

BAB VI. DOKUMEN KETENTUAN PPK

A. LATAR BELAKANG:

Pembangunan fasilitas umum jaringan TV Digital yang diintegrasikan dengan kawasan wisata diharapkan dapat memberikan nilai tambah berdasarkan asas manfaat kepada masyarakat dan berkesinambungan dalam memelihara keunikan serta pelestarian budaya lokal. Perancangan Taman Teknologi Komunikasi merupakan paduan konstruksi yang memiliki ciri kearifan lokal Bali disertai kemajuan teknologi global dengan tema “Loka Samasta Sakino Bhawana” yang mengandung makna pusat sumber kesejahteraan dan kebahagiaan kehidupan manusia yang mendunia. Kawasan ini berlokasi di Bukit Desa Pegayaman, Kecamatan Sukasada, Kabupaten Buleleng. Lokasi ini selain karena memiliki posisi strategis terkait daya pemancaran signal TV Digital yang baik dan dapat meng-cover kawasan sebagian besar wilayah Bali, daerah ini juga termasuk daerah penunjang kawasan wisata Bedugul dan sekitarnya. Rencana titik lokasi menara berada pada ketinggian 1.521 m di atas permukaan bukit, yang memiliki pemandangan perbukitan hutan produksi rakyat yang hijau di sekelilingnya. Kawasan yang aslinya memiliki keunikan cuaca sejuk dan akan menarik bagi setiap pelancong untuk berkunjung dan melihat view bukit dan gunung serta pelataran hijau kawasan wisata Bedugul dan Danau Berat serta Buyan dari ketinggian bukit dan menara. Mempertimbangkan potensi tersebut, tercetus gagasan Pemerintah Bali untuk memanfaatkan sebesar-besarnya potensi kawasan ini menjadi daya tarik wisata baru yang memadukan dengan teknologi modern serta fasilitas menunjang lainnya dan perencanaannya berkembang dan berfungsi sebagai pusat pengembangan ilmu dan teknologi yang terpadu dalam bentuk Taman Teknologi.

Secara khusus perancangan Taman Teknologi ini akan dilengkapi dengan menara (*tower*) atau bangunan tinggi tidak umum di wilayah Provinsi Bali karena bangunannya relatif menjulang sekitar 115 m yang dapat dikategorikan sebagai bangunan tinggi (*high rise building*) yang berada pada daerah berbukitan atau lereng bukit (*hillside*). Secara khusus, walaupun standard Indonesia belum memiliki aturan tentang bagaimana membangun pada wilayah perbukitan (*hillside building*); seharusnya dilarang untuk dibangun, namun dari kajian awal dan pertimbangan teknis merujuk aturan salah satu negara lain dapat dilakukan dengan meninjau kondisi tanah dasarnya serta melakukan evaluasi perilaku struktur akibat beban lateral berupa gempa dan atau angin untuk meyakinkan bahwa konstruksi menara dapat terwujud sesuai dengan persyaratan bangunan yang berlaku. Secara nyata, tingkat kegempaan daerah Bali relatif besar sehingga perhatian khusus sangat diperlukan dalam proses pembangunan sarana dan prasarana pada daerah dengan tingkat kegempaan yang tinggi dan relatif juga berada pada daerah rawan bencana.

Secara umum pertimbangan lereng alami kawasan dapat diberikan justifikasi berdasarkan kriteria dan kategori lereng yang ada dengan rentang sudut yang dibentuk, bangunan Menara/Tower berada pada ketinggian sekitar 700-800m di atas permukaan laut pada daerah perbukitan yang memiliki sudut lereng di atas 40% dengan sudut sekitar 24.2°-31° sampai dengan 45°, yang dapat dikategori area C atau

D. Ketentuan dan spesifikasi secara umum untuk pembangunan Menara/Tower dapat mengacu pada ketentuan perencanaan bangunan tinggi dengan semua kriteria design yang diperlukan telah tercakup pada standard yang ada di Indonesia seperti spesifikasi material/bahan, pembebanan, sistim struktur, pondasi dan lain sebagainya.

Dengan mempertimbangkan kondisi seperti diatas, sistim pengadaan yang dapat dipertimbangkan dengan keterbatasan waktu membangun, dengan tingkat kesulitan medan dan tingkat kesulitan konstruksi serta kondisi daya dukung lahan/lingkungan sulit, pengadaan konstruksi dengan Rancang dan Bangun (*Design & Build*) menjadi opsi yang memiliki kelebihan: waktu pelaksanaan yang lebih singkat dan efisien, mampu mengoptimalkan kemampuan penyedia dan penerapan *value engineering* (VE) yang mengoptimalkan *delivery* pekerjaan menjadi lebih baik. Tetapi, dalam hal ini diperlukan peran tim ahli/konsultan untuk mengoptimalkan proses pengadaan dan PPK akan berkedudukan dan bertindak sebagai pemilik pekerjaan (*owner*) dimana resiko teknis diserahkan pada perancang: konsultan dan kontraktor.

B. MAKSUD DAN TUJUAN:

a.) MAKSUD

Adapun maksud dari Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi** ini adalah untuk membangun sarana prasarana strategis pada kawasan yang memiliki potensi sangat baik; selain difungsikan untuk publik berekreasi pada kawasan dan dapat menggunakan fasilitas-fasilitas yang disediakan pada taman tempat belajar mengenai teknologi telekomunikasi yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan edukasi kepada masyarakat melalui media telekomunikasi yang ada. Secara khusus, taman wisata alam yang menjadi sarana penunjang kawasan pariwisata dipadukan dengan sarana menara telekomunikasi memiliki fungsi sebagai tempat untuk mengembangkan infrastruktur telekomunikasi seperti televisi digital, telekomunikasi seluler, internet, dan radio.

b.) TUJUAN

Tujuan kegiatan pembangunan ini sebagai berikut:

- i. Membangun Taman Teknologi Komunikasi Bali Smart terpadu dengan sistem atau unit yang dirancang untuk Komunikasi dan penyiaran yang relatif kekinian (canggih; *Smart*)
- ii. Penyediaan layanan dapat berupa pengadaan sistem komunikasi yang mengikuti kaidah dan ketentuan pemerintah yang mampu memproses penyiaran Televisi Digital.
- iii. Pelatihan staf unit kerja pengolahan sistim telekomunikasi tentang cara menggunakan sistem, operasional dan pemeliharannya.
- iv. Masa pemeliharaan untuk pelaksanaan pekerjaan Taman ini selama 365 hari kelender terhitung sejak serah terima pekerjaan.

- v. Tujuan dari pembuatan Dokumen ketentuan PPK ini adalah sebagai pedoman pelaksanaan bagi penyedia jasa pelaksana konstruksi serta sebagai petunjuk yang harus diperhatikan oleh penyedia jasa konstruksi dalam melaksanakan pekerjaan sehingga mendapat hasil sesuai dengan yang diharapkan, sebagai berikut:
1. Proses pelaksanaan yang terkontrol dari segi "Kualitas, Kuantitas, Waktu dan Biaya" sesuai perencanaan menerapkan konsep bangunan Gedung hijau.
 2. Pemilihan Penyedia Pekerjaan Konstruksi dilakukan melalui metode tender, prakualifikasi dua file, system nilai, kontrak harga lumpsum, dengan bobot penilaian sebagai berikut:
 - **Bobot penawaran teknis : 70**
 - **Bobot penawaran biaya : 30**

C. SUMBER PENDANAAN :

Kegiatan paket Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi** dibiayai dari Biaya Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Semesta Berencana Provinsi Bali Tahun Anggaran 2022 dan Tahun Anggaran 2023 dengan sistem Kontrak Tahun Jamak.

D. PAGU PEKERJAAN RANCANG DAN BANGUN

Biaya Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi Bali Smart** sebesar Rp334.271.884.000,00 (Tiga Ratus Tiga Puluh Empat Miliar Dua Ratus Tujuh Puluh Satu Juta Delapan Ratus Delapan Puluh Empat Ribu Rupiah) dengan rincian sebagai berikut:

- Anggaran Tahun 2022 sebesar Rp91.553.398.000,00 (Sembilan Puluh Satu Miliar Lima Ratus Lima Puluh Tiga Juta Tiga Ratus Sembilan Puluh Delapan Ribu Rupiah)
- Anggaran Tahun 2023 sebesar Rp242.718.446.000,00 (Dua Ratus Empat Puluh Dua Miliar Tujuh Ratus delapan Belas Juta Empat Ratus Empat Puluh Enam Ribu Rupiah)

E. WAKTU PELAKSANAAN

Waktu Pelaksanaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi Bali Smart** adalah selama 520 (Lima Ratus Dua Puluh) `hari Kalender sejak di terbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK), dan dilanjutkan sampai dengan masa pemeliharaan selama 365 (Tiga Ratus Enam Puluh Lima) hari kalender setelah Provisional Hand Over (PHO). Pekerjaan fisik tahap pertama yang didominasi pekerjaan *sub structure* dan menara diperhitungkan akan menghabiskan waktu 250 hari kalender dan di tahap kedua pekerjaan lanjutan struktur *sub structure* bagian luar dan *upper structure*, arsitektur serta mekanikal elektrik dan plumbing diperkirakan menghabiskan waktu 270 hari.

F. RANCANGAN AWAL

Terlampir

G. LINGKUP DAN KELUARAN PEKERJAAN

Lingkup kegiatan Kontruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi Bali Smart meliputi pekerjaan struktur dan perangkat menara, yaitu:

1. Aspek Perancangan Struktur:

Upper Structure:

- a. Bangunan Gedung Beton bertulang dengan kombinasi konstruksi baja dengan ketinggian tingkat (25 tingkat), dengan tinggi tiap tingkat 4 meter atau setara dengan 100m.
- b. Bangunan memiliki bentang tipikal (bay) = 6m dimana struktur core (Dinding geser, shear-wall) berada pada pusat denah struktur yang difungsikan sebagai komponen penahan lateral dan jalur transportasi vertical
- c. Diatas struktur Gedung diperuntukan untuk menerima beban menara perangkat TV Digital sesuai spesifikasi yang ditetapkan, setinggi hampir 15 m
- d. Kombinasi Sistem Ganda (Dual System) dan Sistem Diagrid diharapkan menjamin Integritas stuktur yang handal: Kekuatan (strength), Kekakuan (Stiffness) dan Daktilias (ductility) yang memadai yang diharapkan mampu deformasi elastic maupun inelastic dalam kondisi kinerja struktur Immediate Occupancy (IO) to Life Safety (LS). Sistem ganda berupa Dinding Geser (Shear Wall) kombinasi Rangka Struktur Pemikul Momen Khusus (Beton Bertulang – Baja) dan Diagrid system mengacu pada SNI dan referensi update.
- e. Mutu Beton bertulang minimum untuk struktur Core = 30MPa (cast in situ) dan minimum 35 MPa untuk tipikal beton precast. Mutu baja tulangan min $f_y = 260$ MPa (profil tulangan beton) dan profil baja tulangan utama min = 400 MPa. Mutu baja struktur menggunakan Baja Schedule 40 untuk Circular Hollow Section (CHS) serta baja Profil WF dan H-beam minimum $f_y = 400$ MPa.

Sub-Structure

- a. Pondasi diharapkan mampu menahan semua beban vertical dan horizontal yang direncanakan pada sruktur Gedung tinggi ini. Mengacu standard SNI, ketahanan pondasi menggunakan minimum $R=1.5$
- b. Konstruksi pondasi dapat berupa Caisson, Borepile dan Pile denngan mutu beton minimum $f'_c = 30$ MPa
- c. Sebelum merancang pondasi, data tanah yang realiable ditunjukkan pada entitas pemeilik proyek dan majemen.

Aspek Pelaksanaan Struktur

Berdasarkan perancangan struktur yang telah disetujui oleh pemilik pekerjaan atau perwakilan pemilik. Structural design yang telah dituangkan kedalam gambar kerja (*shop drawing*) untuk pekerjaan struktur dan konstruksi Menara Turyapada yang menggunakan beton bertulang (cast in situ atau precast) dan material baja profil kemudian disesuaikan dengan tahapan kerja (*stage construction*) yang memenuhi syarat, logis, efektif dan efisien yang dituangkan dalam metode kerja yang relatif detail.

Secara khusus metode kerja pekerjaan struktur utama antara lain:

- a. Struktur pondasi dalam (caisson, borepile atau pondasi dalam lainnya) yang telah disetujui perancangannya dan dituangkan dalam shop drawing.
 - b. Struktur beton core dengan peralatan yang khusus untuk pekerjaan beton secara vertical (*travel form*) yang dimiliki penyedia dengan tingkat TKDN yang sesuai atauran atau produk by specialist, efektif dan efisien.
 - c. Struktur baja (*Diagrid system*) dengan sambungan baja terqualifikasi (*ductile connections; Partially Restraint (PP)*)
 - d. Pekerjaan *commissioning* (penjaminan mutu pekerjaan) struktur untuk menjamin integritas struktur yang sesuai dengan perancangan yang telah disetujui. Skematik design untuk pekerjaan struktur dan konstruksi Menara Turyapada menggunakan beton bertulang (cast in situ atau precast) dan material baja profil mengacu pada *basic design*.
2. Aspek Perancang Arsitektur
- a. Menara dilengkapi dengan wahana edukasi, terdiri dari; planetarium (Ffl +96.00), sky walk (Ffl +92.00), restoran putar 360° (Ffl +88.00), Lantai Teropong (Ffl +76.00), dan Restaurant (Ffl +48.00).
 - b. Core bangunan pedestal berbentuk segiempat sebagai konsep lingga bagian bawah. Sedangkan badan menara berbentuk Segi Delapan sebagai konsep lingga bagian tengah, dan puncak menara bentuk lingkaran sebagai konsep lingga bagian atas.
 - c. Atap dan Murda pada (Ffl +102.00), berornamen style Bali dengan material kuat dan tahan terhadap tekanan angin dan perubahan cuaca.
 - d. Style Bali pada kolom bangunan pedestal berupa tempelan dan pepalihan mengadopsi bentuk arsitektur lokal kabupaten Buleleng, sedangkan pada bangunan penerimaan, arsitektur bali diterapakan pada bentuk atap limas atau pelana dilengkapi dengan ornamen berbentuk murda, ikut celedu dan bentala.
 - e. Ruang Basement dimanfaatkan sebagai penambah ruang untuk menunjang Bangunan pedestal ground floor 3, finishing Material menggunakan lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan Roster kombinasi Paras Kelating, Coating Propan Semi Gloss, dan Plafon Eksposed dan Plafon PVC. Luas Lantai Ground Floor 3 843.75 m², tanpa teras. Fungsi ruang terdiri dari 3 fungsi dan luasan masing-masing: Looby/Lounge/Resepsionis kapasitas 100 orang, Ruang Genzet dan Ruang Panel dan Ruang Air Bersih, Ruang Tangki Air Hydrant, Ruang Tangki Air Baku dan Ruang Pompa.
 - f. Bangunan pedestal ground floor 2, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai keramik 40x40 cm Unpolish, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Dinding keramik 40x40 cm, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan Roster kombinasi Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Plafon kalsiboard, gypsum dan Plafon PVC, Kusen aluminium dan daun pintu WPC, kusen pintu cubicle dan kusen pintu darurat. Luas Lantai Ground Floor 2 1941,58 m² tanpa balkon, dengan fungsi ruang: Ruang Ketua I & II, Ruang Rapat, Ruang Arsip/Dokumen, Ruang Loker & ganti, Ruang kesehatan,

Mushola, Ruang monitor dan Keamanan, Kantin pegawai, selasar/R. Duduk, Toilet pria dan wanita dan tangga & tangga darurat.

- g. Bangunan pedestal ground floor 1, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai keramik 40x40 cm Unpolish, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Dinding keramik 40x40 cm, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan Roster kombinasi Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Plafon kalsiboard, gypsum dan Plafon PVC, Kusen aluminium dan daun pintu WPC, kusen pintu cubicle dan kusen pintu darurat. Luas Lantai Ground Floor 1 1566 m2 tanpa balok memiliki fungsi ruang: ruang serbaguna, foodcourt, souvenir shop, selasar/R. Duduk, Toilet pria dan wanita dan tangga & tangga darurat.
- h. Bangunan pedestal lantai 1, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai keramik 40x40 cm Unpolish, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Dinding keramik 40x40 cm, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan Roster kombinasi Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Plafon kalsiboard, gypsum dan Plafon PVC, Kusen aluminium dan daun pintu WPC, kusen pintu cubicle dan kusen pintu darurat. Luas Lantai 1 2232 m2 tanpa balkon memiliki fungsi ruang: resepsionis & informasi, back office, lobby/lounge, ruang pelayanan pengunjung, ruang humas/pers, perpustakaan, creative space, food court, souvenir shop, hall, selasar, Toilet pria dan wanita dan tangga & tangga darurat.
- i. Bangunan pedestal lantai 2, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai keramik 40x40 cm Unpolish, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Dinding keramik 40x40 cm, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan pepalihan bahan GRC Custom, finishing cat menyerupai warna bata press, Plafon kalsiboard, gypsum dan Plafon PVC, Kusen aluminium dan daun pintu WPC, kusen pintu cubicle dan kusen pintu darurat. Luas Lantai 2 1692 m2 tanpa balkon memiliki fungsi ruang: ballroom tipe 1, ballroom tipe 2, cafeteria, hall/lounge, Toilet pria dan wanita, tangga tipe 1 dan tangga tipe 2.
- j. Bangunan pedestal lantai 3, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai keramik 40x40 cm Unpolish, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Dinding keramik 40x40 cm, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan pepalihan bahan GRC Custom, finishing cat menyerupai warna bata press, tempelan conwood dengan finishing politer, Plafon kalsiboard, gypsum dan Plafon PVC, Kusen aluminium dan daun pintu WPC, kusen pintu cubicle dan kusen pintu darurat. Luas Lantai 3 sebesar 1224 m2 tanpa balkon memiliki fungsi ruang: Ruang Informasi/gudang, Ruang Kesehatan, Ruang Pameran (Pameran TV, Pameran Komunikasi/Seluler, Pameran Diorama 3D, Pameran Teknologi dan Pameran Tradisional), Ruang Monitor/Control, Ruang TX, Ruang UPS, Ruang KST, selasar, Toilet pria dan wanita, tangga tipe 1 dan tangga tipe 2.
- k. Bangunan pedestal lantai 4, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Polished dan Unpolished, Lantai keramik 40x40 cm Unpolish, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Dinding

keramik 40x40 cm, Tempelan Bata Press, Coating Propan Semi Gloss, Tempelan pepalihan bahan GRC Custom, finishing cat menyerupai warna bata press, tempelan conwood dengan finishing politer, Plafon kalsiboard, gypsum dan Plafon PVC, Kusen aluminium dan daun pintu WPC, kusen pintu cubicle dan kusen pintu darurat. Luas Lantai 4 sebesar 828 m2 tanpa balkon memiliki fungsi ruang: ruang pameran sementara, cafeteria, gudang, hall, Toilet pria dan wanita, tangga tipe 1 dan tangga tipe 2.

