Baja				
	- Kolom Kuda-kuda IWF 200 x 100 x 6 x 5 mm	kg	-	46.283,68	-
	- Base Plate 12 mm	kg	-	32.255,43	-
	- End Plate 10 mm	kg	-	32.255,43	-
	- Stiffener 10 mm	kg	-	32.255,43	-
	- Angkur M25	bh	-	176.558,53	-
2	Pekerjaan Kuda-kuda dan Atap Baja				
	- Balok Kuda-kuda IWF 200 x 100 x 6 x 5 mm	kg	-	46.283,68	-
	- Voute IWF 200 x 100 x 6 x 5 mm	kg	-	46.283,68	-
	- End Plate 10 mm	kg	-	32.255,43	-
	- Stiffener 10 mm	kg	-	32.255,43	-
	- Mur Baut M19 HTB	bh	-	41.430,99	-
	- Plat Kupingan Gording 6 mm	kg	-	32.255,43	-
	- Gording CNP 100 x 50 x 20 x 2,3 mm	kg	-	46.283,68	-
	- Pengecatan Menie besi	m ²	-	57.154,18	-
3	Pekerjaan Penutup Atap				
	- Penutup Atap Alderon area Rooftop	m ²	-	179.190,56	-
	- Insulation alumunium foam 5 mm	m ²	-	171.584,62	-
	- Lisplank	m ²	-	224.575,55	-
	- Pengecatan	m ²	-	292.678,78	-
	- Penutup Atap Solarplate area Pathway	m ²	-	1.026.415,77	-
	JUMLAH PEKERJAAN STRUKTUR BAJA ATAP				-
	JUMLAH PEKERJAAN STRUKTUR GEDUNG PERTEMUAN				-
B.	PEKERJAAN ARSITEKTUR GEDUNG PERTEMUAN				
B.1	LANTAI SATU				
B.1.1	PEKERJAAN DINDING				
1	Pasangan dinding bata ringan uk. 200 x 600 x 100 mm	m ²	-	138.982,06	-
2	Plesteran semen instan	m ²	-	98.005,05	-
3	Acian semen instan	m ²	-	77.247,37	-
4	Opening pintu & jendela	m ²	-	84.206,77	-
5	Kolom praktis ukuran uk. 11 x 11 cm	m ²	-	152.277,87	-
6	Balok praktis ukuran uk. 10 x 15 cm	m ²	-	211.882,59	-
7	Pasangan dinding Homogenous Tile uk. 60 x 60 cm (Toilet)	m ²	-	371.842,58	-
	JUMLAH PEKERJAAN DINDING				-
B.1.2	PEKERJAAN LANTAI				
1	Homogenius tile 80x80 cm, Polish	m ²	-	600.496,79	-
2	Plint homogenius 10 x 80 cm cutting size	m ²	-	122.681,96	-
3	Homogenius tile 60x60 cm, Unpolish (Toilet)	m ²	-	357.970,40	-
4	Homogenius tile 30 x 80 cm cutting size (tangga)	m ²	-	185.643,81	-
	JUMLAH PEKERJAAN LANTAI				-
B.1.3	PEKERJAAN PASANGAN PLAFOND				
1	Plafond Gypsum Board 9mm + Rangka Hollow	m ²	-	196.959,09	-
2	Plafond Grc Board 4 mm + Rangka Hollow	m ²	-	53.820,26	-
3	Plafond uPVC	m ²	-	348.251,98	-
4	List PVC	m ²	-	29.632,40	-
5	List Shadow Line	m ²	-	31.620,26	-
	JUMLAH PEKERJAAN PASANGAN PLAFOND				-
B.1.4	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA				
1	Pemasangan Pintu Tipe P1	Unit	-	4.715.545,73	-
2	Pemasangan Pintu Tipe P2	Unit	-	4.735.749,58	-
3	Pemasangan Pintu Tipe P3	Unit	-	4.699.644,17	-
4	Pemasangan Pintu Tipe PJ-1	Unit	-	8.625.437,13	-
5	Pemasangan Pintu Tipe PT-1	Unit	-	34.334.664,23	-
6	Pemasangan Pintu Tipe PT-2	Unit	-	17.667.867,48	-
7	Pemasangan Pintu Tipe PD-1	Unit	-	9.051.148,14	-
8	Pemasangan Pintu Tipe PB-1	Unit	-	11.333.064,32	-
9	Pemasangan Pintu Tipe PB-2	Unit	-	16.541.507,51	-
10	Pemasangan Jendela Tipe JA-1	Unit	-	5.450.354,13	-

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
	11 Pemasangan Jendela Tipe JA-2	Unit	-	2.814.259,10	-
	12 Pemasangan Jendela Tipe BV-2	Unit	-	2.184.743,39	-
	JUMLAH PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA				-
B.1.5	PEKERJAAN SANITAIR				
	1 Closet Duduk (Toto CW705ELNJ/TV150NSSV7J) complete	bh	-	3.499.555,88	-
	2 Wastafel tanam tipe L521V1A lengkap dengan aksesoris	bh	-	4.080.225,17	-
	3 Kaca cermin	m ²	-	359.540,34	-
	4 Jet washer Toto THX20	bh	-	316.904,71	-
	5 Floor Drain (TX1EB)	bh	-	549.519,00	-
	6 Kitchen Sink Royal Sink Tipe SB9	bh	-	1.236.080,69	-
	7 Kran 1/2"	bh	-	198.819,71	-
	8 Beton meja wastafel	m ³	-	3.358.208,34	-
	9 Granite/Homogenous Tile meja wastafel	m ²	-	357.970,40	-
	JUMLAH PEKERJAAN SANITAIR				-
B.1.6	PEKERJAAN PENGECATAN				
	1 Pengecatan Dinding Acrylic Emulsion Paint (AEP)	m ²	-	64.251,47	-
	2 Pekerjaan Cat Eksterior Weathershield	m ²	-	83.766,26	-
	3 Pengecatan Plafond Emulsion Paint (AEP)	m ²	-	53.904,49	-
	JUMLAH PEKERJAAN PENGECATAN				-
B.1.7	PEKERJAAN FASADE				
	1 Pemasangan Perforated Metal	m ²	-	1.459.797,07	-
	2 Topian Beton	m ³	-	3.358.208,34	-
	3 Finishing Expose Beton	m ²	-	52.161,24	-
	4 Ornamen Alur	m ¹	-	166.486,77	-
	JUMLAH PEKERJAAN FASADE				-
	JUMLAH PEKERJAAN ARSITEKTUR GEDUNG PERTEMUAN				-