- l. Bangunan pedestal lantai atap, finishing material: Lantai granit 60x60 cm Unpolished, Lantai Kaca Tempered Glass, Dinding Fin. Cat Eksterior Weathershield, Kusen aluminium dan daun pintu WPC dan kusen pintu darurat, dan Signage, letter timbul stainless steel, font aksara bali dan philoshoper. Luas Lantai Atap sebesar 828 m2 memiliki fungsi ruang: denah atap dan jembatan kaca.
- m. Bangunan menara, denah restoran, finishing material: Lantai Conwood Tebal : 2.5 cm, Dinding Core, Finishing Cat Interior, Dinding Kaca Tempered, Plafon PVC, dan Pintu Aluminium dan daun pintu WPC. Luas denah restoran sebesar 209 m2 memiliki fungsi ruang: restoran dan toilet pria dan wanita.
- n. Bangunan menara, denah panoramic view, finishing material: Lantai Plat Metal, lantai kaca tempered, Dinding Core, Finishing Cat Interior, Dinding Kaca Tempered, Plafon PVC, dan Pintu Aluminium dan daun pintu WPC. Luas denah panoramic view sebesar 240 m2 kapasitas 100 orang memiliki fungsi ruang: panorama/ teleskop.
- o. Bangunan menara, denah restoran 3600, finishing material: Lantai Conwood Tebal : 2.5 cm, Dinding Core, Finishing Cat Interior, Dinding Kaca Tempered, Plafon PVC, dan Pintu Shaft Aluminium dan daun pintu WPC. Luas denah restoran 3600, sebesar 110 m2 kapasitas 30 orang memiliki fungsi ruang: restoran 3600.
- p. Bangunan menara, denah Skywalk, finishing material: Lantai Conwood Tebal : 2.5 cm, Lantai Plat Metal, Dinding Core, Finishing Cat Interior, Dinding Kaca Tempered, dan Pintu Shaft Aluminium dan daun pintu WPC. Luas denah skywalk, sebesar 110 m2 kapasitas 30 orang memiliki fungsi ruang: denah skywalk.
- q. Bangunan menara, denah Planetarium, finishing material: Lantai Conwood Tebal : 2.5 cm, Dinding Core, Finishing Cat Interior, Dinding Kaca Tempered, Ornamen Cutting Laser Perforated, Finishing Cat Kapal dan Pintu Shaft Aluminium dan daun pintu WPC. Luas denah Planetarium, sebesar 85 m2 kapasitas 10 orang memiliki fungsi ruang: denah Planetariumkinerja kekuatan bangunan menara, parkir dengan kapasitas terbatas emergency, parkir loading unloading dan untuk ruang-ruang service.
- r. Bangunan pedestal lantai 1 berfungsi sebagai ruang penerimaan dan informasi, back office, ticketing, lobby and lounge, area tunggu, souvenir shop, perpustakaan, toko buku, ruang humas dan pers, dengan kapasitas sekitar 200 orang dan dilengkapi ruang Foodcourt - capetaria dengan kapasitas sekitar 120 orang.
- s. Bangunan pedestal lantai 2 berfungsi sebagai berfungsi sebagai ruang pameran dan museum Teknologi Telekomunikasi dengan kapasitas sekitar 200 orang

- t. Bangunan pedestal lantai 3 berfungsi ruang ruang operasional siaran TV Digital dengan kapasitas 3 ruangan masing-masing untuk 3 (tiga) operator pemegang lisensi multiplexer di Wilayah Siaran Bali.
- u. Bangunan pedestal lantai 2 berfungsi ruang konvensi dengan kapasitas 120 orang.

3. Aspek Perencanaan MEP

- a. Pemasangan sistem antena pemancar siaran TV Digital pada struktur atas menara masing-masing terdiri atas 3 x unit 1.000 Wrms UHF DVB-T2 Transmitter dan 7 Kw TPO UHF sistem antena dan layak operasi sesuai perencanaan.
- b. Penyediaan sarana pendukung menara untuk marka keamanan berupa lampu halangan penerbangan (aviation obstruction light) dan marka halangan penerbangan (aviation obstruction marking)
- c. Penyediaan sumberdaya listrik PLN 3 phase dengan Tegangan Menengah (TM) 20 kV. TM diturunkan menjadi menjadi Tegangan Rendah (TR) oleh sebuah transformer, untuk mengalirkan sirkuit terpisah keseluruhan ruangan pada bangunan pedestal, ruangan di badan menara dan ke sistem perangkat TV digital. Daya tersampung sekitar 650 kVA, dan sistem TM, trafo dan TR dilengkapi dengan dengan proteksi yang handal.
- d. Penyediaan sumberdaya cadangan Diesel Generator Set dengan backup 100%, dan lengkap dengan panel sinkronisasi ATS AMF dan kapasitor bank.
- e. Penyediaan Sistem Proteksi Petir menara dan seluruh bangunan dengan sistem pembumian yang handal untuk mendukung operasional perangkat TV digital dengan tingkat proteksi berdasarkan SNI.
- f. Penyediaan sistem telekomunikasi dalam gedung, suara, data dan internet serta sistem keamanan berbasis IP Kamera pada bangunan pedestal, bangunan menara dan bangunan penunjang.
- g. Penyediaan 3 (tiga) sistem transportasi vertikal (lift) penumpang yang menghubungkan bangunan pedestal dengan destinasi wisata di badan dan puncak menara.
- h. Penyediaan Raw water tank dan Clean Water Tank masing2 kapasitas sekitar 60 m³, dengan perhitungan cadangan 2 x 24 jam di basement lantai 3.
- i. Penyediaan Transfer Pump dan Booster Pump untuk sistem penyediaan air bersih pada bangunan pedestal, bangunan menara setinggi 115 m dan bangunan penerimaan.
- j. Penyediaan sistem proteksi kebakaran aktif dengan APAR, Jockey Pump dan Electric Hydrant Pump, dan Ground Tank Hydrant berkapasitas sekitar 54 m³.
- k. Penyediaan STP IPAL dengan sistem Bio Sewage Treatment Plan berkapasitas sekitar 20 m³/jam. Air olahan STP digunakan untuk siram taman.

Dalam setiap lingkup kegiatan, Penyedia Jasa Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun harus berkoordinasi dengan konsultan MK dan Pemberi Tugas. Lingkup kegiatan yang harus dilakukan penyedia jasa konstruksi Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi** sesuai dengan

Permen PUPR No. 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara antara lain meliputi:

1. Tahap Perencanaan

a. Tahap Persiapan Perencanaan

- 1) melakukan survei lokasi;
- 2) melakukan koordinasi dengan pihak terkait di lokasi kegiatan (*stakeholder*);
- 3) melakukan penyelidikan tanah, mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk kegiatan perancangan sesuai kebutuhan;
- 4) melakukan identifikasi kepemilikan lahan, pengukuran lapangan lengkap atas kondisi batas lahan pembangunan, kondisi lansekap, kondisi topografi dan keteknikan lainnya yang berpengaruh terhadap penyusunan DED untuk pelaksanaan fisik;
- 5) melakukan FGD kepada para pemangku kepentingan.

b. Tahap Penyusunan Pra Rancangan

- 1) membuat gambar rencana massa bangunan gedung yang menunjukkan posisi massa bangunan di dalam tapak dan terhadap lingkungan sekitar berikut kontur tanah berdasarkan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR) dan program Bangunan Gedung Hijau (BGH);
- 2) membuat gambar Rencana Tapak yang menunjukkan hubungan denah antar bangunan dan Tata Ruang Luar atau Penghijauan di dalam kawasan tapak;
- 3) membuat gambar denah yang menggambarkan susunan tata ruang dan hubungan antar ruang dalam bangunan pada setiap lantai dan menerangkan peil atau ketinggian lantai;
- 4) membuat gambar tampak bangunan yang menunjukkan pandangan ke empat sisi atau arah bangunan;
- 5) membuat gambar potongan bangunan secara melintang dan memanjang untuk menunjukkan secara garis besar penampang dan sistem struktur dan utilitas bangunan;
- 6) membuat gambar visualisasi tiga dimensi dalam bentuk gambar dan/atau animasi computer;
- 7) membuat gambar tersebut di atas dalam skala 1:500 (satu banding lima ratus), 1:200 (satu banding dua ratus), 1:100 (satu banding seratus) dan atau yang memadai beserta ukuran untuk kejelasan informasi yang ingin dicapai;
- 8) menghitung nilai fungsional bangunan gedung dan menampilkannya dalam bentuk diagram;
- 9) membuat laporan teknis dalam bentuk uraian dan gambar tentang perkiraan luas lantai, informasi penggunaan bahan atau material, pemilihan sistem struktur bangunan, pemilihan sistem utilitas;
- 10) bangunan, pemilihan konsep tata lingkungan serta perkiraan biaya dan waktu konstruksi;
- 11) mengurus perizinan sampai mendapatkan keterangan rencana kota atau kabupaten, keterangan persyaratan bangunan dan lingkungan, dan penyiapan kelengkapan permohonan Persetujuan Bangunan Gedung

(PBG) sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan pemerintah daerah setempat.

c. Tahap Penyusunan Pengembangan Rancangan

- 1) membuat pengembangan arsitektur bangunan gedung berupa gambar rencana arsitektur yang menunjukkan hubungan antara lantai bangunan dan tata ruang luar terhadap garis sempadan bangunan, jalan dan ketentuan rencana tata kota lainnya;
- 2) membuat denah yang menunjukkan lantai-lantai dalam bangunan, susunan tata ruang dalam, koordinat bangunan, peil lantai, dan ukuran-ukuran elemen bangunan serta jenis bahan yang digunakan;
- 3) membuat tampak bangunan, yang menunjukkan pandangan ke empat arah bangunan dan bahan bangunan yang digunakan secara jelas beserta uraian konsep dan visualisasi desain dua dimensi dan desain tiga dimensi bila diperlukan;
- 4) membuat pengembangan sistem struktur, berupa gambar potongan bangunan, secara melintang dan memanjang yang menjelaskan sistem struktur, ukuran dan peil elemen bangunan (pondasi, lantai, dinding, langit-langit dan atap) secara menyeluruh beserta uraian konsep dan perhitungannya;
- 5) membuat pengembangan sistem mekanikal elektrikal dan *plumbing*, berupa gambar detail mekanikal elektrikal termasuk *Information and Technology* (IT), beserta uraian konsep dan perhitungannya;
- 6) membuat gambar tersebut di atas dalam skala 1:500 (satu banding lima ratus), 1:200 (satu banding dua ratus), 1:100 (satu banding seratus), 1:50 (satu banding lima puluh) dan/atau yang memadai beserta ukuran untuk kejelasan informasi yang ingin dicapai;
- 7) membuat garis besar Spesifikasi Teknis (*Outline Specifications*);
- 8) menggunakan Building Information Modeling (BIM)
- 9) menyusun volume pekerjaan dan *Bill of Quantity*

d. Tahap Penyusunan Rencana Detail

- 1) Gambar Rancangan Detail/ DED (arsitektur, struktur, mekanikal, elektrikal, plumbing, sipil kawasan, interior dan lansekap);
- 2) Rencana Kerja dan Syarat-syarat (RKS);
- 3) Rincian volume pelaksanaan pekerjaan;
- 4) Analisis perhitungan struktur;
- 5) Analisis perhitungan MEP;
- 6) Laporan Perencanaan yang memuat uraian dan perhitungan- perhitungan yang diperlukan.

2. Tahap Pelaksanaan Konstruksi

a. Usulan Metoda Pelaksanaan Konstruksi,

1. Usulan Tahap Persiapan, antara lain:

- i. Pematangan lahan (*land clearing*), uraian konsep perencanaan tata letak/ *layout*, pembangunan fasilitas- fasilitas yang diperlukan selama masa pelaksanaan berlangsung (direksi keet/ kantor Manajemen

- Konstruksi, kantor pelaksana konstruksi, gudang, dan fasilitas lainnya), penyiapan sumber daya, mobilisasi peralatan, material, dan personil/tenaga kerja;
- ii. Fasilitas sementara apabila diperlukan untuk menampung kegiatan yang tidak bisa dihentikan selama pelaksanaan konstruksi berlangsung.
2. Usulan tahap pelaksanaan konstruksi, dengan mengajukan *Shop Drawing* untuk setiap pelaksanaan pekerjaan;
 3. Usulan penggunaan peralatan khusus sesuai dengan kebutuhan;
 4. Usulan tahap pengujian semua instalasi terbangun (*Test and Commissioning*).
- b. Pelaksanaan Konstruksi
- Keluaran dari Pelaksanaan Konstruksi Kegiatan adalah terlaksananya pembangunan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*Design and Build*) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi Bali Smart** seluas 4 hektar.
3. Keluaran Tambahan
- a. Penyedia Jasa Konstruksi Terintegrasi *Design and Build* harus melakukan identifikasi aset yang terdampak karena pekerjaan dalam bentuk berita acara yang memuat dokumentasi foto dan video, beserta jumlah dan volumenya.
 - b. Penyedia Jasa Konstruksi Terintegrasi *Design and Build* harus melakukan dokumentasi harian dalam bentuk foto dari awal hingga akhir pelaksanaan dan disampaikan pada akhir pelaksanaan konstruksi dalam bentuk buku atau album foto pelaksanaan.
 - c. Manual *Book Operation and Maintenance*.

G.A. Pekerjaan Bangunan

G.A.1. Kriteria Pekerjaan

G.A.1.1. Kriteria Pekerjaan Struktur

G.A.1.1.1. Kriteria Pekerjaan Penyelidikan Tanah

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Penyelidikan tanah harus dilakukan sesuai dengan rencana bangunan gedung yang akan didirikan sehingga dapat ditetapkan jumlah dan kedalaman titik bor, jenis tes, jumlah tes lapangan dan tes laboratorium untuk keperluan perencanaan pondasi, galian, dan struktur bawah.
2. Penyelidikan tanah di lapangan harus dilaksanakan sampai dengan kedalaman lapisan tanah yang akan terpengaruh oleh pelaksanaan struktur dan/atau pondasi.
3. Jumlah minimal titik penyelidikan tanah harus memenuhi syarat yang ditentukan dalam SNI 8460: 2017
4. Kedalaman masing-masing titik bor minimal harus memenuhi syarat berikut ini:
 - a. Harus mencapai kedalaman di mana pertambahan tegangan pada lapisan tanah kurang dari 10% dari tegangan efektif lapangan, atau
 - b. Harus mencapai kedalaman pondasi tiang ditambah minimal 6 m
 - c. Kedalaman yang menentukan adalah kedalaman terbesar dari ayat 4a sampai dengan 4d diatas, akan tetapi tidak perlu lebih dalam dari 30 m.

5. Penyelidikan tanah ini bertujuan untuk mengetahui kondisi lapisan tanah dan muka air tanah di lokasi proyek. Penyelidikan tanah ini menghasilkan parameter-parameter tanah yang diperlukan untuk desain pondasi bangunan, pengaman galian, pengamanan/perkuatan lereng dan pekerjaan-pekerjaan geoteknik lainnya.
Laporan penyelidikan tanah secara umum harus terdiri atas beberapa item sebagai berikut:
 - a. Profil dan parameter tanah.
 - b. *Level* muka air tanah.
 - c. Masalah-masalah geoteknik yang kemungkinan ditemukan di lapangan.
6. Tujuan khusus penyelidikan tanah adalah sebagai berikut:
 - a. Analisa kapasitas pondasi tiang.
 - b. Analisa *settlement*.
 - c. Analisa pengaman galian.
 - d. Analisis stabilitas lereng
7. Hasil penyelidikan tanah akhir harus dijadikan sebagai acuan untuk penentuan sistem pondasi yang akan digunakan. Sistem pondasi yang terpilih harus mempertimbangkan kondisi di lapangan dan karakteristik-karakteristik lapisan tanah pendukungnya.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.1.2. Kriteria Pekerjaan Tanah dan Persiapan Lahan

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Material harus bersih dari akar-akar pohon, kayu, tanaman, dan material logam.
2. Material harus berupa tanah mineral yang bebas dari material organik, tanah gambut, kayu, sampah, atau material pengganggu yang bersifat kompresibel atau yang tidak dapat dipadatkan dengan baik.
3. Material tidak boleh mengandung batu, pecahan beton, bata, puing, perkerasan aspal yang berukuran lebih besar dari 150 mm.
4. Material harus memiliki sifat-sifat fisik sedemikian rupa sehingga dapat disebarkan dan dipadatkan selama pengurugan.
5. Material yang digunakan untuk urugan kembali harus tanah merah yang bersih dari sampah, akar-akar tanaman, pohon, kayu, lempung, material organik, logam, atau bahan-bahan yang dapat lapuk (*decompose*)
6. Pelaksanaan galian harus sesuai dengan kedalaman dan kemiringan yang tercantum dalam gambar perencanaan.
7. Dasar galian harus rata, bebas dari akar pohon, tanah yang gembur, dan bebas dari genangan air.
8. Penyedia Jasa harus membuat rencana sistem saluran drainase untuk air permukaan disertai dengan data-data pendukung dan perhitungan teknis dan diajukan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapat persetujuan sebelum pekerjaan dimulai. Bilamana perlu dilakukan *dewatering*, Penyedia Jasa harus mengajukan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi usulan jumlah, posisi/konfigurasi, kedalaman sumur dan kapasitas

pompa berdasarkan perhitungan teknis dan hasil uji pompa (*pumping test*), dan harus mendapatkan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum pekerjaan dimulai.