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026

NO.	URAIAN	JUMLAH (Rp)
C.	PEKERJAAN MEP GEDUNG PERTEMUAN	
V.	PEKERJAAN PLAMBING	
	5.1 PEKERJAAN AIR BERSIH	Rp -
	5.2 PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT	Rp -
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	
	6.1 PANEL DAN KABEL FEEDER	Rp -
	6.2 INSTALASI KABEL LADDER DAN TRAY	Rp -
	6.3 INSTALASI PENERANGAN DAN DAYA STOP KONTAK	Rp -
	6.4 INSTALASI GROUNDING	Rp -
VII.	PEKERJAAN MEKANIKAL	
	7.1. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	Rp -
	7.2. PEKERJAAN TATA UDARA	Rp -
VIII.	PEKERJAAN ELEKTRONIK	
	8.1. PEKERJAAN FIRE ALARM	Rp -
	8.2. PEKERJAAN CCTV, DATA, TELEPHONE DAN ACCESS POINT	Rp -
	8.3. PEKERJAAN TATA SUARA	Rp -

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

ENGINEERING ESTIMATE PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026					
NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
C.	PEKERJAAN MEP GEDUNG PERTEMUAN				
V.	PEKERJAAN PLAMBING				
5.1	PEKERJAAN AIR BERSIH				
1	Pemipaan Polypropylene PN.10 : (Pekerjaan Pemipaan termasuk Material Bantu)				
	* Pipa PN-10 Ø 25 mm, setara 3/4"	meter		Rp 58.690	Rp -
	* Pipa PN-10 Ø 32 mm, setara 1"	meter		Rp 87.610	Rp -
	* Pipa PN-10 Ø 40 mm, setara 1 1/4"	meter		Rp 128.620	Rp -
2	Aksesories :				
	* Gate Valve 10K Ø 25 mm setara 3/4"	buah		Rp 383.840	Rp -
	* Gate Valve 10K Ø 32 mm setara 1"	buah		Rp 568.400	Rp -
					Rp -
5.2	PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT				
a.	Peralatan Utama				
1	STP Bio Filter FRP				
	* STP FRP, Kap.2 m ³ /day Lengkap Dengan Galian, Urugan Pasir	unit		-	-
2	Bak Kontrol				
	* Bak Kontrol 600x600x500 mm	buah		954.600,00	-
3	Sumur Resapan				
	* Sumur Resapan, dia. 1 m - kedalam 3 m	buah		11.148.900,00	-
	Jumlah a. Peralatan Utama				Rp -
1	Pemipaan PVC Kelas 10 kg/cm ² : (Pekerjaan Pemipaan termasuk Material Bantu)				
	* Pipa PVC AW 10K Ø 1 1/4"	meter		Rp 59.000	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 1 1/2"	meter		Rp 111.500	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 2"	meter		Rp 140.800	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 3"	meter		Rp 269.200	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 4"	meter		Rp 441.400	Rp -
2	Aksesories :				
	* Clean Out Stainless Steel Dia. 4"	buah		Rp 448.300	Rp -
3	Greasetrape				
	* Greasetrape Stainless Steel, portable kap. 30 liter	buah		Rp 4.377.500	Rp -
					Rp -
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
6.1	PANEL DAN KABEL FEEDER				
1	Panel				
	* SDP-LP A	unit		Rp 37.880.900	Rp -
	* SDP	unit		Rp 45.969.500	Rp -
	* LP-A1 (A)	unit		Rp 25.212.000	Rp -
	* PP-A1 (A)	unit		Rp 26.778.800	Rp -
	* PP-AC Lt. 1 A	unit		Rp 19.614.100	Rp -
	* PP-ELEKTRONIK	unit		Rp 19.804.600	Rp -
2	Kabel Feeder				
	* Kabel Kontrol Dari ATS ke MDP A Kabel NYMHY 3Cx2,5 mm ²	meter		Rp 63.700	Rp -
	* Kabel Dari SOLAR PANEL ke MDP A Kabel NYY 4Cx6 mm ²	meter		Rp 113.300	Rp -
	Kabel BC 6 mm ²	meter		Rp 35.300	Rp -
	* Kabel Dari MDP-A ke SDP-LP A Kabel NYY 4Cx6 mm ²	meter		Rp 113.300	Rp -
	* Kabel Dari MDP-A ke SDP Kabel NYY 4Cx70 mm ²	meter		Rp 1.135.500	Rp -
	* Kabel Dari SDP LP-A ke LP-A1 (A) Kabel NYY 4Cx4 mm ²	meter		Rp 86.100	Rp -
	Kabel NYA 4 mm ²	meter		Rp 25.300	Rp -
	* Kabel Dari SDP A ke PP-A1 (A) Kabel NYY 4Cx4 mm ²	meter		Rp 86.100	Rp -
	Kabel NYA 4 mm ²	meter		Rp 25.300	Rp -
	* Kabel Dari SDP A ke PP AC- Lt 1 A Kabel NYY 4Cx4 mm ²	meter		Rp 86.100	Rp -
	Kabel NYA 4 mm ²	meter		Rp 25.300	Rp -
	* Kabel Dari MDP A ke PP ELEKTRONIK Kabel NYY 4Cx4 mm ²	meter		Rp 86.100	Rp -
					Rp -
6.2	INSTALASI KABEL LADDER DAN TRAY				
	* Kabel Tray Elektrikal 200x100mm	meter		Rp 388.100	Rp -
	* Kabel Tray Elektronik 100x50mm	meter		Rp 277.500	Rp -
					Rp -
6.3	INSTALASI PENERANGAN DAN DAYA STOP KONTAK				
	* Saklar Ganda 10A, 1P	set		Rp 79.100	Rp -
	* Saklar Tunggal 10A, 1P	set		Rp 60.900	Rp -
	* Stop Kontak 1ø 200W 16A	set		Rp 64.100	Rp -
	* Stop Kontak Lantai 1ø 200W	set		Rp 240.700	Rp -
	* Lampu Downlight Panel 18W	set		Rp 219.800	Rp -
	* Lampu Downlight Panel 11W	set		Rp 189.500	Rp -
	* Lampu LED Panel 40W	set		Rp 1.036.400	Rp -