9. Penyedia Jasa harus mengajukan analisa stabilitas lereng dan metode pengamanan galian yang diperlukan agar dinding galian tidak longsor kepada Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum pekerjaan galian dimulai.
10. Penyedia Jasa harus mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi untuk setiap pekerjaan galian sebelum pekerjaan galian berikutnya boleh dimulai.
11. Apabila material urugan mengandung batu-batu, tidak diijinkan batu-batu yang besar ditempatkan menjadi satu dan semua rongga harus diisi dengan batu-batu kecil atau tanah yang dipadatkan.
12. Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk pengaturan lalu-lintas truk-truk pengangkut tanah, pencucian roda truk tanah, kebersihan jalan umum, koordinasi dengan pejabat-pejabat yang terkait dan segala dampak negatif lingkungan yang diakibatkan oleh kegiatan pekerjaan tanah.\
13. Pengurugan kembali galian *basement* (jika ada) boleh dilakukan setelah beton dinding *basement* tersebut mencapai umur minimal 14 hari dan kekuatan beton sudah mencapai 85 % dari kekuatan rencana.
14. Urugan harus dilakukan sampai mencapai elevasi yang tercantum dalam gambar perencanaan dan harus menggunakan material urugan tanah merah yang bersih dari sampah, akar-akar pohon, tanaman, kayu, lempung, material organik, logam atau bahan-bahan yang dapat lapuk (*decompose*) dan harus dipadatkan dengan baik
15. Pekerjaan urugan kembali boleh dilakukan setelah Konsultan Manajemen Konstruksi selesai memeriksa pekerjaan pondasi atau pekerjaan lainnya yang tertutup oleh galian tersebut. Penyedia Jasa harus mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi untuk setiap pekerjaan urugan sebelum pekerjaan galian berikutnya boleh dimulai.
16. Pemadatan dilakukan per lapis (maksimum tebal 40 cm, *loose lift*) secara merata dengan alat pemadat yang disetujui oleh Ahli Geoteknik. Material tanah urug tidak boleh ditinggalkan dalam kondisi licin, sebelum penempatan lapisan berikutnya. Jika kondisi licin terjadi, lapisan harus digaruk untuk menjamin ikatan dengan lapisan di atasnya.
17. Sebelum pemadatan, basahkan atau anginkan masing-masing lapisan untuk memperoleh kadar air yang tepat (nilai optimum $\pm 5\%$). Padatkan setiap lapis agar tercapai persentase maksimum *dry density* atau *relative dry density* yang disyaratkan. Tidak diperbolehkan menempatkan tanah urug di atas permukaan berlumpur.
18. Pemadatan semua bagian urugan harus diatur berlapis sedemikian rupa sehingga dicapai suatu lapisan setebal 30 cm dan dalam keadaan padat. Tiap lapisan harus dipadatkan dan memenuhi kepadatan yang diisyaratkan sebelum pengurugan lapisan berikutnya.
19. Pemadatan dilakukan sampai mencapai hasil kepadatan lapangan pada kedalaman lapisan 30 cm di bawah elevasi yang direncanakan supaya tidak kurang dari 95% dari kepadatan maksimum hasil uji komaksi laboratorium. Derajat kepadatan harus diperoleh dari uji *dry*

- density* dan kadar air tanah di tempat (setelah pemadatan) dengan uji *sand cone* oleh Ahli Geoteknik yang kompeten. Hasil uji lapangan tersebut harus dibandingkan dengan dry density maksimum dan kadar air optimum yang diperoleh dari uji kompaksi laboratorium dengan menggunakan *Standard* atau *Modified Proctor*, tergantung dari alat kompaksi yang dilakukan di lapangan.
20. Jika tanah urug harus dibuat dengan kadar air tertentu sebelum pemadatan, berilah air secara merata ke permukaan *subgrade* atau lapisan material tanah untuk mencegah air bebas / genangan tidak muncul di permukaan selama atau setelah pemadatan.
 21. Uji kepadatan tanah lapangan harus dilaksanakan per 100 m² dari daerah yang dipadatkan untuk setiap lapis, dimana uji kepadatan lapangan dapat dilakukan dengan kombinasi *sand cone* dan DCPT (*target allowable bearing pressure* = 10 ton/m²).
 22. Performa pemadatan tanah harus diamati setiap dilewati oleh alat pemadat, dimana “*surface pumping*” (muka tanah melendut) tidak boleh terjadi

c. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.1.3. Kriteria Pekerjaan Struktur Bawah

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Struktur bawah harus dirancang agar memiliki pondasi yang kuat menahan beban-beban rencana untuk struktur atas dan dapat menyalurkan beban-beban rencana ke tanah pendukung.
2. Struktur pondasi harus menggunakan pondasi dalam, kecuali dapat dibuktikan dengan analisis yang menyeluruh bahwa sistem pondasi alternatif yang digunakan tidak akan timbul penurunan tanah jangka pendek dan jangka panjang yang melebihi dari batas-batas di sudah ditentukan dalam SNI 8460:2017. Sistem pondasi alternatif jika digunakan harus sertakan sifat *nonlinear* tanah dalam analisis.
3. Pengaruh perbedaan penurunan terhadap struktur atas harus disertakan dalam desain.
4. Pondasi harus direncanakan agar dapat menahan beban pada kondisi-kondisi ekstrim termasuk yang berikut ini:
 - a) Beban servis
 - b) Beban servis dengan beban *uplift*
 - c) Beban gravitasi dengan gempa nominal
 - d) Beban gravitasi dengan gempa kuat
 - e) Beban gravitasi dengan angin
5. Struktur bawah harus direncanakan menggunakan faktor kuat lebih sehingga tidak akan gagal terlebih dahulu dari struktur atas.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Rancangan pengamanan/perkuatan lereng

G.A.1.1.4. Kriteria Pekerjaan Pondasi

a. Kriteria Rancangan Utama

- a. Mutu kuat tekan beton untuk pekerjaan tiang harus menggunakan minimal $f'c = 30$ MPa.
- b. Batang-batang baja lunak dengan tegangan leleh tarik minimal 420 MPa sesuai dengan SNI 2052:2017, sedangkan untuk kawat prestress seperti yang disyaratkan dalam gambar konstruksi.
- c. Pekerjaan Pondasi mengacu pada SNI 8460:2017.
- d. Pada perancangan pondasi dalam penyedia jasa wajib melakukan penyelidikan tanah kembali dengan memperhatikan kondisi lingkungan termasuk aspek daya dukungnya, *loading test*, dan berbagai bentuk jaminan kualitas dan dapat dipertanggung jawabkan oleh penyedia jasa sesuai standar yang berlaku.
- e. Apabila ditemukan lapisan lensa dalam tanah, Penyedia Jasa harus memilih metode kerja yang tepat yang dapat menembus lensa-lensa tersebut. Dalam kondisi apapun, tiang pancang tidak dapat duduk di atas lapisan lensa tanah.
- f. Penyedia Jasa harus menyerahkan bukti tertulis bahwa tenaga-tenaga pelaksana yang bersangkutan mempunyai pengalaman yang memenuhi syarat.
- g. Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk pembuatan tiang pancang sedemikian rupa sehingga ukuran, jumlah dan lokasi sesuai gambar rencana yang telah disetujui oleh perencana.
- h. Pondasi tiang harus ditempatkan sampai lapisan tanah keras pada kedalaman sesuai dengan yang tercantum dalam gambar perencanaan pondasi yang telah ditentukan perencana sesuai dengan hasil penyelidikan tanah. Bilamana diperlukan pengujian tanah *standard penetration test* pada kedalaman lapisan tanah keras yang dicari dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak ada

G.A.1.1.5. Kriteria Pekerjaan Struktur Atas

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Sistem struktur penahan gaya lateral seismik yang digunakan adalah rangka pemikul momen yang didetail secara khusus.
2. Dalam merencanakan struktur bangunan 2 aspek utama bangunan harus terpenuhi dalam segi *strength* (kekuatan dan stabilitas) maupun *serviceability* (kekakuan dan batas simpangan). Struktur harus didesain dengan faktor keamanan yang cukup sesuai dengan batasan dari SNI. Dalam hal kegempaan, struktur bawah harus lebih kuat dari struktur atasnya, oleh karena itu struktur bawah direncanakan agar berperilaku elastis dan tidak bergantung pada tingkat daktilitas pada struktur atasnya. Metode analisis yang disarankan untuk digunakan adalah analisis spektrum respons modal.
 - a) *Strength* (Kekuatan dan stabilitas)
Kebutuhan utama struktur yaitu mampu dan memiliki kekuatan yang cukup dan stabil dalam menahan beban yang bekerja pada kondisi ultimit selama masa konstruksi dan layan. Diperlukan suatu analisa gaya yang terjadi dengan kombinasi beban yang paling kritis terhadap kapasitas struktur yang akan didesain. Tambahan tegangan akibat susut dan rangkai pada beton perlu diakomodir dalam desain.

b) *Serviceability* (Kekakuan dan batas simpangan)

c) Bangunan yang didesain wajib memiliki kekakuan / *stiffness* yang cukup terutama kekakuan lateral pada bangunan tinggi. Hal ini bermaksud untuk menjamin kenyamanan pengguna bangunan saat operasional dan untuk mencegah kerusakan pada komponen non-struktural. Defleksi lateral harus dibatasi untuk mencegah pengaruh P-Delta yang berlebihan. *Serviceability limit state* yang diharapkan:

1) *Drift* antar lantai harus terjaga

2) Menghindari retak non-struktural yang berlebihan akibat deformasi berlebih

3) Struktur harus cukup kaku untuk mencegah deformasi dinamis saat terjadi gempa

yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan penghuni Gedung

3. Analisa untuk mendapatkan deformasi yang terjadi harus mempertimbangkan nilai faktor retak pada elemen, periode bangunan, tinggi bangunan, kemungkinan deformasi torsi dan faktor pembesaran simpangan sesuai sistem struktur yang dipilih
4. Apabila struktur bangunan menunjukkan perilaku torsi pada bentuk ragam fundamental, maka tidak diperkenankan untuk menggunakan analisis statik ekuivalen atau spektra respons modal. Analisis harus menggunakan metode *response history analysis*
5. Struktur bangunan harus diperiksa terhadap ketidakberaturan horisontal dan vertikal seperti yang dijelaskan dalam SNI 1726:2019 Tabel 13 dan 14. Jika dibuktikan bahwa struktur bangunan memiliki ketidakberaturan struktur, maka harus disertakan konsekuensinya dalam desain.
6. Struktur bangunan harus direncanakan agar dapat menyalurkan beban inersial gempa ke komponen penahan gaya lateral vertikal. Sistem diafragma harus jelas dan harus memenuhi persyaratan-persyaratan diafragma yang sudah diatur dalam SNI 1726:2019 dan SNI 2847:2019.

c. Kriteria Rancangan Tambahan

1. Bangunan Menara secara struktur memiliki komponen dasar bangunan berupa Sistem Ganda (*Dual System*) yang merupakan kombinasi antara bagian inti (RC-core) dinding beton bertulang (Shear Wall) dan rangka baja (Steel-Frame). Karena geometri struktur bangunan Menara ini tidak seperti bangunan Gedung tinggi biasa; proporsi ketahanan lateral (kekakuan) 75% milik RC-core, sementara 25% proporsi untuk rangka dengan jumlah terbatas untuk tiap tingkat, maka untuk meningkatkan ketahanan lateral, diperlukan konsep sistem Diagrid.
2. Sistem struktur hibrida (*hybrid*); kombinasi Sistem Ganda dan Diagrid diharapkan dapat memenuhi persyaratan deformasi elastik dan inelastik dalam menerima beban lateral (Angin dan Gempa). Kontrol periode dasar bangunan $T=1/N$; (N= jumlah tingkat) atau sekitar $T=0.25$ detik menjadi acuan khusus yang harus terpenuhi. Untuk menjamin kekakuan antar tingkat diperlukan diafragma dan coupling beam sesuai standard yang ada.
3. Integritas struktur bangunan Menara dapat terpenuhi dengan menjamin mutu material dan pelaksanaan secara terintegrasi yang dapat memenuhi kriteria dasar

- berupa: stiffness (kekakuan), strength (kekuatan) dan ductility (daktilitas) yang memadai untuk umur bangunan yang panjang.
4. Bangunan bawah atau jenis Pondasi sebagai bagian sangat penting bangunan memerlukan justifikasi yang jelas berdasarkan data tanah yang relative lengkap dan komperhensif. Penyelidikan tanah wajib dilakukan untuk mendapatkan data valid dengan metode pengambilan data manual maupun elektronik (geolistrik) yang efektif untuk tujuan perancangan pondasi yang tepat dengan factor modifikasi respon ($R = 1.5$) standard gaya gempa untuk bangunan bawah.
 5. Dengan kondisi unforeseen dan kompleksitas yang ada terkait lokasi dan lahan (Hillside) diperlukan metode analisa yang memenuhi syarat antara lain:
 - Metode penyederhanaan
 - Orde pertama
 - Order kedua elastis dan inelastic
 - Elemen Hingga
 - Khusus untuk pondasi, kawasan (hillside) dan integritas bangunan diperlukan Analisa Soil-Structure Interaction (SSI).
 7. Sistem sambungan (joints) baja dirancang sesuai ketentuan yang ada untuk daerah gempa yang menengah-tinggi. Untuk sistem struktur Special Moment Frame (SMF), sambungan yang diperlukan adalah ductile connection (Partially Restrained-PR) dengan putaran sudut terbatas (sesuai standard; 0.02-0.04 rad). Dapat menggunakan Intermediate Moment Frame (IMF) tetapi dengan persyaratan tambahan berupa pengaku lateral tambahan yang juga menjamin PR terbatas sesuai standard.

G.A.1.1.4.1. Kriteria Pekerjaan Pembesian

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Besi tulangan struktural harus menggunakan tulangan ulir BJT 420 B (SNI 2052:2017) dengan kuat tarik leleh tulangan, $f_y = 280$ MPa. Tulangan ini harus memenuhi persyaratan berikut ini:
 - a) Kuat leleh aktual berdasarkan pengujian di laboratorium tidak melebihi f_y dari 125 MPa
 - b) Rasio kuat leleh aktual terhadap kuat leleh rencana setidaknya 1.25.
 - c) Elongasi minimum untuk 200 mm adalah 14% untuk tulangan diameter 10 mm sampai dengan 19 mm dan minimum 12% untuk diameter 22 sampai dengan 36 mm.
2. Tulangan dengan diameter 10 mm atau lebih harus menggunakan tulangan ulir sesuai dengan butir di atas kecuali ditentukan lain dalam gambar.
3. Besi tulangan non-struktural dapat menggunakan tulangan polos BJT 240 dengan kuat tarik leleh tulangan, $f_y = 280$ MPa.
4. Tulangan *wiremesh* harus menggunakan mutu U50 ($f_y = 500$ MPa)
5. Semua besi beton harus berasal dari pabrik yang telah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dan setiap pengiriman baja tulangan harus disertai sertifikat hasil uji tarik, lengkung dan komposisi kimia dari pabrik (*mill certificate*).

6. Penyedia Jasa harus menyiapkan semua bahan dan tenaga kerja yang diperlukan untuk membengkokkan dan memasang pembesian sesuai dengan yang tercantum dalam gambar rencana dan yang dijelaskan didalam spesifikasi.
7. Penyedia Jasa harus membuat gambar kerja yang menunjukkan semua detail, posisi dan ukuran pembesian, daftar pembesian dan gambar pembengkokkan dan menyerahkannya pada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapatkan persetujuan.
8. Detail dan pemasangan pembesian harus sesuai dengan gambar standar detail, catatancatatan pada gambar dan peraturan atau standard yang berlaku.
9. Pekerjaan pembengkokkan besi beton harus dilaksanakan dengan teliti sesuai dengan ukuran yang tertera pada gambar.
10. Pembengkokkan dan toleransi pelaksanaan harus mengikuti ketentuan yang tercantum dalam Bab 26, SNI 2847:2019.
11. Ukuran sengkang diperhatikan agar diperoleh ukuran yang betul dan sesuai, sehingga tebal selimut beton yang disyaratkan dapat terpenuhi.
12. Besi beton tidak boleh dibengkokkan atau diluruskan sedemikian rupa sehingga rusak atau cacat.
13. Membengkok dan meluruskan batang tulangan harus dilakukan dalam keadaan dingin. Tidak diijinkan untuk membengkokkan besi beton dengan cara pemanasan.
14. Batang tulangan ulir tidak diijinkan untuk melakukan pembengkokkan kembali. Pembengkokkan kembali harus dalam jarak 60 cm dari bengkokan sebelumnya.
15. Batang tulangan yang tertanam sebagian di dalam beton (stek tulangan) tidak boleh dibengkok atau diluruskan di lapangan, kecuali disetujui Konsultan Manajemen Konstruksi.
16. Sebelum dipasang, besi beton harus bebas dari kotoran, minyak, dan karat lepas, serta bahan-bahan lain yang dapat merusak atau mengurangi daya ikat. Bila pengecoran beton ditunda, besi beton harus diperiksa kembali dan dibersihkan.
17. Pembesian harus dipasang dan dirangkai (di-stel) dengan cermat sesuai dengan gambar dan diikat dengan kawat atau jepitan yang sesuai pada persilangan, dan harus ditunjang oleh penumpu logam dan/atau penggantung logam, sehingga sebelum dan selama pengecoran tidak berubah tempatnya.
18. Jepitan atau penumpu logam tidak boleh diletakkan menempel pada bekisting dan kawat beton harus dibengkokkan kearah dalam bekisting, sehingga diperoleh selimut beton yang telah ditentukan.
19. Bilamana tidak ditentukan lain, disamping perlengkapan yang biasa dipakai untuk memegang pembesian secara kokoh pada tempatnya, harus dipakai ketentuan berikut:
 - a. Dalam pelat, berdiameter 10 mm untuk penjaga jarak (*spacer*) besi ulir berbentuk U atau Z dengan jarak 800 - 1000 mm, untuk menunjang penulangan bagian atas.
 - b. Dalam dinding dengan 2 lapisan penulangan, penjaga jarak (*spacer*) berbentuk U atau Z dengan berdiameter 10 mm, berjarak 1000 - 1200 mm.
21. Untuk mendapatkan tebal penutup beton yang tepat, tulangan harus dipasang dengan penahan jarak (*spacer*) yang cukup yang terbuat dari beton dengan mutu paling sedikit sama dengan mutu beton yang akan dicor. Penahan jarak harus dipasang sebanyak minimal 4 buah setiap 1 m² cetakan atau lantai kerja dan harus tersebar merata.

22. Selimut beton harus diperhatikan dan harus dipasang sesuai dengan Tabel 20.6.1.3.1 di dalam SNI 2847:2019.
23. Bilamana tidak ditentukan lain, sambungan pembesian harus dibuat dengan "overlap" minimum panjang $1.3ld$ sesuai dengan Pasal 25 SNI 2847:2019 atau di dalam gambar. Panjang *overlap* penyambungan untuk diameter yang berbeda, dapat didasarkan pada diameter yang kecil.
24. Penyambungan tulangan harus dilakukan pada titik dimana terjadi tegangan yang terkecil. Sambungan tulangan kolom harus ditengah bentang kolom sedangkan tulangan atas balok dan pelat harus diadakan di sekitar tengah bentang, dan tulangan bawah balok dan plat pada area tumpuan. Khusus untuk kolom lantai dasar tidak boleh ada sambungan tulangan. Penyambungan tulangan sebaiknya tidak dilakukan sekaligus pada satu penampang tetapi dilaksanakan dengan berselang-seling atau "staggered".
25. Sambungan mekanik dengan kekuatan tidak kurang dari 125% dari kuat leleh tulangan yang disambung harus digunakan untuk tulangan kolom yang mencapai lebih dari 4% luas penampang beton, dan posisinya harus berselang-seling. Jenis atau merk sambungan harus yang memenuhi syarat dan harus disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Penyambungan tulangan dengan sistem las tidak diijinkan.
26. Pemasangan penulangan harus diperiksa dan mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi terlebih dahulu sebelum dapat dilakukan pengecoran beton. Konsultan Manajemen Konstruksi harus diberitahu bila pemasangan besi tulangan sudah siap untuk diperiksa.
27. Lokasi pemasangan tulangan harus memenuhi toleransi yang sudah ditentukan dalam SNI 2847 : 2019 Pasal 26.6.2.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak ada

G.A.1.1.4.2. Kriteria Pekerjaan Beton

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Penyedia Jasa harus menyiapkan semua gambar kerja, bahan dan tenaga kerja yang diperlukan.
2. Penyedia Jasa harus merencanakan, membuat dan melakukan *test* untuk mendapatkan design campuran (*mix design*) beton yang baik dan sesuai dengan yang disyaratkan untuk setiap mutu beton yang akan digunakan.
3. Penyedia Jasa harus melaksanakan pengecoran beton termasuk pemasangan semua alat-alat, pipa-pipa, selubung-selubung dan lainnya yang tertanam dalam beton.
4. Penyedia Jasa harus memelihara, memperbaiki, menyelesaikan dan mengerjakan semua pekerjaan dan pekerjaan tambahan, sehingga menghasilkan pekerjaan yang sesuai dengan gambar rencana.
5. Bilamana ada perbedaan antara spesifikasi dan gambar, maka Penyedia Jasa wajib untuk menginformasikan hal tersebut kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk dikonfirmasi secara tertulis kepada Perencana Struktur.

6. Penyedia Jasa harus membuat dan mengajukan gambar kerja kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapatkan persetujuan sebelum pekerjaan dilaksanakan.
7. Penyedia Jasa harus memperbaiki gambar-gambar kerja sesuai dengan semua perubahan yang dilakukan di lapangan (As-built) dan menyerahkan kepada Konsultan Manajemen Konstruksi pada akhir waktu pelaksanaan.
8. Pipa listrik, angkur, penggantung dan bahan lain yang ditanam dalam beton harus dipasang cukup kuat sebelum pelaksanaan pengecoran beton. Jaga jarak antara bahan tersebut dengan setiap bagian pembesian sekurang-kurangnya harus 5 cm.
9. Permukaan cetakan atau lantai kerja harus dibasahi dengan disiram air sebelum pengecoran; permukaan tersebut harus tetap dalam kondisi basah hingga tiba saatnya pengecoran. Tetapi permukaan tersebut harus bebas dari air yang tergenang dan juga bebas dari lumpur serta kotoran lainnya.
10. Permukaan beton lama (yang sudah mengeras) yang akan dicor harus dikasarkan dan dibersihkan dengan semprotan udara bertekanan (compressed air) diikuti dengan pembersihan dengan air untuk memperoleh permukaan yang kasar dan bebas dari kotoran, bahan yang terlepas atau beton yang cacat dan benda asing lainnya. Semua sambungan beton harus dibasahi dengan campuran air dan semen murni atau dilapisi dengan bahan perekat beton (concrete bonding agent). Pengecoran beton harus dilakukan sesegera mungkin sebelum campuran air dan semen murni atau bahan perekat beton yang dilapiskan pada permukaan beton lama mengering.
11. Seluruh pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian, pemasangan benda-benda yang tertanam dalam beton harus sudah selesai dan sudah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum pengecoran.
12. Ketepatan tebal penutup beton harus diperhatikan dan untuk itu tulangan harus dipasang dengan penahan jarak yang memadai yang terbuat dari beton dengan mutu minimal sama dengan mutu beton yang akan dicor.
13. Pengecoran beton tidak boleh dilaksanakan sebelum semua air yang masuk ke dalam cetakan disingkirkan. Tidak diijinkan untuk membiarkan air mengalir diatas beton yang belum mencapai pengerasan awal.
14. Semua pekerjaan beton harus menggunakan beton ready-mix dari supplier beton ready- mix yang telah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi dengan perbandingan campuran sesuai dengan design mix yang telah diuji di laboratorium dan disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Takaran campuran serta cara pengiriman/ pengangkutannya harus memenuhi persyaratan di dalam SNI 2847, ACI-304 dan ASTM C94.
15. Penambahan bahan admixture dalam proses pembuatan beton ready-mix harus dilakukan di batching plant dan sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat admixture tersebut dengan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
16. Penambahan air selama pengangkutan beton tidak diijinkan. Penambahan air di lapangan/proyek untuk meningkatkan slump beton atau untuk alasan lain tidak diperkenankan, kecuali atas persetujuan dan dibawah Konsultan Manajemen Konstruksi dan selama perbandingan air-semen maksimum belum terlampaui.
17. Pengiriman beton ready-mix dari batching plant ke lokasi pengecoran harus dengan cara-cara yang dapat mencegah segregasi dan hilangnya plastisitas campuran maupun kekuatan.

18. Penyedia Jasa harus memberikan pemberitahuan tertulis kepada Konsultan Manajemen Konstruksi 24 (dua puluh empat) jam sebelum pekerjaan pengecoran dimulai.
19. Seluruh pekerjaan bekisting, pekerjaan pembesian, pemasangan benda-benda yang tertanam dalam beton harus sudah selesai dan sudah disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum pengecoran.
20. Dalam cuaca normal adukan beton harus sudah dituang/dicor tidak lebih dari 90 menit sejak ditambahkan air dalam campuran semen dan agregat, tetapi dalam cuaca yang sangat panas (diatas 35° C) tidak boleh lebih dari 60 menit, kecuali digunakan retarder.
21. Batas temperatur beton ready-mix sebelum dicor disyaratkan tidak melampaui 38° C, kecuali untuk beton massa (raft / pile cap dinding geser/core wall dengan ketebalan lebih dari 200 cm) batas temperatur maksimum adalah 34° C .
22. Beton harus dicor sedekat mungkin ke posisi akhir untuk menghindari segregasi akibat pengaliran. Beton tidak boleh didorong atau dialirkan lebih dari 2 (dua) meter dalam arah mendatar.
23. Tinggi jatuh dari adukan beton tidak boleh melampaui 1,5 meter di bawah ujung corong, saluran atau kereta dorong untuk pengecoran.
24. Beton di dalam bekisting harus dicor berupa lapisan horizontal yang merata tidak lebih dari 30 ~ 50 cm dalamnya dan harus diperhatikan agar terhindar terjadinya lapisan adukan yang miring atau sambungan beton yang miring, kecuali diperlukan untuk bagian konstruksi miring. Tiap lapisan harus dicor pada waktu lapisan yang sebelumnya masih lunak (belum set).
25. Beton yang telah mengeras sebagian, beton yang terkontaminasi oleh bahan lain dan beton yang ditambah air di lapangan tanpa persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi tidak boleh digunakan.
26. Pengecoran harus dilakukan secara menerus hingga mengisi secara penuh sampai batas panel atau penampang yang direncanakan.
27. Jika metode pelaksanaan pengecoran tidak sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam SNI 2847:2019, maka Penyedia Jasa harus mengajukan usulan tersebut 14 hari sebelum pelaksanaan dimulai untuk mendapat persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi.
28. Pengecoran dalam cuaca hujan atau panas yang dapat menggagalkan proses pengecoran, proses penyelesaian/finishing permukaan beton atau pengerasan yang baik harus disiapkan fasilitas-fasilitas untuk mengatasi hal tersebut dan harus disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
29. Penyedia Jasa harus menaruh perhatian khusus untuk segera memberi pelindung pada beton yang baru dicor terhadap terik matahari maupun hujan agar dapat dicegah pengeringan yang terlalu cepat atau masuknya air hujan pada adukan beton yang baru dicor, yang mana dapat mempengaruhi kekuatan beton tersebut.
30. Pekerjaan pengecoran harus dilaksanakan dengan baik dan dipadatkan dengan alat penggetar / vibrator berkecepatan tinggi yang bergetar bagian dalamnya dari jenis "tenggelam" dengan amplitudo yang cukup agar semua sudut terisi melalui celah pembesian dan tidak terjadi "honeycomb". Jarum alat penggetar harus dimasukkan kedalam adukan dengan posisi vertikal, dan dalam keadaan khusus boleh miring sampai 45 derajat tetapi jarum alat penggetar tidak diijinkan untuk digerakkan dalam arah horizontal karena hal ini dapat menyebabkan segregasi.

31. Lapisan yang digetarkan tidak boleh lebih tebal dari panjang jarum penggetar dan pada umumnya tidak boleh lebih tebal dari 30 ~ 50 cm. Untuk pengecoran bagian-bagian yang sangat tebal harus dilakukan lapis demi lapis, sehingga tiap lapisnya dapat dipadatkan dengan baik.
32. Ujung vibrator beton tidak boleh sampai mengenai bekisting maupun pembesian. Jarum penggetar ditarik dari adukan beton apabila disekitar jarum mulai nampak pemisahan air semen dan agregat, yang biasanya terjadi sekitar 30 detik. Penggetaran ulang pada beton yang sudah mulai "initial set" (pengikatan awal) tidak diijinkan.
33. Penyedia Jasa harus menyediakan alat vibrator cadangan yang cukup dan harus diletakkan sedekat mungkin dengan tempat pengecoran.
34. Sambungan pelaksanaan (construction joint) harus ditempatkan dan dibuat sedemikian rupa hingga pengurangan kekuatan konstruksi menjadi minimal dan mampu meneruskan gaya geser dan gaya-gaya lainnya. Sambungan pelaksanaan tipe sambungan kunci dengan kedalaman 40 mm harus digunakan dalam sambungan pelaksanaan pada pelat lantai, dinding dan balok.
35. Apabila tempat sambungan pelaksanaan pada pelat dan balok tidak ditunjukkan dalam gambar-gambar rencana, maka pada prinsipnya sambungan pelaksanaan tersebut harus ditempatkan pada sekitar seperempat hingga tengah-tengah bentang dari balok dan pelat tersebut. Tetapi pada balok yang ditengah-tengah bentangnya ada pertemuan atau persilangan dengan balok lainnya, maka lokasi sambungan pelaksanaan ditempatkan sekitar 3 lebar balok persimpangan balok tersebut.
36. Permukaan beton pada sambungan pelaksanaan harus padat dan bersih dari kotoran- kotoran atau beton yang rapuh dan bilamana dianggap perlu dapat dipasang kawat ayam atau expanded metal. Sebelum melaksanakan pengecoran beton, semua sambungan pelaksanaan harus dalam kondisi bersih dan basah.
37. Untuk sambungan pelaksanaan pada pelat basement dan dinding basement yang berhubungan dengan air tanah harus digunakan waterstop type "hydrophilic (swellable) rubber waterstop". Pemasangan swellable waterstop tersebut harus dengan adhesive agar tidak lepas selama pengecoran beton dan harus pada posisi sesuai dengan rekomendasi dari pihak manufaktur. Internal PVC waterstop tidak diijinkan.
38. Beton yang selesai dicor harus segera dilindungi terhadap proses pengeringan yang berlebihan. Perawatan beton harus dimulai setelah pengecoran selesai dan harus berlangsung terus-menerus selama sekurang-kurangnya 7 hari. Dalam jangka waktu tersebut kelembaban beton harus dijaga dengan cara penyiraman, penggenangan dengan air, curing mat, fog-spraying, curing compound atau dengan cara lain yang dapat disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
39. Penyedia Jasa harus melindungi semua permukaan beton terhadap kerusakan akibat panas yang berlebihan, kurangnya pembasahan, tegangan yang berlebihan, benturan atau hal lain, sampai saat penyerahan pekerjaan oleh Penyedia Jasa pada Konsultan Manajemen Konstruksi.
40. Beton yang rusak atau tidak sesuai dengan spesifikas harus diperbaiki sesuai dengan arahan dari Konsultan Manajemen Konstruksi dan semua biaya ditanggung oleh Penyedia Jasa.

41. Semua permukaan atau permukaan yang dicetak harus dikerjakan secara cermat sesuai dengan bentuk, garis, kemiringan dan potongan sebagaimana tercantum dalam gambar.
42. Permukaan beton harus bebas dari segala jenis kerusakan, dalam bentuk apapun dan harus merupakan suatu permukaan yang rapi, licin, merata dan keras.
43. Permukaan atas pelat beton harus rata dengan toleransi terhadap kerataan ± 3 mm dalam 3 m. Permukaan plat beton yang tidak di-finish atau yang akan di finish dengan carpet harus dirapikan dengan menggunakan alat trowel besi, kecuali bila ditentukan lain.
44. Lapisan finishing untuk pelat lantai harus sesuai dengan spesifikasi material Perencana Arsitektur dan diaplikasikan sesuai/mengikuti prosedur dari pihak pabrik pembuat.
45. Segera setelah cetakan dilepaskan, semua permukaan harus diperiksa secara teliti dan bagian yang tidak rata harus segera diperbaiki agar diperoleh suatu permukaan yang licin, seragam dan merata.
46. Beton yang menunjukkan rongga-rongga, lubang, keropos atau cacat harus diperbaiki dengan menggunakan injeksi dengan epoxy grout atau dengan structural patching mortar atau dibongkar dan diganti. Perbaikan baru boleh dikerjakan setelah ada persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi atas usulan metode perbaikan yang diajukan Penyedia Jasa. Lubang bekas batang pengikat cetakan (form ties) harus diisi (di-grouting). Permukaan beton yang mengalami perbaikan tersebut harus dirawat sebagaimana disyaratkan atau diperlukan untuk beton.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.1.4.3. Kriteria Pekerjaan Baja Struktural

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Baja profil struktural harus mengikuti SNI yang berlaku atau harus memenuhi ASTM A36
2. Mutu baja profil struktural harus memenuhi tahanan tarik minimum = 400 MPa dan kuat leleh = 250 MPa. Mutu baja yang lebih tinggi dapat digunakan bila mana diperlukan atau ditetapkan dalam gambar konstruksi.
3. Pelat-pelat baja harus memenuhi spesifikasi ASTM A36
4. Baut struktural harus menggunakan baut mutu tinggi sesuai dengan ASTM 325
5. Elektroda atau kawat las untuk konstruksi baja harus memenuhi ketentuan dalam AWS D 1.1/D1.1M dan elektroda seri E-70 xx yang boleh dipakai.
6. Bahan harus disimpan dan disusun dengan rapi sehingga dapat dengan mudah untuk dilihat bentuk dan ukurannya.
7. Proses ereksi baja harus sesuai dengan SNI 8369 : 2020. Metode konstruksi alternatif dapat diajukan apabila mendapatkan persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi. Penyedia Jasa harus menyediakan semua gambar kerja, bahan, perlengkapan, peralatan dan tenaga yang diperlukan.
8. Penyedia Jasa harus melaksanakan semua pekerjaan termasuk fabrikasi, pengecatan, pengiriman, pemasangan/erection, pengelasan, pembautan, pemeriksaan dan percobaan (testing).