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
	* Instalasi Penerangan (NYM 3x2.5mm ²)	titik		Rp 488.500	Rp -
	* Instalasi Stop Kontak 1 Fasa (NYM 3x2.5mm ²)	titik		Rp 689.800	Rp -
					Rp -
6.4	INSTALASI GROUNDING				
1	Grounding Elektronik ≤ 2 Ohm				
	* Grounding Elektronik 1				
	Box Kontrol Grounding / Earth Inspection Pit Lengkap EGB	Buah		Rp 1.351.100	Rp -
	Pengeboran Dia. 1"	meter		Rp 254.100	Rp -
	Grounding rod tembaga 25 mm	meter		Rp 1.839.200	Rp -
	Cooper 25 mm (Sambungan Pipa Tembaga)	Buah		Rp 156.400	Rp -
					Rp -
VII.	PEKERJAAN MEKANIKAL				
7.1.	PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN				
1	Pengadaan dan Pemasangan Fire Extinguisher (Lengkap Dengan Dudukan)				
	* Fire Extinguisher ABC Powder, kap 6 kg	buah		Rp 2.814.000,00	Rp -
					Rp -
7.2.	PEKERJAAN TATA UDARA				
1	Pekerjaan Unit Air Conditioning (Lengkap Dengan Mounting/Dudukan Unit Indoor Outdoor, Remote, Drain Pump Air Conditioning)				
	Wall Mounted Refrigerant System Type				
	* Indoor/Outdoor Unit, kapasitas : 7.500 Btu/h (3/4 PK)- Wall Mounted	Unit		Rp 15.721.300,00	Rp -
	Ceiling Cassette Variable Refrigerant System Type				
	* Indoor/Outdoor Unit, kapasitas : 19.100 Btu/h (2.1/2 PK)- Ceiling Cassette	Unit		Rp 32.429.100,00	Rp -
2	Pemipaan Refrigerant + Isolasi				
	* Pipa Refrigerant 1/4" Lengkap Insulation	meter		Rp 206.100,00	Rp -
	* Pipa Refrigerant 3/8" Lengkap Insulation	meter		Rp 285.700,00	Rp -
3	Pemipaan Drain Air Conditioning				
	* Pipa PVC AW Dia. 1/2" + Insulation	meter		Rp 59.700,00	Rp -
	* Pipa PVC AW Dia. 1" + Insulation	meter		Rp 117.800,00	Rp -
4	Aksesories				
	* Wired Remote Controller	buah		Rp 1.176.900,00	Rp -
	* Refrigerant R410A	kg		Rp 440.500,00	Rp -
5	Kabel Power Air conditioning dan Kabel Kontrol				
	* Kabel Power Indoor Unit NYY 3x2.5 mm ² didalam pipa conduit 20 mm	meter		Rp 51.000,00	Rp -
	* Kabel Kontrol AWG 18 (Dari Indoor Unit ke Outdoor Unit)	meter		Rp 35.800,00	Rp -
	* Kabel Kontrol AWG 18 (Dari Indoor Unit ke Wired Remote Controller)	meter		Rp 35.800,00	Rp -
					Rp -
VIII.	PEKERJAAN ELEKTRONIK				
8.1.	PEKERJAAN FIRE ALARM				
a.	Lantai Satu				
	Ruang Panel				
1	Sentral Fire Alarm				
	MCFA Semi Addressable (2 Loop)	Set		Rp 31.426.900,00	Rp -
	Annunciator	unit		Rp 15.118.300,00	Rp -
	Surge Arrester	buah		Rp 7.713.000,00	Rp -
	UPS 2KVA (Inverter, Rectifier, Battery Backup)	buah		Rp 2.171.000,00	Rp -
2	Terminal Box Fire Alarm (TBF-1)	unit		Rp 863.500,00	Rp -
3	Modul Control (CM)	unit		Rp 1.699.400,00	Rp -
4	Modul Mini Monitor (MM)	unit		Rp 2.031.100,00	Rp -
5	Smoke Detector	unit		Rp 923.200,00	Rp -
6	Indicator Lamp Unit	unit		Rp 350.900,00	Rp -
7	Alarm Bell	unit		Rp 812.100,00	Rp -
8	Manual Break Glass	unit		Rp 974.600,00	Rp -
9	End of Line	unit		Rp 529.700,00	Rp -
10	Kabel dari MCP-FA ke TBF 1				
	* Kabel FRC 2x1.5 mm ²	meter		Rp 66.400,00	Rp -
11	Instalasi Fire Alarm :	titik		Rp 842.500,00	Rp -
	* Kabel FRC 2x1.5 mm ²				
	Jumlah a.Lantai Satu				Rp -
8.2.	PEKERJAAN CCTV, DATA, TELEPHONE DAN ACCESS POINT				
	Wallmounted				
-	Wallmounted 9U	Unit		Rp 5.136.600,00	Rp -
-	Optic Terminal Box 8 Port	Unit		Rp 1.111.800,00	Rp -
	Access Switch				
-	Access Switch 48 GigE PoE	Unit		Rp 25.686.500,00	Rp -
-	Patch Panel	Unit		Rp 5.431.700,00	Rp -
	Data Outlet				
-	Data Outlet	Unit		Rp 262.100,00	Rp -
	Access Point				
-	Access Point	meter		Rp 4.751.800,00	Rp -
	CCTV				
-	IP Indoor CCTV Fixed Bullet	Unit		Rp 2.712.600,00	Rp -
	Pekerjaan Instalasi (Lengkap Dg. Pipa Conduit Dan Aksesoris)				
-	Instalasi Kabel dari R.Server ke Wallmount 1				
	Kabel FO 8 Core MM	meter		Rp 59.700,00	Rp -
-	Instalasi Kabel dari Wallmount 2 ke Access Point				
	Kabel UTP Cat 6	meter		Rp 42.100,00	Rp -
-	Instalasi Kabel dari Wallmount 2 ke Outlet Data				
	Kabel UTP Cat 6	meter		Rp 42.100,00	Rp -
-	Instalasi Kabel dari Wallmount 2 ke CCTV				
	Kabel UTP Cat 6	meter		Rp 42.100,00	Rp -
					Rp -

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
8.3.	PEKERJAAN TATA SUARA				
	1 Ruang Kontrol				
	* Remote Paging Microphone	unit		Rp 2.933.000,00	Rp -
	* Mixer Pre Amp	unit		Rp 8.312.800,00	Rp -
	* Router Digital Selector	unit		Rp 7.157.800,00	Rp -
	* Power Amplifier (1x480W)	set		Rp 6.466.400,00	Rp -
	* Speaker selector 6 Zone	unit		Rp 5.714.100,00	Rp -
	* MDFTSS	unit		Rp 2.675.700,00	Rp -
	Kabel dari Panel Elektronik ke MDFTS				
	NYM 3 x 2,5 mm2	meter		Rp 45.900,00	Rp -
	2 Terminal Box Sound System (TBSS A.1)	unit		Rp 5.274.500,00	Rp -
	3 Ceiling Speaker 3 W	unit		Rp 409.200,00	Rp -
	4 Volume Control 3 Watt	unit		Rp 1.014.300,00	Rp -
	5 Kabel dari R. Kontrol ke TBS-1				
	FRC 3 x 2,5 mm2 + Pipa Conduit	meter		Rp 131.900,00	Rp -
	6 Kabel dari MDFTS ke TBS-1				
	NYMHY 3 x 2,5 mm2 + Pipa Conduit	meter		Rp 63.700,00	Rp -
	7 Instalasi Tata Suara				
	NYMHY 2 x 1,5 mm2 + Pipa Conduit	titik		Rp 415.000,00	Rp -
					Rp -