9. Penyedia Jasa harus memelihara, memperbaiki, menyelesaikan dan mengerjakan semua pekerjaan dan pekerjaan tambahan, sehingga menghasilkan pekerjaan yang sesuai dengan gambar rencana.
10. Penyedia Jasa harus membuat gambar kerja yang menunjukkan semua detail termasuk tipe dan ukuran dari komponen baja struktur, lokasi dan detail sambungan, dan mengajukannya kepada Konsultan Manajemen Konstruksi untuk mendapatkan persetujuan sebelum pekerjaan dilaksanakan.
11. Sambungan baja harus didesain dengan mempertimbangkan faktor kuat-lebih agar tidak terjadi kegagalan di sambungan sebelum terjadi kegagalan di profil.
12. Sambungan baut dan baja harus mengikuti spesifikasi yang dibuat dalam gambar konstruksi.
13. Sedapat mungkin semua baja struktur dibuat di pabrik/workshop dan tidak boleh cacat atau karat. Penyedia Jasa harus menjamin ketepatan pengukuran di lapangan, fabrikasi dan pemasangan
14. Sambungan las hanya diperbolehkan jika dinyatakan pada gambar kerja yang telah disetujui. Semua las harus terdiri dari komposisi yang merata, halus, rapih, berkekuatan penuh serta cukup kenyal, harus bebas dari “porosity” dan harus dibuat dengan teknik kerja yang menjamin pembebanan muatan yang merata pada seluruh potongan las disertai pencegahan kemungkinan terjadinya eksentrisitas pada las logam sekelilingnya. Pengelasan harus dilaksanakan secara menerus sepanjang garis singgung, kecuali jika disyaratkan untuk pelaksanaan dengan cara “intermittent weld” atau “tack weld” pada spesifikasi.
15. Semua pengelasan harus dilaksanakan oleh tukang las yang kompeten, berpengalaman dan telah mempunyai sertifikat kualifikasi.
16. Pengelasan harus dilakukan dengan urutan yang tidak menyebabkan timbulnya peregangan yang berlebihan dan tegangan sisa, serta dapat menghasilkan hasil pengelasan yang sempurna. Uji ultrasonic harus dilakukan untuk penerimaan pekerjaan las untuk hasil pengelasan di lapangan dan pengelasan di workshop.
17. Lubang-lubang baut dan lubang-lubang angkur pada pelat dasar dan plat bearing harus dibuat di pabrik/workshop dengan menggunakan mesin bor. Ukuran lubang baut HTB yang berdiameter 20 mm atau lebih kecil adalah diameter baut ditambah 1.0 mm dan yang berdiameter lebih besar dari 20 mm adalah diameter baut ditambah 1.5 mm. Mesin pons boleh dipergunakan untuk pelat dengan ketebalan maksimum 10 mm. Penyedia Jasa tidak boleh merubah atau membuat lobang baru dilapangan tanpa seijin Konsultan Manajemen Konstruksi. Membuat lubang baut dengan api sama sekali tidak diperkenankan.
18. Permukaan tumpuan (bearing surface) harus betul-betul rata dan memiliki kontak penuh.
19. Toleransi untuk fabrikasi material harus sesuai dengan AISC “Code of Standard Practice”.
20. Pemotongan setiap bahan harus tegak lurus sumbu, kecuali ditentukan lain dalam gambar. Semua bekas pemotongan besi harus bersih, rapih dan rata. Pemotongan dengan gas harus menggunakan alat potong gas otomatis. Penyusutan dan deformasi harus dipertimbangkan dalam menentukan ukuran pemotongan.
21. Semua baja struktur harus diberi cat dasar (anti korosi) di pabrik/workshop dengan cat dasar yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum dikirim ke lapangan, kecuali pada bagian sambungan dan sisi atas top flange yang akan

- menyatu dengan pelat beton. Sebelum dicat, semua baja harus kering dan dibersihkan dari kotoran, minyak, debu dan karat dengan sikat kawat atau cara lain yang disetujui oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Pengecatan lapis akhir hanya dilakukan bilamana disyaratkan oleh Perencana Arsitektur.
22. Penyimpanan baja konstruksi harus berada diatas penunjang, tidak boleh langsung berada diatas tanah, dan harus dijaga agar tidak terjadi kerusakan-kerusakan, abrasi atau korosi.
 23. Penyedia Jasa harus memberitahu Konsultan Manajemen Konstruksi rencana pengiriman konstruksi baja dan menjamin bahwa setelah di lapangan, konstruksi baja tersebut dapat disimpan dengan baik dan tetap terjaga, tidak rusak dan kotor. Bilamana ternyata yang dikirim menjadi cacat, rusak dan bengkok, Penyedia Jasa harus mengganti dengan yang baru. Penempatan konstruksi baja dilapangan harus diatur demikian hingga dapat memudahkan pekerjaan erection.
 24. Sebelum erection dimulai, Penyedia Jasa harus memeriksa kembali kedudukan angkur- angkur kolom baja dan memberitahu kepada Konsultan Manajemen Konstruksi metode dan urutan pelaksanaan erection untuk mendapat persetujuan. Pemasangan angkur- angkur untuk kolom harus diberi perhatian khusus dimana jarak-jarak/kedudukan angkur-angkur harus tepat dan akurat untuk mencegah ketidak-cocokan dalam erection, untuk itu harus dijaga agar selama pengecoran angkur-angkur tersebut tidak bergeser.
 25. Semua peralatan, termasuk penunjang sementara dan perancah, yang diperlukan untuk pemasangan konstruksi baja harus disediakan oleh Penyedia Jasa dalam keadaan cukup dan baik di lapangan.
 26. Penyedia Jasa bertanggung jawab atas keselamatan pekerja-pekerjanya di lapangan. Untuk ini Penyedia Jasa harus menyediakan pelindung kepala/helm, ikat pinggang pengaman/safety belt, sarung tangan, safety shoes dan pemadam kebakaran sesuai dengan ketentuan-ketentuan dari instansi yang berwenang.
 27. Untuk pekerjaan erection di lapangan, Penyedia Jasa harus menyediakan tenaga ahli dalam bidang konstruksi baja yang senantiasa mengawasi dan bertanggung jawab atas pekerjaan erection. Tenaga ahli untuk mengawasi pekerjaan erection tersebut harus mendapat persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi.
 28. Penempatan konstruksi baja dilapangan harus diatur demikian hingga tidak menyebabkan over-stress pada konstruksi yang memikulnya dan memudahkan pekerjaan erection. Penyedia Jasa harus memberitahu Konsultan Manajemen Konstruksi sebelum pengiriman konstruksi baja dan menjamin bahwa setelah dilapangan, konstruksi baja tersebut dapat disimpan dengan baik dan tetap terjaga, tidak rusak dan kotor. Bilamana ternyata yang dikirim rusak dan bengkok, Penyedia Jasa harus mengganti dengan yang baru.
 29. Baut penyambung harus baru dan memiliki mutu, ukuran dan spesifikasi yang sesuai dengan yang disyaratkan dalam gambar-gambar rencana. Pengencangan baut harus dengan kunci torsi dan mengikuti spesifikasi dari baut tersebut.
 30. Pengangkatan dan pemasangan/erection harus direncanakan dengan baik dan harus diberi penunjang-penunjang, penguat atau struktur pengaku sementara agar mampu menahan beban angin dan beban lainnya, serta dapat memenuhi persyaratan kelurusan, ketepatan posisi dan level.
 31. Bila selama proses pemasangan terjadi kerusakan pada bagian konstruksi baja, maka perbaiki atau pelurusan dari batang-batang yang bengkok, terpuntir atau

rusak tersebut harus atas persetujuan dari Konsultan Manajemen Konstruksi. Konsultan Manajemen Konstruksi dapat memerintahkan Penyedia Jasa untuk mengganti bagian konstruksi baja tersebut dengan yang baru bila dinilai kerusakan yang terjadi dapat mengganggu kekuatan atau penampilan.

32. Toleransi untuk pemasangan baja harus mengikuti berikut ini:
 - a) Toleransi terhadap kelurusan = 1/500 atau maksimum 6 mm
 - b) Toleransi terhadap ketegakan = 1/500 atau maksimum 6 mm
 - c) Toleransi terhadap ketinggian = 1/500 atau maksimum 5 mm
 - d) Toleransi terhadap ukuran panjang = maksimum 3 mm

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.2. Kriteria Pekerjaan Arsitektur

G.A.1.2.1. Kriteria Tapak Bangunan Gedung

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Dalam menyusun tata letak ruangan harus disesuaikan dengan konsep *site zoning* seperti zona publik, semi publik dan privat, serta jalur servis.
2. Perencanaan tapak mempertimbangkan kontur, potensi tapak dan tata hijau didalam tapak.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tata letak ruang tetap mempertimbangkan tata nilai budaya Bali khususnya Singaraja

G.A.1.2.2. Kriteria Massa Bangunan Gedung

a. Kriteria Rancangan Utama

Massa bangunan berbentuk geometris.

b. Kriteria Tambahan

Tidak ada

G.A.1.2.3. Kriteria Fasad Bangunan Gedung

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Tampilan Bangunan mengadopsi iklim setempat
2. *Green building aspect*

b. Kriteria Rancangan Tambahan

1. Mengadopsi tampilan arsitektur lokal (Singaraja)

G.A.1.2.4. Kriteria Fungsi Ruang Gedung

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Ruang Basement
2. Ruang Lantai 1 Penerimaan, Office, & Foodcourt
3. Ruang Lantai 2 Ballroom & Creative Hub
4. Ruang Lantai 3 Ruang Pameran Utama
5. Ruang Lantai 4 & Atap Ruang Pameran

6. Ruang Lantai Restaurant
7. Ruang Lantai Teropong
8. Ruang Lantai Restaurant 360°
9. Ruang Lantai Skywalk
10. Ruang Lantai Planetarium
11. Pemancar

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.2.5. Kriteria Pekerjaan Dinding

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Dinding Bangunan

- a) Material dinding adalah bata ringan.
- b) Setiap luas dinding bata ringan mencapai 9 m² harus dipasang beton praktis (kolom dan ring balok).
- c) Dinding yang menempel pada kolom beton diberi angkur besi jarak 40 cm.
- d) Pemasangan bata ringan di atas kusen harus dibuat balok lintel atau balok lantai.
- e) Pemasangan pasangan bata ringan harus dijaga kerapian baik arah vertikal maupun horizontal.
- f) Dinding dilapisi dengan acian halus dan *finish* pengecatan.
- g) Dinding partisi menggunakan gipsum 12 mm, dengan rangka *hollow* atau *metal furing*.

2. Dinding Bata Ringan

- a) Lingkup Pekerjaan Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan-bahan, peralatan dan alat alat bantu yang dibutuhkan untuk mendapatkan hasil pekerjaan yang baik.
- b) Jenis Bata Ringan Yang Dipakai Jenis bata ringan yang digunakan adalah produksi pabrik yang memiliki sertifikat dan memiliki uji laboratorium.
- c) Persyaratan Bahan Beton ringan aerasi terbuat dari bahan baku pasir kuarsa, kapur, semen, dan bahan pengembang yang dikategorikan sebagai bahan-bahan untuk beton ringan. Dihindarkan adanya cacat-cacat pada bidang bata.
- d) Persyaratan bata ringan harus memenuhi persyaratan DIN (*Deutch Industrie Norm*) atau dengan syarat-syarat sebagai berikut :
 - i. Bahan terbuat dari beton ringan/*Autoclaved Aerated Concrete (AAC)*
- e) Persyaratan
 - i. Ukuran presisi
 - ii. Bentuk tidak lengkung
 - iii. Sudut-sudut balok siku
 - iv. Permukaan lebih halus, pori-pori lebih rapat
 - v. Tiga sisi tepi balok tidak bersisik/rata

- vi. Berat per balok lebih ringan
- vii. Bahan material tidak beracun
- viii. Tahan api
- f) Syarat-syarat Pelaksanaan.
 - i. Untuk semua kayu seperti diuraikan di atas, dipotong diserut dengan mesin tanpa kecuali, pemeriksaan terhadap jenis, bentuk ukuran maupun kualitas wajib dilakukan dengan teliti.
 - ii. Penimbunan di tempat pekerjaan harus sebaik mungkin di suatu ruangan yang kering dan dijaga agar tidak kena cuaca langsung dan rusak oleh benturan.
 - iii. Setelah dipasang, Kontraktor wajib memberikan perhatian sepenuhnya dan memberikan perlindungan terhadap benturan-benturan benda-benda lain, termasuk pemakaian pada bidang yang terlihat apalagi sampai membekas.
 - iv. Rangka kayu untuk langit-langit dibuat sesuai pola langit-langit yang telah direncanakan dalam gambar dengan memperhatikan letak dan bentuk *armature* yang akan terpasang pada langit-langit dan lain-lain yang akan terpasang.
- g) Syarat-syarat Pengiriman dan Penyimpanan Barang
 - i. Bahan harus didatangkan ke tempat pekerjaan dalam keadaan utuh dan tidak bercacat, retak ataupun belah.
 - ii. Bahan harus diletakkan di tempat yang kering, berventilasi baik, terlindung, bersih sesuai petunjuk Manajemen Konstruksi.
 - iii. Tempat penyimpanan bahan harus cukup untuk proyek ini, bahan ditimbun dan dilindungi sesuai dengan jenisnya.
 - iv. Kontraktor bertanggung jawab terhadap kerusakan dalam pengiriman, penyimpanan dan pelaksanaan. Bila ada kerusakan Kontraktor wajib mengganti atas biaya Kontraktor.

G.A.1.2.6. Kriteria Pekerjaan Penutup Lantai

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Lantai *Homogenous Tile*

a) Lingkup Pekerjaan

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga, bahan-bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan ini, untuk mencapai hasil yang baik. Pekerjaan lantai ini meliputi seluruh detail yang disebutkan/ditunjukkan dalam gambar/ ditunjukkan dalam daftar finishing material atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Perencana, Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi.

Ketebalan lapisan mortar pada lantai harus memperhatikan *sparing* kabel bawah lantai untuk dapat digunakan *floor duct*, ketebalan mortar pada ruang-ruang kerja adalah 7 cm sedangkan pada lantai lainnya 5 cm.

Bagian yang menggunakan *homogenous tile* :

- a) Bagian *entrance* bangunan utama
- b) Area Penunjang
- c) Pemakaian *nat/grouting* untuk semua keramik.

b) Pelaksanaan Pekerjaan

- i. Pemasangan menggunakan pasta/ semen mortar dan harus dilaksanakan sesuai instruksi pabrik dengan persetujuan Konsultan Perencana, Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi.
- ii. Pemakaian pasta/ semen mortar tidak boleh dicampurkan dengan semen biasa.
- iii. Sebelum dipasangan material harus diseleksi untuk ukuran warna yang sama dan mengikat air sedikit saja.
- iv. Memotong material lantai tidak diizinkan berbentuk gerigi-gerigi, harus diratakan dan diasah agar mendapatkan sisi yang rata, halus dan rapi.
- v. Memasang lantai harus tegak lurus satu sama lain, siar-siar harus merupakan satu garis lurus dan sekecil mungkin (dengan persetujuan Manajemen Konstruksi) untuk diisi dengan semen khusus
- vi. Nad yang dikehendaki harus lurus, tidak lengkung, tidak retak, tahan terhadap air, *chloride*, jamur lumut.
- vii. Bahan yang dipakai harus disetujui Konsultan Perencana, Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi dan pemasangan harus dilaksanakan oleh tenaga ahli dalam bidang tersebut dengan persetujuan Konsultan Perencana, Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi. Kontraktor harus memberikan cadangan bahan kepada Pemberi Tugas sebanyak 2% dari bahan cadangan.

c) Pengujian Kualitas Pekerjaan

- i. Sebelum dilaksanakan pemasangan, pemborong diwajibkan memberikan pada Pemberi Tugas/Manajemen Konstruksi "*Certificate Test*" bahan *homogenous tile* dari produsen atau pabrik. Bila tidak ada *Certificate Test*, maka pemborong harus melakukan pengujian atas bahan di laboratorium, yang akan ditunjuk kemudian.
- ii. Hasil pengujian dari laboratorium diserahkan pada Pemberi Tugas/Manajemen Konstruksi secepatnya.
- iii. Seluruh biaya yang berhubungan dengan pengujian bahan tersebut, menjadi tanggung jawab Pemborong.

d) Syarat-Syarat Pengamanan Pekerjaan

Bahan yang telah terpasang dihindarkan dari injakan selama 3 x 24 jam setelah pemasangan. Bila terjadi kerusakan Pemborong diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi kualitas pekerjaan.

- i. Material *wastafel Toilet* yang digunakan :
 - *Top Table Wastafel* menggunakan *finishing Granite* utuh tanpa sambungan ukuran menyesuaikan (*polished*).
 - Pemakaian: pada lokasi-lokasi sesuai dengan gambar.

- ii. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan peraturan-peraturan ASTM, peraturan Keramik Indonesia (NI-19) dan PUBI-1982.
- iii. Semen Portland (lihat syarat-syarat teknis bahan)
- iv. Pasir dan Air (Lihat syarat-syarat teknis bahan)
- v. Kontraktor harus menyerahkan 2 (dua) *copy* ketentuan dan persyaratan teknis operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi.
- vi. Material lain yang tidak terdapat pada daftar di atas akan tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian/penggantian pekerjaan dalam bagian ini harus baku, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui oleh Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi dan Konsultan Perencana.

e) Syarat-Syarat Cara Pelaksanaan

- i. Sebelum dipasang beton tumbuk, ditebarkan pasir di bawahnya setebal 3 cm.
- ii. Alas dari lantai keramik adalah beton tumbuk dengan ketebalan 5 (lima) cm sesuai dengan gambar (lantai dasar)
- iii. Adukan pengikat dengan campuran 1 pc : 3 pasir ditambah bahan perekat, atau dapat digunakan acian PC ditambah bahan perekat.
- iv. Bidang lantai yang terpasang harus benar benar rata dengan memperhatikan kemiringan lantai untuk memudahkan pengaliran.
- v. Pola pemasangan Keramik harus sesuai dengan gambar detail atau yang sesuai dengan petunjuk Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi dan Konsultan Perencana.
- vi. Lebar siar-siar harus sama dan ke dalaman maksimum 3 mm membentuk garis lurus atau sesuai dengan gambar/petunjuk Pemberi Tugas Konsultan MK dan Konsultan Perencana. Siar-siar diisi dengan bahan pengisi berwarna *grout* semen berwarna, warna sesuai petunjuk dari Pemberi Tugas, Manajemen Konstruksi dan Konsultan Perencana.
- vii. Pemotongan material lantai harus menggunakan alat pemotong khusus sesuai dengan petunjuk Manajemen Konstruksi. Material yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda yang melekat sehingga benar benar bersih. sebelum keramik dipasang, terlebih dahulu harus direndam dalam air sampai jenuh.
- viii. Pemasangan dengan luas lebih dari 20 m² menggunakan *flexible joint* atau sesuai gambar perencana.

f) Contoh Bahan

- i. Kontraktor harus memberikan contoh-contoh semua material, untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Perencana,

Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi. Contoh-contoh yang telah disetujui oleh Konsultan Perencana Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi akan dipakai sebagai *standard*/pedoman untuk memeriksa/menerima material yang dikirim oleh Kontraktor ke *site*.

- ii. Kontraktor diwajibkan membuat tempat penyimpanan contoh-contoh yang telah disetujui di Direksi Keet.

g) Syarat-Syarat Pengiriman dan Penyimpanan Bahan

- i. Selain pasir dan air, yang dikirim ke site dalam keadaan tertutup, atau kantong yang masih disegel dan berlabel dari pabriknya, bertuliskan *type* dan tingkatannya, dalam keadaan utuh dan tidak bercacat.
- ii. Bahan-bahan diletakkan di tempat yang kering berventilasi baik, terlindung dan bersih. Bahan keramik yang telah terpasang dihindarkan dari injakan selama 3 X 24 jam setelah pemasangan
- iii. Bila terjadi kerusakan Kontraktor diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi kualitas pekerjaan.

2. Lantai Lapis Screed

a) Lingkup Pekerjaan

- i. Termasuk dalam pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan – bahan / material, peralatan - peralatan kerja dan alat - alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan, hingga diperoleh hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.
- ii. Kecuali ditentukan lain dalam spesifikasi ini maka semua pekerjaan maupun tambahan - tambahan bahan yang sehubungan dengan pekerjaan ini adalah menjadi beban dan tanggung jawab Pelaksana Fisik.
- iii. Lapisan screed dilaksanakan di atas plat - plat beton, meliputi bawah finishing lantai untuk seluruh detail seperti ditunjukkan dalam dokumen gambar, dengan campuran 1 pc : 3 pasir.
- iv. Lapisan screed dilaksanakan di atas lantai ruang yang tercantum dalam gambar.
- v. Cara pengerjaan, bentuk, volume serta detail - detail ukuran lainnya sesuai dengan yang tercantum dalam dokumen gambar, bill of quantity, serta mengikuti yang diinstruksikan oleh Konsultan Pengawas.
- vi. Ketentuan - ketentuan dan persyaratan - persyaratan lainnya berlaku semua ketentuan dan persyaratan untuk pekerjaan finishing / plesteran, atau mengikuti ketentuan dan persyaratan untuk pekerjaan lain yang sejenis pada spesifikasi ini.

b) Persyaratan Bahan

- i. Semen portland yang digunakan harus dari mutu terbaik *type* I, dari satu hasil produk yang disetujui serta memenuhi persyaratan

yang ditentukan dalam NI-8, SII 0013-81 dan ASTM C 150-78A.

- ii. Pasir beton yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 11 dan SII 0404-80.
- iii. Air harus memenuhi persyaratan yang ditentukan dalam PUBI 1982 pasal 9, AFNOR P18-303 dan NZS-3121/1974.
- iv. Pengendalian seluruh pekerjaan ini harus sesuai dengan persyaratan yang tercantum dalam PBI 1971 (NI-2) PUBI 1982.

c) Syarat-syarat Pelaksanaan

- i. Bahan - bahan yang dipakai sebelum digunakan terlebih dahulu harus diserahkan contoh - contohnya, untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.
- ii. Lantai *screed* dilaksanakan bila dasar lantai yang merupakan beton tumbuk atau plat beton, telah dibersihkan dari segala kotoran debu dari pengaruh pekerjaan lain.
- iii. Bahan lantai *screed* merupakan campuran dari bahan PC dan pasir yang memenuhi syarat - syarat seperti yang telah ditentukan
- iv. Lapisan atas *finishing* lantai *screed* adalah acian PC tanpa campuran bahan lain, yang dilapiskan keseluruhan permukaan lantai dan diratakan, tebal acian minimum 2 mm setelah diratakan.
- v. Tebal adukan lantai *screed* termasuk acian minimal dibuat 3 cm, terbuat dari aduk dengan campuran 1 pc : 3 pasir. Permukaan lantai *screed* harus betul - betul rata, kecuali bila disyaratkan lain, bebas cacat (retak - retak).
- vi. Sebagai persiapan sebelum lantai *screed* dilakukan, alas lantai *screed* harus dibersihkan dengan disikat kawat dan air supaya *agregate* muncul dan memberi ikatan yang baik dengan *screed*. Cara lain adalah membuat permukaan beton menjadi kasar dengan cara yang disetujui. Setelah dibersihkan, alas lapisan dibasahi (satu malam) dan setelah kering dilapis cairan semen (air semen) maksimum 20 menit, selanjutnya *screed* dicor.
- vii. Untuk *screeding* daerah yang luas di atas 25 m² *mixing* harus mengikuti syarat - syarat mixing untuk beton (*Mechanical mixing* dan *weight batcher* harus digunakan).
- viii. Pengecoran dilakukan sekaligus, untuk daerah yang luas pengecoran mengikuti lajur selebar 3 m dan pengecoran sebuah lajur hanya boleh dilakukan 24 jam setelah lajur sebelumnya selesai dicor. Permukaan ujung dari lajur *screed* yang terdahulu harus dibasahi dahulu dengan air semen sebelum lajur sebelahnya dicor.

d) Peralatan Compaction

Screed harus di *compact* dengan *beam vibrator* dan perhatian harus diberikan pada ujung - ujung yang sering tertinggal. Bila perataan

diperlukan (untuk finishing yang membutuhkannya) perataan dengan papan *screed* harus menunggu min. 1,5 jam maksimum 2,5 jam untuk menghindari debu pengebuan permukaan *screed*. Toleransi perbedaan antara 2 jalur maksimum 1 mm. *Screed* harus dibasahi selama 7 hari : Untuk pemasangan bahan - bahan finishing lantai dapat dilakukan minimum 4 (empat) minggu.

3. *Floor Hardener*

a) **Lingkup Pekerjaan**

Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga, bahan - bahan dan peralatan yang dibutuhkan untuk terlaksananya pekerjaan ini, untuk mencapai hasil yang baik. Pekerjaan lantai ini meliputi seluruh detail yang disebutkan / ditunjukkan dalam gambar / ditunjukkan dalam daftar finishing material atau sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis. Dilakukan meliputi bagian - bagian permukaan lantai sesuai yang ditunjukkan dalam detail gambar. Dalam hal ini termasuk pekerjaan - pekerjaan persiapan pada permukaan lantai yang akan dilapisi dengan *Metalic Floor Hardener*, pengadaan tenaga kerja, bahan, alat-alat, peralatan dan pemeliharaan sampai saat penyerahan pekerjaan akhir.

b) **Persyaratan Bahan**

Floor Hardener, bahan yang digunakan sesuai dengan spesifikasi dan disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis. Warna *finishing* Floor Hardener ditentukan kemudian atas persetujuan Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis. Bahan *Floor Hardener* adalah *Non Metalic Aggregates* tanpa campuran bahan lain, dari proses bahan - bahan yang sesuai ketentuan yang disyaratkan dari pabrik. Pekerjaan dilakukan lapis demi lapis, warna harus konstan dan seragam, tahan terhadap beban berat, tahan getaran dan goresan ringan, dapat mencegah adanya / terjadinya retak pada permukaan lantai, tidak mudah kotor, mudah perawatan dan permukaan tidak licin.

c) **Pelaksanaan Pekerjaan**

- i. Bidang permukaan lantai harus rata, tidak terdapat retak - retak, tidak ada lubang dan celah - celah yang terjadi pada permukaan lantai.
- ii. Pekerjaan lapisan *Floor Hardener* dilakukan setelah ada persetujuan dari pihak Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.
- iii. Pekerjaan harus sesuai dengan yang disyaratkan dari pabrik yang bersangkutan dan dalam pengawasan Konsultan Pengawas.

- iv. Sebelum dilakukan material harus diseleksi untuk ukuran dan takaran sesuai dengan prosedur pelaksanaan pemasangan.
- v. Pekerjaan *Floor Hardener* yang telah terpasang harus dihindari dari terjadinya kerusakan akibat adanya pelaksanaan pekerjaan - pekerjaan yang lain. Pelaksana Fisik harus bertanggung jawab atas kesempurnaan dalam hasil pekerjaan yang dilakukan.
- vi. Kerusakan - kerusakan yang mungkin terjadi pada permukaan *Floor Hardener*, Pelaksana Fisik diharuskan untuk memperbaiki sehingga mencapai mutu pekerjaan seperti yang telah disyaratkan tanpa adanya tambahan biaya.

Hasil akhir yang dikehendaki :

- i. Pemasangan *Floor Hardener* yang dipasang harus sesuai dengan dokumen gambar yang sudah disetujui Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis. Permukaan lantai harus rata, tidak bergelombang dan tidak menonjol.
- ii. Permukaan lantai *Floor Hardener* harus memiliki warna yang seragam.

d) Pengujian Kualitas Produk

- i. Sebelum dilaksanakan pemasangan, Pelaksana Fisik diwajibkan memberikan pada Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis “*Certificate Test*” bahan *Floor Hardener* dari produsen atau pabrik.
- ii. Bila tidak ada *Certificate Test*, maka Pelaksana Fisik harus melakukan pengujian atas bahan di Laboratorium, yang akan ditunjuk kemudian.
- iii. Hasil pengujian dari laboratorium diserahkan pada Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis secepatnya.
- iv. Seluruh biaya yang berhubungan dengan pengujian bahan tersebut, menjadi tanggung jawab Pelaksana Fisik.

e) Syarat-syarat Pengamanan Pekerjaan

Bahan yang telah terpasang dihindarkan dari injakan selama 3 x 24 jam setelah pemasangan. Bila terjadi kerusakan Pelaksana Fisik diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi kualitas pekerjaan.

Pelaksana Fisik harus menyerahkan 2 (dua) *copy* ketentuan dan persyaratan teknis operatif dari pabrik sebagai informasi bagi Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis. Material lain yang tidak terdapat pada daftar di atas akan tetapi dibutuhkan untuk penyelesaian / penggantian pekerjaan dalam bagian ini harus baku, kualitas terbaik dari jenisnya dan harus disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.

f) Syarat-syarat Cara Pelaksanaan

- i. Persiapan Permukaan; Tebal plat beton minimal 15 cm, Ratakan beton yang baru dituang dengan menggunakan batang

- penggetar. Untuk mempermudah proses pengecoran & menjaga mutu beton tambahkan *additive plasticizer* (Beton Mix) dengan mengurangi pemakaian air.
- ii. Perataan Permukaan; Beton diratakan dengan jidar (batang besi lurus) sesuai *level* yang diinginkan, setelah plastisitasnya cukup, haluskan permukaannya beton dengan menggunakan *trowel* kayu dan *trowel* finish mesin.
 - iii. Penaburan; Plat beton siap untuk ditaburi bubuk *floor hardener* apabila permukaannya ditekan dengan ibu jari hanya akan meninggalkan bekas sedalam 3- 5 mm saja, Taburkan bubuk *floor hardener* 4-5 kg/m² secara merata dengan tangan atau alat yang sesuai. Floor hardener ditaburkan secara bertahap dengan dosis 2/3 bagian dahulu, dan ketika bahan menjadi berwarna gelap secara merata akibat absorpsi air dari lantai dasar maka dapat segera digosok (di *trowel*). Setelah itu 1/3 bagian sisanya ditaburkan secara merata diatas permukaan beton. Jika bahan mulai meresap dan menjadi berwarna gelap secara merata akibat absorpsi air dari lantai dasar maka dapat segera digosok (di *trowel*).
 - iv. Pematatan; Tunggu sampai bubuk *floor hardener* telah dilembabkan oleh kandungan air semen pada permukaan beton, gunakan mesin *trowel finish* dengan putaran rendah dan dasar yang benar- benar rata (*Flat*).
 - v. Penghalusan Awal; Segera setelah beton mulai mengeras (*Initial setting*) lakukan penghalusan dengan mesin *trowel finish* dengan putaran baling baling logam yang lebih halus dengan posisi sudut rendah.
 - vi. Penghalusan Akhir; Proses penghalusan akhir yang diperlukan dapat dilakukan kemudian dengan mesin *trowel* dengan putaran yang tinggi. Selanjutnya untuk melindungi permukaan beton dari penguapan air yang terlalu cepat & retakan, semprotkan dengan bahan curing transparant.
 - vii. *Finishing* akhir harus menggunakan mesin *trowel* pada saat beton sudah mengeras dan kuat menahan beban mesin tanpa mengalami kerusakan agar didapatkan permukaan yang lebih padat.
 - viii. Setelah pekerjaan *hardener* selesai maka harus segera dilapisi *Concure* (*Curing Compound*) untuk mengurangi terjadinya penguapan air beton. Pada area yang terbuka sebaiknya setelah di *curing* dilindungi lagi dengan karung basah untuk mengurangi terjadinya retak susut.
 - ix. Lantai yang sudah dikerjakan tidak boleh terkena air hujan selama 48 jam dan sebaiknya tidak dipakai selama 1 minggu, jika akan segera dibebani dengan lalu lintas yang berat dalam 2 minggu pertama umur beton maka sebaiknya dilindungi dengan multipleks atau *plywood*.

g) Contoh Bahan

- i. Pelaksana Fisik harus memberikan contoh - contoh semua material, untuk mendapatkan persetujuan dari Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis. Contoh - contoh yang telah disetujui oleh Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis akan dipakai sebagai standar / pedoman untuk memeriksa / menerima material yang dikirim oleh Pelaksana Fisik ke *site*.
- ii. Pelaksana Fisik diwajibkan membuat tempat penyimpanan contoh - contoh yang telah disetujui di Konsultan Pengawas.

h) Syarat-syarat Pengiriman dan Penyimpanan Bahan

- i. Selain pasir dan air, yang dikirim ke *site* dalam keadaan tertutup, atau kantong yang masih disegel dan berlabel dari pabriknya, bertuliskan *type* dan tingkatannya, dalam keadaan utuh dan tidak bercacat.
- ii. Bahan - bahan diletakkan di tempat yang kering berventilasi baik, terlindung dan bersih. Bahan *floor hardener* yang telah terpasang dihindarkan dari injakan selama 3 X 24 jam setelah pemasangan
- iii. Bila terjadi kerusakan Pelaksana Fisik diwajibkan untuk memperbaikinya dengan tidak mengurangi kualitas pekerjaan.

4. Waterproofing

1. *Waterproofing cement base (coating)* dan integral. *Waterproofing coating* dengan kristalisasi terbuat dari bahan cement base sedangkan untuk integral adalah *plastizer* dengan kepadatan optimal yang merupakan *antifoam* dan *hydrophobic polimer*, yang memenuhi ketentuan *chloride* sesuai Nil to BS 5075 dan harus sesuai *British Standard 5337* untuk syarat teknis:
 - kandungan semen minimal 350 kg/m³
 - Menggunakan Pasir zone 2
 - Menggunakan batu pecah dengan diameter 10 -20 mm
 - *Water cement (W/C)* ratio < 0,45
 - *Slump beton* sebelum di campur di proyek 6 -10 cm
 - *Slump beton* menjadi 14 – 18 cm setelah dicampur
2. Kontraktor harus mengajukan contoh dari bahan yang akan dipakai untuk mendapatkan persetujuan Konsultan Manajemen Konstruksi dengan tahapan sebagai berikut :
 1. Pencampuran bahan kedap air integral harus dilakukan di batching plant berdasarkan prosedur dan petunjuk serta pengawasan dari pabrik pembuat bahan tersebut.
 2. Pemasangan bahan kedap air harus didasarkan pada prosedur dan petunjuk dari pabrik pembuat bahan tersebut.
 3. Sistem pelapisan kedap air yang dipilih harus dapat memberikan jaminan dari produsen/pabrik pembuat terhadap mutu bahan selama minimal 10 tahun. Main Kontraktor harus

melaksanakan test rendam pada daerah basah dengan air setinggi 10 cm minimal selama 1x24 jam dan harus memberikan sertifikat jaminan terhadap kemungkinan kebocoran karena pelaksanaan pekerjaan atau kerusakan. Jaminan ini harus berlaku selama minimal 10 tahun.

4. Kebocoran yang terjadi harus diperbaiki sampai dinyatakan sempurna oleh Pengawas.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

1. Pemilihan pola dan warna material penutup lantai harus disetujui terlebih dahulu oleh Pemberi Tugas berdasarkan rekomendasi MK sebelum dilakukan pemesanan.
2. Pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab penyedia jasa.
3. Penyedia jasa harus menyiapkan gambar rencana pola lantai, yang menunjukkan titik awal pemasangan, *floor drain* (jika ada) serta mencantumkan keterangan spesifikasi teknis material.
4. Pemasangan penutup lantai dan dinding harus menunggu terselesaikannya instalasi perpipaan air bersih/air kotor, saluran ME serta pekerjaan lainnya yang berada di bawah/dibelakang pemasangan lantai dan dinding tersebut selesai.
5. Penyedia jasa bertanggung jawab atas semua perbedaan dimensi/volume antara dokumen perencanaan dan pelaksanaan di lapangan.
6. Proses pemasangan penutup lantai harus mengikuti tata cara menurut urutan yang benar.

G.A.1.2.7. Kriteria Pekerjaan Kusen Pintu Jendela

1. Kriteria Pekerjaan Kusen Pintu Jendela Alumunium

a. Kriteria Rancangan Utama

- i. Bentuk profil sesuai yang ditunjukkan dalam desain/ gambar
- ii. Warna profil diseragamkan.
- iii. Bahan disesuaikan dengan bentuk toleransi, ukuran, ketebalan, kesikuan, kelengkungan, pewarnaan, yang disyaratkan.
- iv. Konstruksi kusen, daun dan panel Alumunium sesuai dengan gambar desain
- v. Kusen daun dan panel Alumunium eksterior memiliki ketahanan terhadap air /kebocoran air
- vi. Nilai deformasi diijinkan maksimum 2 mm
- vii. Pekerjaan mesin potong, mesin *welding* memiliki toleransi ukuran
 - a. untuk tinggi dan lebar 1 mm
 - b. untuk diagonal 2 mm

2. Kriteria Pekerjaan Pintu Besi

a. Kriteria Rancangan Utama

a. Lingkup Pekerjaan

- i. Pekerjaan ini meliputi penyediaan tenaga kerja, bahan - bahan, peralatan dan alat - alat bantu lainnya untuk pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang baik dan sempurna.