REKAPITULASI ESTIMATE ENGINEERING PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026		
NO.	URAIAN PEKERJAAN	JUMLAH HARGA
IV.	RUMAH DINAS	
A.	PEKERJAAN STRUKTUR RUMAH DINAS	
	A.1 PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH BETON BERTULANG	Rp -
	A.2 PEKERJAAN ATAP	Rp -
B.	PEKERJAAN ARSITEKTUR RUMAH DINAS	
	B.1 LANTAI SATU	
	B.1.1 PEKERJAAN DINDING	Rp -
	B.1.2 PEKERJAAN LANTAI	Rp -
	B.1.3 PEKERJAAN PASANGAN PLAFOND	Rp -
	B.1.4 PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA	Rp -
	B.1.5 PEKERJAAN SANITAIR	Rp -
	B.1.6 PEKERJAAN PENGECATAN	Rp -
	B.1.7 PEKERJAAN FASADE	Rp -
	JUMLAH PEKERJAAN ARSITEKTUR RUMAH DINAS	Rp -
	JUMLAH RUMAH DINAS	Rp -

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

ESTIMATE ENGINEERING					
PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU					
KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI					
TAHUN ANGGARAN 2026					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
IV.	RUMAH DINAS				
A.	PEKERJAAN STRUKTUR RUMAH DINAS				
A.1	PEKERJAAN STRUKTUR BAWAH BETON BERTULANG				
1	Pile Cap Tipe P2 180 x 90 x 60				
	- Galian Tanah	m ³	-	157.880,31	-
	- Timbunan Kembali Ex. Galian	m ³	-	105.174,60	-
	- Urugan Pasir 5 cm	m ³	-	439.304,76	-
	- Lantai Kerja 5 cm	m ³	-	1.334.793,13	-
	- Cor Beton K-300 : f'c' = 24,9 Mpa (Tanpa Pompa)	m ³	-	1.170.495,24	-
	- Besi BJTD 42 ; fy = 420 Mpa	kg	-	22.465,02	-
	- Bekisting Bata	m ²	-	225.276,96	-
2	Pekerjaan Tie Beam S1 30 x 60 cm				
	- Galian Tanah	m ³	-	157.880,31	-
	- Urugan Pasir 5 cm	m ³	-	439.304,76	-
	- Lantai Kerja 5 cm	m ³	-	1.334.793,13	-
	- Cor Beton K-300 : f'c' = 24,9 Mpa (Tanpa Pompa)	m ³	-	1.170.495,24	-
	- Besi BJTD 42 ; fy = 420 Mpa	kg	-	22.465,02	-
	- Bekisting Bata	m ²	-	225.276,96	-
3	Pekerjaan Tie Beam S2 30 x 40 cm				
	- Galian Tanah	m ³	-	157.880,31	-
	- Urugan Pasir 5 cm	m ³	-	439.304,76	-
	- Lantai Kerja 5 cm	m ³	-	1.334.793,13	-
	- Cor Beton K-300 : f'c' = 24,9 Mpa (Tanpa Pompa)	m ³	-	1.170.495,24	-
	- Besi BJTD 42 ; fy = 420 Mpa	kg	-	22.465,02	-
	- Bekisting Bata	m ²	-	225.276,96	-
4	Pekerjaan Kolom K1 80 x 40 cm				
	- Cor Beton K-300 : f'c' = 24,9 Mpa (Dengan Pompa)	m ³	-	1.377.601,87	-
	- Besi BJTD 42 ; fy = 420 Mpa	kg	-	22.465,02	-
	- Bekisting Multiplek Kolom	m ²	-	311.755,16	-
5	Pekerjaan Kolom K2 70 x 30 cm				
	- Cor Beton K-300 : f'c' = 24,9 Mpa (Dengan Pompa)	m ³	-	1.377.601,87	-
	- Besi BJTD 42 ; fy = 420 Mpa	kg	-	22.465,02	-
	- Bekisting Multiplek Kolom	m ²	-	311.755,16	-
					-
A.2	PEKERJAAN ATAP				
1	Pekerjaan Rangka Atap baja ringan	m ¹	-	258.224,99	-
2	Pekerjaan Penutup Atap	m ²	-	1.026.415,77	-
3	Bubungan	bh	-	32.255,43	-
4	Lisplank	m ¹	-	176.558,53	-
5	Pengecatan	m ²	-	292.678,78	-
					-
	JUMLAH PEKERJAAN ATAP				-
	JUMLAH PEKERJAAN STRUKTUR RUMAH DINAS				#REF!
B.	PEKERJAAN ARSITEKTUR RUMAH DINAS				
B.1	LANTAI SATU				
B.1.1	PEKERJAAN DINDING				
1	Pasangan dinding bata ringan uk. 200 x 600 x 100 mm	m ²	-	138.982,06	-
2	Plesteran semen instan	m ²	-	98.005,05	-
3	Acian semen instan	m ²	-	77.247,37	-
4	Opening pintu & jendela	m ¹	-	84.206,77	-
5	Kolom praktis ukuran uk. 11 x 11 cm	m ¹	-	152.277,87	-
6	Balok praktis ukuran uk. 10 x 15 cm	m ¹	-	211.882,59	-
7	Pasangan dinding Homogenous Tile uk. 60 x 60 cm (Toilet)	m ²	-	371.842,58	-
					-
	JUMLAH PEKERJAAN DINDING				-
B.1.2	PEKERJAAN LANTAI				
1	Homogenius tile 60x60 cm, Polish	m ²	-	600.496,79	-
2	Plint homogenius 10 x 80 cm cutting size	m ¹	-	122.681,96	-
3	Homogenius tile 60x60 cm, Unpolish (Toilet)	m ²	-	357.970,40	-
					-
	JUMLAH PEKERJAAN LANTAI				-
B.1.3	PEKERJAAN PASANGAN PLAFOND				
1	Plafond Gypsum Board 9mm + Rangka Hollow (dengan Drop Ceiling)	m ²	-	196.959,09	-
2	Plafond Grc Board 4 mm + Rangka Hollow	m ²	-	53.820,26	-