- ii. Pekerjaan pembuatan pintu besi yang dinyatakan ditunjukkan dalam gambar dan disetujui Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.
- iii. Pintu besi yang dimaksud adalah pintu geser dua daun terdiri dari daun pintu bagian luar dan daun pintu bagian dalam, daun pintu bagian luar merupakan daun pintu menggunakan bahan spandek *Zincalume* sedangkan daun pintu bagian dalam menggunakan bahan kawat loket galvanis 1/4" diameter kotak 10 mm.

b. Tenaga Dan Peralatan

- i. Pemasangan dilaksanakan oleh tenaga yang terampil dan berpengalaman dengan peralatan lengkap.
- ii. Sebelum memulai pekerjaan, Pelaksana Fisik terlebih dahulu harus mempelajari gambar-gambar rencana untuk pekerjaan pintu besi dan memeriksa keadaan lapangan yang akan dipasang.
- iii. Pelaksana Fisik diwajibkan membuat gambar kerja (*shop drawing*) yang menunjukkan detail - detail pemasangan, kekuatan sekrup - sekrup dan hubungan sambungan yang jelas dan lengkap dengan ukuran - ukurannya dan mengikuti ukuran, bentuk, mekanisme permukaan pintu sesuai yang diminta oleh Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.

c. Persyaratan Bahan

- i. Standar penerapan pintu harus mengacu kepada persyaratan keselamatan
- ii. Untuk kusen pintu bahan yang digunakan berbentuk plat tebal 10mm, 9mm yang dibentuk sesuai dengan gambar.
- iii. Finishing untuk pekerjaan ini adalah cat duco atau sesuai persetujuan Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.
- iv. Material pintu besi antara lain:
 - Besi UNP 125X65X6X8
 - Plat besi tebal 10 mm dan 8 mm
 - Besi UNP 50X38X5X5
 - Besi siku L 40X40X4
- v. Material assesories antara lain:
 - *Pull handle* besi Ø 24 mm
 - Kawat ram galvanis diameter & 2 mm grid kotak 20 x 20 mm
 - Lubang untuk gembok/ *padlock*

d. Syarat - syarat Pelaksanaan

- i. Sebelum memulai pekerjaan, Pelaksana Fisik diwajibkan untuk meneliti gambar - gambar.
- ii. Perhatikan koordinasi dengan pekerjaan lain baik yang sudah dan yang belum terpasang terutama untuk pekerjaan - pekerjaan struktur baja bilamana ada.
- iii. Pelaksana Fisik diwajibkan mengajukan *shop drawing*.
- iv. Semua bahan dan pekerjaan yang terpasang sebelum dan sesudah pekerjaan dilaksanakan harus mendapat persetujuan Konsultan

- Pengawas dan Pengawas Teknis, bilamana pekerjaan ini tidak memenuhi persyaratan, Pelaksana Fisik wajib membongkar dan dengan biaya atas tanggungan Pelaksana Fisik.
- v. Dihindarkan adanya pengelasan - pengelasan kecuali dinyatakan lain, las hanya dapat dilakukan dengan las khusus sesuai dengan petunjuk Konsultan Pengawas.
 - vi. Toleransi pintu maksimal 3 mm dari bawah dan 2 mm dari atas.
 - vii. Pintu besi terpasang sesuai dengan yang dipersyaratkan dan yang telah disetujui Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.
 - viii. Cara pemasangan dan *accessories* yang dibutuhkan sesuai dengan spesifikasi produsen dengan memperhatikan mekanisme pembukaan pintu sesuai yang dipersyaratkan oleh Konsultan Perencana, Konsultan Pengawas dan Pengawas Teknis.
 - ix. Semua sistem dan mekanismenya *track* dan *runner* harus berfungsi dengan sempurna dan lancar.
 - x. Daun pintu harus dapat dibuka dengan sempurna apabila terjadi kemacetan, harus dibongkar dan diperbaiki atas biaya Pelaksana Fisik.
 - xi. Permukaan rangka dari pintu - pintu baja harus dibersihkan diratakan dan dihaluskan sebelum diberi *finishing*.
 - xii. Sebelum dicat, pintu dan rangkanya diberi *phosphate treatment*.
 - xiii. Setelah terpasang, belum boleh untuk tempat lalu lalang sampai cukup kokoh berdiri di tempatnya.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.2.8. Kriteria Pekerjaan Plafond

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Plafond gipsum t.9 mm untuk dalam ruangan/*indoor*.
2. Plafond *gypsum water resistant* t.9mm atau spesifikasi lainnya yang tahan terhadap air dan kelembaban untuk teritisan, teras, toilet.
3. Pada ruang pertemuan/hall bangunan utama yang dilengkapi dengan sistem tata suara, interior dinding dan plafond direncanakan menggunakan lapisan kedap suara.
4. plafond lambersering dan ornamen kayu, menggunakan kayu kelas 1 tanpa mata kayu, tanpa bagian kayu berwarna pucat / putih dan sudah melalui treatment anti rayap

b. Kriteria Rancangan Tambahan

1. Rangka plafon harus menggunakan material yang kuat dan digantung secara baik pada rangka atap.
2. Pengadaan contoh bahan menjadi tanggung jawab penyedia jasa.
3. Penyedia jasa harus melengkapi gambar-gambar detail pemasangan rangka, bingkai, sistem pengukuran, dan pengencangan.
4. Penyedia jasa bertanggung jawab atas semua perbedaan dimensi/volume antara dokumen perencanaan dan pelaksanaan di lapangan.

G.A.1.2.9. Kriteria Pekerjaan Atap

a. Kriteria Rancangan Utama

Pekerjaan atap mengacu pada standar pekerjaan struktur plat lantai karena bangunan gedung menggunakan atap pelat lantai dan finish *waterproofing*.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.2.10. Kriteria Pekerjaan Sanitair

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Lingkup Pekerjaan

- a) Pekerjaan ini meliputi pengadaan tenaga kerja, bahan - bahan, peralatan dan alat - alat bantu lainnya yang diperlukan dalam pelaksanaan, hingga dapat tercapai hasil pekerjaan yang bermutu baik dan sempurna.
- b) Pekerjaan sanitair ini dipasang pada toilet dan ruang lain yang dinyatakan/ ditunjukkan pada gambar dan disetujui.

2. Persyaratan Bahan

- a) Pada Toilet Publik dan Toilet karyawan terdiri dari :
 - i. Closet duduk
 - ii. *Soap Holder*
 - iii. *Paper holder*
 - iv. *Floor drain*
 - v. *Wastafel under counter + Soap Container*
 - vi. *Wastafel mangkuk + Kran + Soap Container*
 - vii. *Urinoir*
 - viii. Partisi Urinal
 - ix. *Double Rob Hook*
 - x. *Towel Holder*
 - xi. *Hand Spryer*
- b) Pada Toilet Publik dan Toilet karyawan gedung terdiri dari:
 - i. Closet duduk
 - ii. *Soap Holder* sekelas
 - iii. *Paper holder* sekelas
 - iv. *Floor drain* sekelas
 - v. *Wastafel under counter + Kran + Soap Container*
 - vi. *Urinoir*
 - vii. Partisi Urinal
 - viii. *Double Rob Hook*
 - ix. *Towel Holder*
- c) Pada *Pantry* terdiri dari :
 - i. *Kitchen Sink* satu lubang
 - ii. Kran
- d) Pada Tempat wudhu & Taman menggunakan terdiri dari :
 - i. Kran
 - ii. Floor Drain

- e) Semua material harus memenuhi ukuran, standar dan didapatkan dipasaran, kecuali bila ditentukan lain.
 - f) Semua peralatan dalam keadaan lengkap dengan segala perlengkapannya, sesuai dengan yang telah di sediakan oleh pabrik.
 - g) Barang yang dipakai adalah dari produk yang telah disyaratkan dalam uraian dan syarat-syarat dalam buku ini.
3. Syarat-Syarat Pelaksanaan
- a) Semua bahan sebelum dipasang harus ditunjukkan kepada beserta persyaratan ketentuan pabrik untuk mendapatkan persetujuan. Bahan yang tidak di setuju harus di ganti tanpa biaya tambahan.
 - b) Jika dipandang perlu diadakan penukaran penggantian bahan pengganti harus disetujui Konsultan Perencana, Pemberi Tugas dan Manajemen Konstruksi berdasarkan contoh yang diajukan Kontraktor.
 - c) Sebelum pemasangan dimulai, Kontraktor harus meneliti gambar-gambar yang ada dan kondisi dilapangan, termasuk mempelajari bentuk, pola, penempatan, cara pemasangan dan detail-detail sesuai gambar.
 - d) Bila ada kelainan dalam hal apapun antara gambar Arsitektur dengan gambar spesifikasi dan sebagainya, maka Kontraktor harus segera melaporkannya kepada Konsultan Perencana dan Manajemen Konstruksi untuk klarifikasi spesifikasi.
 - e) Kontraktor tidak dibenarkan memulai pekerjaan disuatu tempat bila ada kelainan /perbedaan di tempat itu sebelum kelainan tersebut diselesaikan.
 - f) Selama pelaksanaan harus selalu diadakan pengujian/pemeriksaan untuk kesempurnaan hasil pekerjaan.
 - g) Kontraktor wajib memperbaiki, mengulangi, mengganti bila ada kerusakan yang terjadi selama masa pelaksanaan dan masa garansi, atas biaya Kontraktor, selama kerusakan bukan disebabkan oleh tindakan Pemberi Tugas.
 - h) Pelaksanaan pemasangan harus menghasilkan pekerjaan yang sempurna, rapi dan lancar dipergunakannya.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak ada

G.A.1.2.11. Kriteria Pekerjaan *Finishing*

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pengecatan menggunakan material cat dengan ketentuan memilih dari pabrik yang menerapkan sistem manajemen lingkungan ISO 14001.
2. Harus dipastikan permukaan dinding kering, rapi, rata serta setelah diplamur digosok dengan amplas.
3. Pada permukaan beton serta GRC atau *gypsum* wajib didempul atau diplamur terlebih dahulu sebelum dilakukan pengecatan cat dasar.
4. Urutan pekerjaan cat adalah seperti berikut ini kecuali ditentukan lain dalam *Bill of Quantity* atau Konsultan Pengawas/MK:
 - a) cat tembok eksterior :

- b) 1 kali plamur tembok, 1 kali cat dasar, dan 2 kali cat warna type *weather shield*
- c) cat tembok interior : 1 kali plamur tembok, 1 kali cat dasar, dan 2 kali cat warna.
- d) cat plafond: 1 kali dempul, 1 kali cat dasar, dan 2 kali cat warna

b. Kriteria Rancangan Tambahan

1. Pengadaan contoh cat menjadi tanggung jawab penyedia jasa.
2. Setiap pertemuan dengan dinding atau material yang berbeda harus diberikan sealant.
3. Pemilihan cat harus disetujui terlebih dahulu oleh Pemberi Tugas berdasarkan rekomendasi MK sebelum dilakukan pemesanan.
4. Dalam pemilihan finishing, penyedia jasa harus membuat daftar mengenai jenis dan warna *finishing*.

G.A.1.3. Kriteria Pekerjaan Iluminasi

a. Kriteria Rancangan Utama

Pekerjaan iluminasi ini meliputi seluruh pengadaan, pengiriman peralatan sampai ke lokasi, penyediaan tenaga kerja dan segala sesuatu yang diperlukan untuk itu sampai pemasangan, *training* dan *testing comissioning* hingga penyerahan seluruh instalasi dalam keadaan sempurna sebagaimana yang diatur dalam spesifikasi teknis ini.

Sistem iluminasi dan perangkatnya meliputi *armatur/fixture/luminaire*, lampu-lampu serta pendukung *accessories* dan alat-alat lain yang diperlukan agar system penerangan dapat beroperasi dengan sempurna. Pemilihan rekomendasi *fixture/armatur/luminaire* harus seperti yang disyaratkan dan ditunjuk dalam/pada gambar-gambar.

Direkomendasikan penggunaan *system* kontrol (baik sendiri atau terpusat) untuk memaksimalkan optimalisasi dan efisiensi penghematan energi yang terjadi.

Ruang Lingkup pekerjaan bangunan di proyek ini meliputi antara lain :

1. *Facade* Bangunan

Menggunakan konfigurasi dari beberapa opsi *fixture* yaitu *Linier, grazer wallwasher, spot wall mounted, inground* dan juga lampu-lampu *spot/floodlight* baik mono dan RGBW (warna dan *system* kontrol disesuaikan dengan *design*).

2. Ruang dalam (*interior*) maupun luar

Menggunakan konfigurasi dari beberapa opsi *fixture* yaitu *Downlight, Spotlight, General Lighting, Linier, Track Light, Grazer* (d disesuaikan dengan *design*).

3. *Spot Areal* Tempat Berkumpul

Menggunakan konfigurasi dari beberapa opsi *fixture* yaitu *Pole light custom/regular, Bollard, Linier, Path Light, marker* dan juga lampu-lampu *spot/floodlight* (d disesuaikan dengan *design*).

b. Kriteria Rancangan Design Iluminasi

Disain serta perencanaan Tata Iluminasi (*Lighting Design*) harus mencakup beberapa kriteria/faktor antara lain adalah:

1. Faktor Keamanan

Dalam pemilihan rumah *lampu/fixture/luminaire*, ketahanannya terhadap kondisi ruangan atau cuaca luar harus perlu diperhatikan.

2. Faktor Modifikasi

Luminaire/fixture/rumah lampu yang disarankan dapat dimungkinkan merubah/memodifikasi tanpa harus merubah penampilan/bentuknya, kekuatan atau ketahanannya serta harus tetap memenuhi kriteria perencanaan.

3. Faktor Perawatan/*Maintenance*

Untuk kelancaran operasi peralatan dan mempertimbangkan pemeliharaan maka keadaan tata iluminasi perlu dikontrol dan dimonitor. Untuk maksud tertentu misalnya pemeliharaan, tingkat. prioritas suatu keadaan peralatan maka kontrol dan monitor hanya dilakukan secara lokal saja.

c. Kriteria Rancangan Bahan dan Perlengkapan Alat Iluminasi

Bahan dan perlengkapan peralatan harus merupakan "*standard products*" dari pabrikan yang menghasilkannya. Dalam pengajuan maka pihak penyedia jasa pekerjaan harus menyertakan brosur, katalog, ukuran, warna atau keterangan lain yang diterbitkan oleh pabrik yang akan dinilai oleh pihak *Owner* apakah sudah sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

Sebelum pemesanan sesuatu barang maka pihak penyedia jasa pekerjaan harus mengajukan contoh bahan yang akan digunakan. Semua peralatan yang ditawarkan harus tejamin pengadaannya beserta *spare-parts* dalam waktu yang cukup lama dengan menunjukkan surat jaminan dari *principal* / ke agen dan /distributor. Juga harus menunjukkan bahwa pemakaian barang atau perlengkapan yang disebutkan sudah disetujui instansi yang berwenang untuk itu.

d. Kriteria Rancangan Pengadaan Material Iluminasi

Semua material dan *accessories*, baik yang disebut secara umum maupun khusus harus dari kualitas terbaik. Pengerjaan yang menghasilkan armature setara dengan standar komersil diutamakan. Armatur harus sesuai dengan gambar-gambar dan memenuhi persyaratan teknis lain, atau seperti yang disyaratkan dalam peraturan terlampir.

1. Pengadaan dari seluruh item, baik yang diproduksi lokal atau *import* harus mengikutsertakan *fixture/armature* lengkap dengan system COB atau jika disebutkan terpisah lampu LED pada gambar perencanaan, *driver*, *power supply*, aksesoris penunjang, dan *hardware* instalasi atau peralatan khusus yang diperlukan oleh item yang bersangkutan. Jenis dan tipe produk harus dicantumkan secara lengkap sesuai yang dipersyaratkan untuk setiap item-itemnya.

2. Setiap *lighting fixture* yang diajukan harus memiliki informasi sertifikasi hasil pengukuran *photometric* dan *IP rating* dari lembaga berwenang dalam maupun luar negeri.
3. Termasuk dalam lingkup kerja adalah pengadaan konektor (*built in*) untuk koneksi daya maupun koneksi antara dua lampu. Konektor harus memiliki *IP rating* yang sama dengan *lighting fixture*.
4. Apabila suatu unit peralatan terdiri dari bagian-bagian komponen, maka seluruh bagian-bagiannya sebaiknya dari merk yang sama untuk menghindari kesulitan pemeliharaan dan menjaga mutu karakteristiknya.
5. Seluruh armatur harus disuplai bersama fixing bracket yang diperlukan sesuai kebutuhan dimana *fixture/armature* tersebut akan dipasang.
6. Dalam pengadaan item yang memerlukan '*control gear*', *driver*, *ballast* atau *transformer* harus terintegrasi dalam armatur, kecuali dinyatakan lain di dalam persyaratan teknis.
7. Kode lampu/bohlam yang tertera dalam Spesifikasi Teknis Perangkat Tata Cahaya hanya digunakan sebagai referensi dengan tetap mengacu pada persyaratan yang disebutkan dalam Spesifikasi Teknis Bohlam.
8. Seluruh fitting harus memiliki *finishing* dengan warna dan kualitas pewarnaan seperti yang dispesifikasikan atau seperti yang disetujui oleh konsultan.
9. Pada waktu pengajuan peralatan yang akan digunakan maka pihak penyedia jasa pekerjaan harus melampirkan "Daftar Material" yang lebih terinci dari semua peralatan yang akan dipasang. Harus disebut pabrik, merk, *type* yang disertai brosur atau katalog dengan data spesifikasi yang jelas dan telah diberi tanda.
10. Jika dalam spesifikasi ini disebutkan nama pabrik atau merk sesuatu jenis komponen / peralatan maka pihak penyedia jasa pekerjaan dapat mengajukan merk tersebut atau merk lain yang setara dengan merk terdahulu dan disetujui oleh Pengawas Lapangan.

e. Kriteria Rancangan Material Iluminasi - Umum

Armatur/Fixture/luminaire yang digunakan harus menggunakan sumber cahaya berbahan dasar LED (*Light Emmited Dioda*) yang menjadi satu paket dengan PCB (*Printed Circuit Board*) dan *heatsink* pelepas panas yang memiliki kualitas terbaik serta mendukung performa *lifetime* dan *durability* dari *armatur/fixture/luminaire* LED yang digunakan dengan ketentuan berikut ini :

1. Seluruh penerangan arsitektur bangunan menggunakan LED sebagai sumber cahaya.
2. Seluruh LED *chips* yang digunakan harus memiliki efisiensi minimum 100 lumen per *watt*.
3. Untuk kepentingan keamanan dari pencurian lampu, LED yang ada dalam armatur harus terintergarsi dengan PCB termasuk *system* pelepasan panasnya (*Heatsink*).
4. Untuk fungsi cahaya khusus akan mengacu pada gambar dengan parameter-parameter teknis yang ditentukan kemudian, rnenggunakan jenis lampu sesuai dengan gambar rencana .

5. *Color temperature* LED *mono colour* umum berada diantara 3000K – 4000K dan disesuaikan dengan perencanaan yang terdapat dalam gambar.
6. *Colour rendering index* lampu lebih besar dari CRI 80
7. *Glare index* dibuat dalam kondisi nyaman sesuai dengan *standard glare* yg ada (*Index UGR* dan *index TI%*) dan diwajibkan bagi *supply fixture/armature* untuk menambahkan aksesoris tambahan untuk menghindari silau menjadi bagian dari lingkup pengadaan.
8. Memenuhi standar yang diprasyaratkan uji tes kelistrikan, tes performa/durabilitas dan keselamatan termasuk *safety* .
9. Pabrikan *Armatur/fixture/luminaire* wajib memiliki data lengkap terkait jenis lampu (termasuk karakteristik data *photometric*) terhadap lampu yang akan dipilih dan dapat dibuatkan proposal perhitungan pencahayaan secara *software* yang dapat dipertanggung jawabkan sesuai standar yang berlaku.
10. *Armatur/Fixture/Luminaire*, lampu dan komponen pendukung (*driver* dll) harus dirangkai dalam kesatuan sistem dan telah ditest untuk memastikan kompatibilitas & keamanan diantara komponen komponennya
11. *Ingress* Proteksi (IP) *armatur/fixture/luminaire* harus dapat bekerja dengan baik dalam menghadapi kondisi luar yang ekstrim baik terpaan air hujan & debu, disarankan *Ingress* Proteksi minimal 54 atau lebih.
12. *Ingress* Proteksi (IP) untuk dalam ruangan (kondisi normal) minimal 20 atau lebih.
13. Pabrikan *Armatur/fixture/luminaire* wajib memiliki data lengkap terkait jenis lampu (termasuk karakteristik data *photometric*) terhadap lampu yang akan dipilih dan dapat dibuatkan proposal perhitungan pencahayaan secara *software* yang dapat dipertanggung jawabkan sesuai standar yang berlaku.
14. Memenuhi standar yang diprasyaratkan uji tes kelistrikan, tes performa/durabilitas dan keselamatan termasuk *safety*.
15. Dalam mengajukan usulan materi, pihak penyedia jasa pekerjaan harus mengacu pada besaran photometri berikut:
 - Lumen output sebagai referensi kekuatan cahaya dan bukan *wattage*.
 - Warna cahaya atau *colour temperature* (CCT), dengan toleransi tidak lebih dari +/- 100K.
 - Sebaran cahaya NB, MB, WB atau *special optic* disesuaikan dengan kebutuhan *design*.
 - Lumen dan *wattage system fixture/armature*.
16. *Armatur Lighting, gear / ballast / driver* yang diajukan harus ber SNI dan atau ber TKDN sesuai dengan kriteria perencanaan iluminasi *basic design*.
17. Manufaktur dari *armature/fixture* harus memiliki kantor perwakilan di Indonesia dan memiliki kesanggupan *supply* dalam waktu yang ditentukan dengan melampirkan surat kesanggupan termasuk pelayanan *after sales service* (garansi) minimal 3 tahun termasuk ketersediaan suku cadang (*sparepart*).
18. Seluruh armatur dipasang di platform pada *level* yang telah direncanakan. pihak penyedia jasa pekerjaan diminta untuk melakukan inspeksi di lapangan dan mengusulkan perkuatan atau perbaikan lain yang diperlukan untuk memastikan seluruh *armature* dapat terpasang dengan baik. Panel distribusi

khusus untuk armatur di platform ini harus disediakan dan di install di *level roof*.