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

	3	Plafond uPVC	m ²	-	348.251,98	-
	4	List PVC	m ¹	-	29.632,40	-
	5	List Shadow Line	m ¹	-	31.620,26	-
	JUMLAH PEKERJAAN PASANGAN PLAFOND					-
B.1.4	PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					
	1	Pemasangan Pintu Tipe P1	Unit	-	4.715.545,73	-
	2	Pemasangan Pintu Tipe P2	Unit	-	4.735.749,58	-
	3	Pemasangan Pintu Tipe P3	Unit	-	4.699.644,17	-
	4	Pemasangan Pintu Tipe PD-1	Unit	-	9.051.148,14	-
	5	Pemasangan Jendela Tipe JA-1	Unit	-	5.450.354,13	-
	6	Pemasangan Jendela Tipe JA-2	Unit	-	2.814.259,10	-
	7	Pemasangan Jendela Tipe BV-1	Unit	-	2.184.743,39	-
	8	Pemasangan Jendela Tipe BV-2	Unit	-	2.184.743,39	-
	JUMLAH PEKERJAAN PINTU DAN JENDELA					-
B.1.5	PEKERJAAN SANITAIR					
	1	Closet Duduk (Toto CW705ELNJ/TV150NSSV7J) complete	bh	-	3.499.555,88	-
	2	Wastafel tanam tipe L521V1A lengkap dengan aksesoris	bh	-	4.080.225,17	-
	3	Kaca cermin	m ²	-	359.540,34	-
	4	Jet washer Toto THX20	bh	-	316.904,71	-
	5	Floor Drain (TX1EB)	bh	-	549.519,00	-
	6	Head Shower Set	bh	-	10.175.466,14	-
	7	Urinoir U 57M white	bh	-	4.445.548,45	-
	8	Pembatas Urinal Tipe A10	bh	-	2.337.734,62	-
	9	Cubical Toilet Phenolic	bh	-	1.186.829,62	-
	10	Kitchen Sink Royal Sink Tipe SB9	bh	-	1.236.080,69	-
	11	Kran 1/2"	bh	-	198.819,71	-
	12	Tissue Holder	bh	-	437.319,00	-
	13	Beton meja wastafel	m ³	-	3.358.208,34	-
	14	Granite/Homogenous Tile meja wastafel	m ²	-	357.970,40	-
	JUMLAH PEKERJAAN SANITAIR					-
B.1.6	PEKERJAAN PENGECATAN					
	1	Pengecatan Dinding Acrylic Emulsion Paint (AEP)	m ²	-	64.251,47	-
	2	Pekerjaan Cat Eksterior Weathershield	m ²	-	83.766,26	-
	3	Pengecatan Plafond Emulsion Paint (AEP)	m ²	-	53.904,49	-
	JUMLAH PEKERJAAN PENGECATAN					-
B.1.7	PEKERJAAN FASADE					
	1	Pemasangan Perforated Metal	m ²	-	1.459.797,07	-
	JUMLAH PEKERJAAN FASADE					-
	JUMLAH PEKERJAAN ARSITEKTUR RUMAH DINAS					-

REKAPITULASI RENCANA ANGGARAN BIAYA PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI TAHUN ANGGARAN 2026		
NO.	URAIAN	JUMLAH (Rp)
C.	PEKERJAAN MEP RUMAH DINAS	
V.	PEKERJAAN PLAMING	
	5.1 PEKERJAAN AIR BERSIH	Rp -
	5.2 PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT	Rp -
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL	
	6.1 PANEL DAN KABEL FEEDER	Rp -
	6.2 INSTALASI PENERANGAN DAN DAYA STOP KONTAK	Rp -
	6.3 INSTALASI GROUNDING	Rp -
VII.	PEKERJAAN MEKANIKAL	
	7.1. PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN	Rp -
	7.2. PEKERJAAN TATA UDARA	Rp -
	7.3. PEKERJAAN VENTILASI	Rp -
VIII.	PEKERJAAN ELEKTRONIK	
	8.1. PEKERJAAN CCTV, DATA, TELEPHONE DAN ACCESS POINT	Rp -

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

ENGINEERING ESTIMATE RENOVASI DAN PERLUASAN KANTOR GEDUNG B TAHUN ANGGARAN 2026					
NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
C.	PEKERJAAN MEP RUMAH DINAS				
V.	PEKERJAAN PLAMBING				
5.1	PEKERJAAN AIR BERSIH				
1	Pemipaan Polypropylene PN.10 : (Pekerjaan Pemipaan termasuk Material Bantu)				
	* Pipa PN-10 Ø 25 mm, setara 3/4"	meter		Rp 58.590	Rp -
	* Pipa PN-10 Ø 32 mm, setara 1"	meter		Rp 87.510	Rp -
	* Pipa PN-10 Ø 40 mm, setara 1.1/4"	meter		Rp 128.520	Rp -
2	Aksesories :				
	* Gate Valve 10K Ø 40 mm setara 1.1/4"	buah		Rp 819.300	Rp -
					Rp -
5.2	PEKERJAAN AIR KOTOR, AIR BEKAS DAN VENT				
a.	Peralatan Utama				
1	STP Bio Filter FRP				
	* STP FRP, Kap.1 m ³ Lengkap Dengan Galian,Urugaan Pasir	unit		-	-
2	Bak Kontrol				
	* Bak Kontrol 600x600x500 mm	buah		954.600,00	-
3	Sumur Resapan				
	* Sumur Resapan, dia. 1 m - kedalaman 3 m	buah		11.148.900,00	-
1	Pemipaan PVC Kelas 10 kg/cm ² : (Pekerjaan Pemipaan termasuk Material Bantu)				
	* Pipa PVC AW 10K Ø 1 1/4"	meter		Rp 59.000	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 1 1/2"	meter		Rp 111.500	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 2"	meter		Rp 140.800	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 4"	meter		Rp 441.400	Rp -
	* Pipa PVC AW 10K Ø 6"	meter		Rp 851.000	Rp -
2	Aksesories :				
	* Clean Out Stainless Steel Dia. 4"	buah		Rp 448.300	Rp -
					Rp -
VI.	PEKERJAAN ELEKTRIKAL				
6.1	PANEL DAN KABEL FEEDER				
1	Panel				
	* LP-B1 (B1)	unit		Rp 17.596.200	Rp -
2	Kabel Feeder				
	* Kabel Dari SDP ke PP				
	Kabel NYY 4Cx4 mm ²	meter		Rp 86.100	Rp -
	Kabel NYA 4 mm ²	meter		Rp 25.300	Rp -
					Rp -
6.2	INSTALASI PENERANGAN DAN DAYA STOP KONTAK				
	* Saklar Ganda 10A,1P	set		Rp 79.100	Rp -
	* Saklar Tunggal 10A,1P	set		Rp 60.900	Rp -
	* Stop Kontak 1Ø 200W 16A	set		Rp 64.100	Rp -
	* Stop Kontak Lantai 1Ø 200W	set		Rp 240.700	Rp -
	* Lampu Downlight Panel 18W	set		Rp 219.300	Rp -
	* Lampu Downlight Panel 11W	set		Rp 189.500	Rp -
	* Lampu LED Panel 40W	set		Rp 1.036.400	Rp -
	* Instalasi Penerangan (NYM 3x2,5mm ²)	titik		Rp 488.500	Rp -
	* Instalasi Stop Kontak 1 Fasa (NYM 3x2,5mm ²)	titik		Rp 689.300	Rp -
					Rp -
6.3	INSTALASI GROUNDING				
1	Grounding Elektronik ≤ 2 Ohm				
	* Grounding Elektronik 1				
	Box Kontrol Grounding / Earth Inspection Pit Lengkap EGB	Buah	1,00	Rp 1.351.100	Rp 1.351.100
	Pengeboran Dia. 1"	meter	12,00	Rp 254.100	Rp 3.049.200
	Grounding rood tembaga 25 mm	meter	12,00	Rp 1.839.200	Rp 22.070.400
	Cooper 25 mm (Sambungan Pipa Tembaga)	Buah	4,00	Rp 156.400	Rp 625.600

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

NO.	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp)	JUMLAH HARGA (Rp)
					Rp 27.096.300
VII.	PEKERJAAN MEKANIKAL				
7.1.	PEKERJAAN PEMADAM KEBAKARAN				
	1 Pengadaan dan Pemasangan Fire Extinguisher (Lengkap Dengan Dudukan) * Fire Extinguisher ABC Powder, kap 6 kg	buah	5,00	Rp 2.314.000,00	Rp 14.070.000,00
					Rp 14.070.000,00
7.2.	PEKERJAAN TATA UDARA				
1	Pekerjaan Indoor Unit Air Conditioning (Lengkap Dengan Mounting/Dudukan Unit Indoor Outdoor, Remote, Drain Pump Air Conditioning) Wall Mounted Variable Refrigerant System Type * Indoor/Outdoor Unit, kapasitas : 7.500 Btu/h (3/4 PK)- Wall Mounted * Pipa Refrigerant 1/4" Lengkap Insulation * Pipa PVC AW Dia. 1/2" + Insulation * Refrigerant R410A * Kabel Kontrol AWG 18 (Dari Indoor Unit ke Outdoor Unit)	Unit meter meter kg meter		Rp 15.721.300,00 Rp 206.100,00 Rp 59.700,00 Rp 440.500,00 Rp 35.800,00	Rp - Rp - Rp - Rp - Rp -
					Rp -
7.3.	PEKERJAAN VENTILASI				
	Pekerjaan Unit Fan * Exhaust Fan Ceiling Mounted Type, kap. 100 cfm	unit		Rp 895.700,00	Rp -
	Pemipaan : * Pipa PVC AW , dia. 4" * Louvre Air Grille uk.8"x8" Instalasi daya Unit Ventilasi (NYM 3x2,5mm2)	meter buah titik		Rp 441.400,00 Rp 359.100,00 Rp 608.100,00	Rp - Rp - Rp -
					Rp -
VIII.	PEKERJAAN ELEKTRONIK				
8.1.	PEKERJAAN CCTV, DATA, TELEPHONE DAN ACCESS POINT				
	Telepon - Outlet Telepon	Unit		Rp 289.100,00	Rp -
	CCTV - IP Indoor CCTV Wide	Unit		Rp 1.846.400,00	Rp -
	Pekerjaan Instalasi (Lengkap Dg. Pipa Conduit Dan Aksesoris) - Instalasi Kabel dari Wallmount 2 ke Outlet Telepon Kabel UTP Cat 6 - Instalasi Kabel dari Wallmount 2 ke CCTV Kabel UTP Cat 6	meter meter meter		Rp 42.100,00 Rp 42.100,00	Rp - Rp -
					Rp -

ESTIMATE ENGINEERING					
PEKERJAAN RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU					
KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI					
TAHUN ANGGARAN 2026					
NO	URAIAN PEKERJAAN	SATUAN	VOLUME	HARGA SATUAN (Rp.)	JUMLAH (Rp.)
1	2	3	4	5	6
V.	SITE DEVELOPMENT				
A.	JALAN LINGKUNGAN				
1	Penyiapan Badan Jalan	m ²	-	2.744,98	-
2	Lapis Pondasi Atas (Base Coarse A)	m ³	-	671.694,70	-
3	Prime Coat	litr	-	89.539,17	-
4	AC-BC (ATB)	ton	-	2.199.230,98	-
5	Tack Coat	litr	-	89.525,16	-
6	AC-WC (AC)	ton	-	2.086.609,44	-
7	Kansteen 20 x 60 x 10	m ³	-	134.093,52	-
				JUMLAH JALAN LINGKUNGAN	-
B.	DRAINASE				
1	Saluran Tertutup				
	- Galian Tanah	m ³	-	157.880,31	-
	- Buis Beton dia. 40 cm	m ³	-	240.376,11	-
	- Timbunan Kembali	m ³	-	105.174,60	-
2	Bak Kontrol 70 x 70 cm	unit	-	2.485.105,16	-
3	Pipa PVC dia. 4"	m ¹	-	441.400,00	-
4	Inlet Grille 20 x 30	buah	-	496.703,66	-
				JUMLAH DRAINASE	-
				JUMLAH SITE DEVELOPMENT	-

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

Rencana Kerja dan Syarat-syarat dari untuk **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** proses perencanaan dari **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**

Pada Laporan ini hanya di tampilkan garis-garis besar Rencana Kerja dan Syarat-syarat sebagai berikut :

BAB I SYARAT-SYARAT UMUM & TEKNIS

PERSIAPAN PELAKSANAAN

Pasal 1 LINGKUP PEKERJAAN

Pasal 2 MEMULAI KERJA

Pasal 3 MOBILISASI

Pasal 4 PAPAN NAMA PROYEK

Pasal 5 KUASA KONTRAKTOR DI LAPANGAN

Pasal 6 RENCANA KERJA

Pasal 7 DIREKSI KEET (LOS PENGAWAS), LOS KERJA, GUDANG BAHAN, DAN PAGAR PROYEK

Pasal 8 SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK)

Pasal 9 TENAGA DAN SARANA KERJA

Pasal 10 PERSYARATAN DAN STANDARISASI

Pasal 11 LAPORAN HARIAN, MINGGUAN DAN BULANAN

Pasal 12 PENJELASAN RKS DAN GAMBAR

Pasal 13 TANGGUNG JAWAB KONTRAKTOR

Pasal 14 KETENTUAN DAN SYARAT BAHAN-BAHAN

Pasal 15 PEMERIKSAAN BAHAN-BAHAN

Pasal 16 SUPPLIER DAN SUB KONTRAKTOR

Pasal 17 PEMBERSIHAN TEMPAT KERJA

Pasal 18 PEMERIKSAAN HASIL PEKERJAAN

Pasal 19 PEKERJAAN PEMBONGKARAN

BAB II SYARAT-SYARAT TEKNIS PEKERJAAN STRUKTUR

Pasal 1 STANDAR DAN PESYARATAN BAHAN

Pasal 2 PEKERJAAN TANAH MEDAN / LEVELING TANAH UNTUK SARANA.

Pasal 3 PEKERJAAN GALIAN DAN URUGAN TANAH.

Pasal 4 PEKERJAAN BETON BERTULANG

Pasal 5 PEKERJAAN STRUKTUR BAJA

BAB III SYARAT-SYARAT TEKNIS PEKERJAAN ARSITEKTUR

Pasal 1 PEKERJAAN ADUKAN & CAMPURAN

Pasal 2 PEKERJAAN PLESTERAN

Pasal 3 PEKERJAAN BETON NON STRUKTURAL

Pasal 4 PEKERJAAN PASANGAN BATA RINGAN

Pasal 5 PEKERJAAN PELAPIS LANTAI DAN DINDING

Pasal 6 PEKERJAAN KUSEN PINTU & JENDELA

Pasal 7 PEKERJAAN ALAT PENGGANTUNG DAN PENGUNCI

Pasal 8 PEKERJAAN KACA

Pasal 9 PEKERJAAN SANITER

Pasal 10 PEKERJAAN LANGIT-LANGIT/PLAFOND

Pasal 11 PEKERJAAN PENGECATAN

Pasal 12 PEKERJAAN PENUTUP ATAP

Pasal 13 PEKERJAAN WATER PROOFING

BAB IV PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, PLUMBING

Pasal 1 PERSYARATAN TEKNIS UMUM

Pasal 2 PEKERJAAN PLUMBING

Pasal 3 PEKERJAAN INSTALASI SISTEM AIR BERSIH

Pasal 4 PEKERJAAN INSTALASI SISTEM AIR KOTOR / LIMBAH

Pasal 5 PEKERJAAN INSTALASI SISTEM TATA UDARA

Pasal 6 PEKERJAAN LISTRIK ARUS KUAT

Pasal 7 PEKERJAAN SISTEM PENANGKAL PETIR

Pasal 8 PEKERJAAN SISTEM TATA SUARA

Pasal 9 PEKERJAAN SISTEM ALARM KEBAKARAN

Pasal 10 PEKERJAAN INSTALASI SISTEM JARINGAN DATA

Pasal 11 PEKERJAAN SISTEM CCTV

Pasal 12 PEKERJAAN SISTEM IP PHONE (TELEPON)

BAB V PERSYARATAN TEKNIS PEKERJAAN SITE DEVELOPMENT

Pasal 1 PEKERJAAN JALAN

Pasal 2 PEKERJAAN DRAINASE

BAB VI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA SAAT PELAKSANAAN PEMBANGUNAN

Pasal 1 : Keselamatan Kerja.

Pasal 2 : Kecelakaan Kerja.

Pasal 3 : Program K3.

Pasal 4 : Peralatan Standar K3 Proyek.

Pasal 5 : Tanda Dalam Proyek Konstruksi.

BAB VII DRAFT SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI (SMKK)

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dari untuk **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** proses perencanaan dari **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA**

RANCANGAN KONSEPTUAL SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI PENGKAJIAN / PERENCANAAN KONSTRUKSI

1. DATA UMUM

Nama Proyek	:	-
Nama Paket Pekerjaan	:	PEKERJAAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI PERENCANA RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI
Lokasi Pekerjaan	:	Komplek Bea Cukai Pasar Minggu, Jalan Ragunan, Kelurahan Pasar Minggu, Kecamatan Pasar Minggu, Kota Administrasi Jakarta Selatan
Nomor Kontrak	:	PRJ-1/BC.016/RENOV/RN.PM/2026
Waktu Pelaksanaan	:	60 (enam puluh) hari kalender
Nama Konsultan Pengkajian / Perencanaan Konstruksi	:	PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA
Lingkup Tanggung Jawab Konsultan Pengkajian / Perencanaan Konstruksi	:	1. Konsultan Perencana bertanggung jawab secara profesional atas jasa perencanaan yang berlaku dilandasi Undang-undang nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi. 2. Hasil karya perencanaan yang dihasilkan harus memenuhi persyaratan standar hasil karya perencanaan yang berlaku mekanisme pertanggung jawaban sesuai dengan ketentuan perundang-undangan yang berlaku. 3. Hasil karya perencanaan yang dihasilkan harus telah mengakomodasi batasan-batasan yang telah diberikan oleh proyek, termasuk melalui KAK ini, seperti dari segi pembiayaan, waktu penyelesaian pekerjaan dan mutu bangunan yang akan diwujudkan. 4. Hasil karya perencanaan yang dihasilkan harus telah memenuhi peraturan, standar, dan pedoman teknis bangunan gedung yang berlaku untuk bangunan gedung pada umumnya dan yang khusus untuk bangunan gedung negara.

2. IDENTIFIKASI KESELAMATAN KONSTRUKSI

No	ASPEK	DESKRIPSI AWAL	REKOMENDASI TEKNIS
1	Lokasi	a. Berada kontur tanah yang relatif datar b. Daerah lalu lintas harian rata-rata c. Ketersediaan material bahan dan alat konstruksi	a. Pembangunan Gedung dan sarana lingkungan lainnya disesuaikan dengan kondisi lokasi dan kebutuhan di lapangan. b. Direncanakan akses jalan menuju lokasi untuk mobilisasi alat & material.
2	Lingkungan Fisik	a. Polusi air, udara dan lahan b. Pengaruh pada bangunan sekitar c. Cuaca daerah Jakarta Selatan yang tropis d. Berada di lingkungan yang tidak terlalu padat penduduk	a. Pada saat proses pelaksanaan tidak akan mengganggu aktivitas masyarakat di lingkungan tersebut dikarenakan lingkungan tersebut berada di kawasan yang tidak terlalu padat penduduk. b. Perlindungan pada bangunan sekitar
3	Sosio-Ekonomi	a. Perkembangan sosial masyarakat sekitar b. Kondisi ekonomi masyarakat sekitar c. Perkembangan terhadap Kegiatan masyarakat sekitar	a. Membuat sosialisasi terkait pekerjaan yang akan dilaksanakan kepada masyarakat sekitar b. Menyediakan fasilitas berupa informasi untuk pelayanan masyarakat wilayah sekitar c. Pembangunan Gedung Pertemuan ini diharapkan ada partisipasi masyarakat di sekitar
4	Dampak Lingkungan	a. Dampak positif terhadap lingkungan b. Dampak negatif terhadap lingkungan c. Dampak langsung d. Dampak tidak langsung	a. Melakukan Identifikasi Dampak Lingkungan

6. Identifikasi Bahaya, Mitigasi Bahaya dan Penetapan Tingkat Risiko Pekerjaan

Tabel 5. Tabel Identifikasi Bahaya dan Pengendalian Risiko*

No	Uraian Kegiatan	Identifikasi Bahaya	Dampak / Risiko	Penetapan Pengendalian Risiko
1	Pekerjaan Persiapan	Jenis Bahaya ; • Menginjak Benda benda tajam • Tersandung dan jatuh • Terpeleset • Anggota tubuh terkena benda tumpul/tajam • Kaki luka terkena benda	Resiko : • Terinfeksi tetanus • Anggota tubuh	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Safety Boot
2	Pekerjaan Struktur Atas	Jenis Bahaya ; • Terjatuh dari ketinggian • Anggota tubuh terkena benda • Tertimpa material /	Risiko : Anggota tubuh lecet/luka/cacat Anggota tubuh luka Berat Mata pedih dan luka	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Menggunakan tali
3	Pekerjaan Dinding	Jenis Bahaya ; • Terjatuh dari ketinggian • Tertimpa material	Risiko : Anggota tubuh luka berat	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Safety Boot
4	Pekerjaan Lantai	Jenis Bahaya ; • Tersandung dan jatuh • Terpeleset • Kaki luka terkena benda	Risiko : • Anggota tubuh lecet/luka	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Safety Boot
5	Pekerjaan Plafond	Jenis Bahaya ; • Jatuh dari ketinggian • Tertimpa material / alat	Risiko : • Anggota tubuh luka berat	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Safety Boot
6	Pekerjaan Pengecatan	Jenis Bahaya ; • Terjatuh • Terpapar bahan kimia • Tertimpa material / alat	Risiko : • Anggota tubuh lecet/luka	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Safety Boot
7	Pekerjaan Penutup Atap	Jenis Bahaya ; • Tersandung dan jatuh • Terpeleset • Kaki luka terkena benda	Risiko : Anggota tubuh lecet/luka	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Safety Boot
8	Pekerjaan Mekanikal	Jenis Bahaya ; • Jatuh dari ketinggian • Tersandung dan jatuh • Terpeleset	Risiko : • Terinfeksi tetanus • Anggota tubuh lecet/luka • Terjatuh dari Ketinggian	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Menggunakan tali
9	Pekerjaan Elektrikal	Jenis Bahaya ; • Jatuh dari ketinggian • Tersandung dan jatuh • Tersengat Listrik	Risiko : • Terinfeksi tetanus • Anggota tubuh lecet/luka • Terjatuh dari Ketinggian	• Menggunakan sarung tangan • Menggunakan Rompi kerja • Helm keselamatan • Menggunakan tali

LAPORAN ANTARA**Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai**

Tabel 6 Penilaian Tingkat Risiko (giganti)

NO	PEKERJAAN BERISIKO	IDENTIFIKASI BAHAYA	ORANG			HARTA BENDA			LINGKUNGAN			KESELAMATAN UMUM		
			K	A	TR =KxA	K	A	TR =KxA	K	A	TR =KxA	K	A	TR =KxA
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	Pekerjaan Persiapan	- Menginjak benda benda tajam - Tersandung dan jatuh - Terpeleset - Anggota tubuh terkena benda tumpul/tajam - Kaki luka terkena benda	3	1	3	3	1	3	3	1	3	3	1	3
2	Pekerjaan Struktur	- Anggota badan tertimpa material - Jatuh dari ketinggian - Anggota badan terkena benda	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4
3	Pekerjaan Dinding	- Menginjak benda tajam - Anggota tubuh terkena benda tajam/tumpul - Kaki luka terkan benda	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	1	2
4	Pekerjaan Lantai	- Menginjak Benda benda tajam - Anggota tubuh terkena benda tumpul/tajam - Kaki luka terkena benda	3	2	6	3	2	6	3	2	6	3	2	6
5	Pekerjaan Plafond	- Tersandung dan jatuh - Terpeleset - Jatuh dari ketinggian - Kaki luka terkena benda	2	2	4	2	2	4	2	2	4	3	1	2
6	Pekerjaan Pengecatan	- Jatuh dari ketinggian - Terpeleset - Anggota tubuh terkena benda tumpul/ tajam - Kaki luka terkena benda	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	1	2
7	Pekerjaan Pentup Atap	- Menginjak Benda benda tajam - Anggota tubuh terkena benda tumpul/tajam - Terpeleset Jatuh dari ketinggian	4	3	12	3	2	6	4	2	8	4	2	8

LAPORAN ANTARA

Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai

8	Pekerjaan Mekanikal	- Menginjak Benda benda tajam - Anggota tubuh terkena benda tumpul/tajam - Kaki luka terkena benda - Jatuh dari ketinggian	3	3	9	3	2	6	3	2	6	3	2	6
9	Pekerjaan Elektrikal	- Menginjak Benda benda tajam - Anggota tubuh terkena benda tumpul/tajam - Kaki luka terkena benda - Jatuh dari ketinggian	3	3	9	3	2	6	3	2	6	3	2	6

Catatan :

K : Kekerapan

A : Akibat (keparahan)

TINGKAT RISIKO K3 KONSTRUKSI		KEPARAHAN (AKIBAT)				
		1	2	3	4	5
KEKERAPAN	1	1	2	3	4	5
	2	2	4	6	8	10
	3	3	6	9	12	15
	4	4	8	12	16	20
	5	5	10	15	20	25

Keterangan:

- : Tingkat Risiko K3 Rendah
- : Tingkat Risiko K3 Sedang,
- : Tingkat Risiko K3 Tinggi.

8. Pernyataan Penetapan Tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi

Berdasarkan hasil identifikasi bahaya untuk pelaksanaan pekerjaan:

Nama Paket Pekerjaan	:	PEKERJAAN JASA KONSULTANSI KONSTRUKSI PERENCANA RENOVASI RUMAH NEGARA DAN GEDUNG PERTEMUAN PASAR MINGGU KANTOR PUSAT DIREKTORAT JENDERAL BEA DAN CUKAI
Harga Penilaian Perancangan (<i>Estimate Engineer</i>)	:	Rp. -. ,-
Lokasi Pekerjaan	:	Komplek Bea Cukai Pasar Minggu, Jalan Ragunan, Kelurahan Pasar Minggu, Kecamatan Pasar Minggu, Kota Administrasi Jakarta Selatan

Maka dengan ini menetapkan bahwa tingkat Risiko Keselamatan Konstruksi untuk paket pekerjaan sebagaimana dimaksud di atas adalah:

RISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI (~~BESAR~~/SEDANG/KECIL)*

*Coret yang tidak perlu

Jabatan	:	Direktur Utama
Nama	:	Ir. Dadan Hernawan
Tanda Tangan	:	

Keterangan :

Risiko yang dimaksud adalah Risiko Keselamatan Konstruksi untuk menentukan kebutuhan Ahli K3 Konstruksi dan/atau Petugas Keselamatan Konstruksi, tidak untuk menentukan kompleksitas atau segmentasi pasar Jasa Konstruksi.

PENUTUP

Demikian **Laporan Antara (Interim Report)** untuk **Pekerjaan Jasa Konsultansi Konstruksi Perencana Renovasi Rumah Negara dan Gedung Pertemuan Pasar Minggu Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai** ini dibuat oleh **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA** untuk memenuhi salah satu tugas perencanaan sesuai surat perjanjian perencanaan.

Selanjutnya, setelah menyelesaikan **Laporan Antara (Interim Report)**, dari **PT. ARKA PRIMAREKA UTAMA** akan Menyusun **Laporan Akhir (Final Report)** sesuai tahapan perencanaan.