19. Materi armatur terbuat dari *die cast metal* atau aluminium dengan *finish powder coat*, berwarna abu-abu gelap atau disebutkan dalam gambar *basic design*.

20. Pihak penyedia jasa pekerjaan harus menunjukkan hasil perhitungan dengan menggunakan software perhitungan lighting seperti Dialux, Relux, Revit, Radiance atau AGI. Software lain dapat digunakan dengan persetujuan Pengawas & Konsultan. Data *photometric* (dalam format ies atau ldt) dari setiap jenis armatur harus disertakan berikut file yang digunakan dalam perhitungan. Pengawas & Konsultan berhak untuk menguji data tersebut untuk melihat kesesuaian dengan hasil perhitungan yang disampaikan.

f. Kriteria Rancangan Material Iluminasi Sistem Kontrol

1. Di beberapa penerangan dimungkinkan penggunaan sistem control baik bersifat RGB/RGBW/RGBA dan juga *Tunable White* dengan sistem control yang dapat dipasangkan baik langsung / *standing alone* atau secara integrasi terpusat disesuaikan dengan kebutuhan dari masing masing konsep area luar atau ruang dalam *basic design*. Pihak penyedia jasa pekerjaan wajib membuatkan mekanisme alur skema system control beserta aksesoris *supporting* lainnya dalam rangkaian gambar kerja lengkap sesuai dengan aplikasi/skema yang diinginkan.

2. Pemilihan system control harus sesuai dengan luminaire yang dipilih baik dalam hal jenis pengontrolan (DMX, DALI, Phase Cut dan atau KNX) atau pun kompatibilitas fixture dengan system kontrolnya. Garansi dari system control bersifat menyeluruh dan dianggap sebagai satu paket sistem dari garansi pabrikan (termasuk *programming*).

3. *System control* yang diterapkan harus dapat menyesuaikan dengan *programming* skema/*scene/scenario* pencahayaan yang sudah direncanakan perencana *basic design*.

g. Kriteria Rancangan Material Iluminasi – Darurat/Emergency

1. Lampu darurat menggunakan lampu LED yang tetap mengacu kepada standar standar lampu darurat yang ada serta diprasyaratkan uji tes kelistrikan, test performa/durabilitas dan keselamatan termasuk *safety*. *Luminaire* darurat menggunakan *emergency kit* dengan kapasitas penyalaan baterai minimum 2 jam.

2. Untuk area-area yang dianggap zona kritis/penting dapat dibuatkan system pencahayaan dengan *wiring system* yang berbeda dan langsung terhubung dengan sistem backup listrik cadangan. Sehingga jika terjadi black out pengunjung masih dapat melakukan evakuasi secara cepat dan aman.

h. Kriteria Rancangan Iluminasi Mock Up Lapangan

1. Pihak penyedia jasa pekerjaan harus menyampaikan dan menyediakan data spesifikasi dari setiap *type* lampu dan komponennya seperti *driver/ travo*, aksesoris lainnya yang akan diajukan untuk mendapatkan persetujuan dari Pengawas Pekerjaan dan atau Perencana.

2. Pihak penyedia jasa pekerjaan harus menyampaikan dan menyediakan terlebih dahulu seluruh sampel material dari setiap *type* lampu dan komponen seperti *driver / travo* dan aksesoris yang dibutuhkan yang akan digunakan di dalam pengadaan ini untuk kemudian dimintakan persetujuan kepada Perencana melalui format material approval.
3. Perencana dan Pengawas Pekerjaan menentukan *type* lampu yang perlu diajukan *Used Mock Up* dan Kontraktor harus menyampaikan dan menyediakan material *Used Mock Up* sebelum pekerjaan dimulai. *Used Mock Up* harus memenuhi syarat-syarat:
4. Apabila dikehendaki ada perbaikan dari *Used Mock Up* yang diajukan, pihak penyedia jasa pekerjaan harus segera menyampaikan revisi perbaikannya dengan tetap memperhatikan jadwal yang telah disepakati.
5. Biaya yang ditimbulkan dalam rangka pembuatan *Used Mock Up* seluruh item interior/eksterior finishing sudah termasuk di dalam biaya penawaran pihak penyedia jasa pekerjaan .
6. Jangka waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan *Used Mock Up* ini sudah termasuk di dalam jadwal pelaksanaan pekerjaan.

i. Kriteria Rancangan Iluminasi Gambar

Gambar-gambar yang ada menunjukkan sistem dari pekerjaan, juga menunjukkan tata letak dan peralatan yaitu seperti panel, kabel, atau peralatan lainnya. Seandainya pihak penyedia jasa pekerjaan menemukan kejanggalan atau kesalahan ataupun perubahan peletakan peralatan karena kondisi lapangan maka pihak penyedia jasa pekerjaan wajib memberitahukan kepada Pengawas Pekerjaan secara tertulis untuk mendapatkan penjelasan sebelum pelaksanaan dilapangan.

1. Gambar Kerja

- a) Sebelum daftar spesifikasi material diajukan maka Pihak Penyedia Jasa Pekerjaan menyerahkan *shop drawing* yang menunjukkan detail-detail cara pemasangan untuk disetujui Pengawas / Direksi.
- b) Dalam *shop drawing* diikutsertakan daftar katalog data dari pabrik, literatur uraian-uraian, diagram, data ukuran, *service group*, nama pabrik, serta pihak pemasok material tersebut. Penyerahan *shop drawing* harus serentak tidak boleh sebagian-sebagian dan dibuat rangkap 4 (empat).
- c) *Shop drawing* yang dimaksud dan yang harus diajukan sesuai dengan syarat yang ditentukan dalam dokumen terkait lainnya:
 - Panel Utama Distribusi Tegangan Rendah (SDP).
 - Panel-panel daya dan penerangan serta *outlet box*.
 - Detail-detail pemasangan lampu.

2. Gambar Pemasangan

- a) Gambar pemasangan *armature* harus dibuat secara jelas yang menginformasikan lokasi *fixture* di area yang tepat, pemasangan seluruh sistem dengan sentral patokan adalah sentral kolom (as kolom). Juga Pihak Penyedia Jasa Pekerjaan harus melengkapi gambar pemasangan yang sebenarnya dari instalasi.

- b) Setelah penyelesaian instalasi gambar hasil pemasangan ini harus diserahkan ke Pengawas lapangan untuk disetujui kemudian diperbanyak oleh Penyedia Jasa Pekerjaan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

G.A.1.4. Kriteria Pekerjaan Mekanikal

G.A.1.4.1. Kriteria Pekerjaan Instalasi Air Bersih

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Kebutuhan Air Bersih sesuai dengan SNI 03-7065-2005
2. Sistem ini melingkupi sistem penyediaan, penampungan, transfer dan distribusi air bersih. Air bersih dimaksud adalah air yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan pemakai gedung yang diperoleh dari air yang keluar dari fixture - fixture sink, faucet, jet shower, janitor, dsb. Dalam perancangan sistem air bersih ini akan didapatkan spesifikasi dan dimensi pipa, peralatan atau unit utama beserta peralatan bantuannya.
3. Sumber air berasal dari PAM, *Deep Well* (air tanah) atau sumber mata air pegunungan
4. Sistem penyediaan air bersih, Air dari *Raw Water Tank* (RWT) di treatment terlebih dahulu dan hasil treatment tersebut ditampung di dalam *Ground Water Tank* (GWT) selanjutnya didistribusikan sesuai dengan kebutuhan.
5. Sistem kebutuhan air untuk bangunan (untuk bangunan komersil) tertentu memerlukan *Roof Water Tank* (RWT)
6. Kapasitas Pompa *Booster* tekanannya diatur konstan dengan *Variable Speed Driver* (VSD).
7. Keperluan air pemadam kebakaran mencukupi sampai mobil damkar tiba dan siap memadamkan api (*sesuai regulasi dan rekomendasi Damkar*).
8. Kapasitas *Ground Water Tank* (GWT) dihitung sesuai ketentuan.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.2. Kriteria Pekerjaan Instalasi Air Kotor

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Sistem air kotor merupakan sistem pemipaan (datar dan tegak) yang berasal dari *floor drain* dan sink untuk disalurkan ke Unit Pengolah Limbah dan sistem air kotor merupakan sistem pemipaan (datar dan tegak) yang berasal dari *Closet* dan Urinal disalurkan ke Unit Pengolah Limbah.
2. Udara yang terjebak dalam pipa air bekas dan air kotor di salurkan melalui pipa *vent*. Perancangan juga memperhitungkan sistem *vent*.
3. Instalasi Pengolah Air Kotor perlu dirancang kapasitas dan *type* pengolah disesuaikan dengan kondisi di tempat pekerjaan.
4. Kualitas hasil instalasi pengolahan air kotor sesuai dengan Permen LHK P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
5. Setiap Buangan dari *Kitchen Sink* akan dialirkan ke *Grease Trap*, setelah itu disalurkan ke pipa air kotor.

6. Sistem instalasi air kotor didalam bangunan gedung mengikuti SNI 8153-2015.
7. Ukuran pipa *vent* ditentukan berdasarkan pada beban alat *plumbing* dalam *Fixture Unit* (FU) ukuran pipa tegak air buangan serta panjang *vent* sesuai SNI 8153-2015.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.3. Kriteria Pekerjaan Instalasi Air Hujan

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Sistem perencanaan *plumbing* air hujan mengikuti SNI 03-7065-2005.
2. Perubahan arah pipa air hujan harus dibuat Y 450.
3. Cabang T pipa air hujan tidak boleh dipakai sebagai cabang masuk pipa air buangan.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.4. Kriteria Pekerjaan Instalasi Air Daur Ulang

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Kualitas hasil pengolahan air daur ulang, harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Setjen/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik sebelum dimanfaatkan kembali.
2. Air bekas akan dialirkan ke saluran drainase lingkungan yang akan diolah dengan *system* WTP
3. Hasil daur ulang dimanfaatkan kembali untuk *air hydrant* dan untuk *flash closet*.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.5. Kriteria Pekerjaan Instalasi Sistem Siram Taman

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Sumber air utama untuk kebutuhan siram taman adalah berasal dari tangki air hujan.
2. Volume tangki air hujan dihitung mengikuti pedoman BGH Permen PUPR 21/2021 (berlaku untuk gedung baru).
3. Kualitas minimal air untuk siram taman harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan tahun Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.6. Kriteria Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Limbah

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pengolahan air limbah diproses menggunakan *Sewage Treatment Plant* (STP)
2. Air limbah diproses menggunakan STP *biofilter aerob* dan *anaerob* untuk bangunan gedung baru dan STP *biofilter anaerob* untuk bangunan gedung lama.
3. Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Limbah, hasil pengujian harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.7. Kriteria Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Hujan

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Kualitas hasil pengolahan air hujan untuk siram taman harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan tahun Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik.
2. Kualitas hasil pengolahan air hujan untuk cadangan air bersih harus memenuhi standar Peraturan Menteri Kesehatan No. 492 Tahun 2010 Tentang Persyaratan Kualitas Air Minum.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.8. Kriteria Pekerjaan Pekerjaan Pemadam Api Ringan (APAR)

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Jenis-jenis APAR / *Fire Extinguisher*. Penentuan Golongan APAR didasarkan SNI 03-3987- 1995
2. APAR disediakan pada tempat-tempat strategis dan akan disesuaikan dengan peraturan Dinas Pemadam Kebakaran, Untuk setiap 200 m² ruang terbuka disediakan 1 (satu) unit APAR *type A* dengan jarak antara setiap unit maksimum 20 m.
3. Untuk ruang yang dilengkapi dengan pembagi/pembatas ruangan (*devider*) disediakan 1 (satu) unit APAR *type A* tanpa memperhatikan luasan ruang.
4. Untuk daerah/ruang mekanikal & elektrikl berskala kecil disediakan 1 unit APAR *type A* dan 1 unit APAR *type B*.
5. Untuk daerah/ruang mekanikal & elektrikl berskala besar disediakan 1 unit APAR *type A*, 1 unit APAR *type C* dan 1 unit APAR *type D*.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.9. Kriteria Pekerjaan Pekerjaan *Fire Hydrant*

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Persyaratan Pekerjaan *Fire Hydrant* Sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum nomor : 26/PRT/M/2008 tanggal 30 desember 2008 tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran dan slang pada bangunan gedung dan lingkungan.
2. Sesuai SNI 03-1745-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung.
3. Sistem *Hydrant* dimaksudkan sebagai proteksi aktif penyediaan sarana pemadam kebakaran pada area/*zone* tertentu yang memiliki luasan relatif besar dengan menyempotkan air pemadam untuk waktu minimal 1 jam. Perancangan kapasitas air ditentukan oleh banyaknya pipa tegak, yang bisa melingkupi area pemadaman sebagaimana disyaratkan. Sistem dilengkapi terdiri dari *Hydrant Box Indoor*, *Hydrant Box Indoor*, *Hydrant Pillar* dan *Siamese Connection*.
4. Jarak antara *hydrant* halaman 50 meter (Sesuai Permen PU No.26-2008).
5. Jarak *hydrant* gedung dan halaman 30 meter(SNI-03-1745-2000).
6. Persyaratan penyediaan *box hydrant* di dalam bangunan setiap lantai disediakan 1 (satu) *box hydrant* untuk setiap 800 m² lengkap dengan *hose* sepanjang 30 m dan *nozzle* diameter 40 mm serta landing valve dengan diameter 65mm.
7. Unit Pompa Kebakaran Menggunakan *Wet Riser System*.
8. Tekanan di dalam pipa dihitung berdasarkan Tekanan air minimum untuk diameter 40 mm sebesar 65 psi (45 m kolom air), untuk diameter 65 mm 100 psi (69 m kolom air) pada titik tertinggi dan terjauh.
9. Tekanan di dalam pipa harus memperhitungkan Kehilangan tekanan pada pipa, *fittings* dan *valves*
10. Tekanan di dalam pipa dihitung berdasarkan Tekanan statis dihitung dari as pompa sampai titik tertinggi/terjauh.
11. Sistem bekerja pompa *Jockey* direncanakan “*Start & Stop Otomatis*”, untuk pompa listrik dan pompa diesel “*Start Otomatis*” dan “*Mati Secara Manual*”
12. Untuk memenuhi sistem tersebut disediakan peralatan-peralatan yang mendukung sesuai dengan SNI 03-6570-2001 Instalasi Pompa Yang Dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran, antara lain : *Pressure switch*, *Pressure gauge*, *Time delay relay*, *Automatic battery charger*, *Safety valves*, *Flow Meter*, *pressure reducing valves* dan lain-lain.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.10. Kriteria Pekerjaan Pekerjaan *Sprinkler*

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem *sprinkler* otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung harus memenuhi SNI-03-3989-2000.

2. Sistem *Sprinkler* dimaksudkan sebagai proteksi aktif penyediaan sarana pemadam kebakaran pada ruang/ area/ zone tertentu yang memiliki luasan relatif kecil dengan menyempotkan air pemadam secara otomatis. Operasional *sprinkler* ditentukan pada *glass bulb* yang akan pecah pada suhu tertentu, kemudian air dipancarkan ke area kebakaran.
3. Ruang dengan plafond menggunakan *sprinkler* yang menghadap kebawah persis dibawah plafond
4. Ruang tanpa plafond / *expose* menggunakan *sprinkler* yang menghadap keatas dengan posisi *sprinkler* maksimum **100 mm** dibawah plat terendah.
5. Tingkat suhu kepala *sprinkler* yang digunakan adalah 680C sesuai SNI-03-3989-2000 pada tabel 7.15.5 tentang tingkat suhu kepala *sprinkler* (Pemilihan tingkat suhu kepala *sprinkler* tidak boleh kurang dari 300C di atas suhu ruangan.
6. Jarak antara titik *sprinkler* ke *sprinkler* lainnya maksimal 4,6 meter dan dari tembok 2,3 meter.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.11. Kriteria Pekerjaan Pompa Pemadam Kebakaran

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pekerjaan Pompa Pemadam Kebakaran harus memenuhi Standar *for the installation of stationary pumps for fire protection*, 1999, edition, National Fire Protection Association sesuai NFPA 20.
2. Unit Pompa Kebakaran Menggunakan *Wet Riser System*.
3. Instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran sesuai SNI 03-6570-2001.
4. Spesifikasi Pompa Pemadam Kebakaran yang terdiri dari *Electric Fire Pump* (EFP), *Diesel Fire Pump* (DFP) dan *Jockey Fire Pump* (JFP) sebagai supplier air pemadam kebakaran. Standar acuan pompa pemadam kebakaran adalah NFPA dengan merk yang sudah terdaftar dalam UL – *List*.
5. Kapasitas Pompa Pemadam Kebakaran Kawasan & Gedung yang melayani sistem *Hydrant* ditentukan dengan jumlah *riser/pipa* tegak didasarkan SNI 03-1745-2000 .
6. Untuk Listrik/Elektrik menggunakan sistem “*Start Otomatis*” dan “*Mati Secara Manual*”.
7. Untuk *Diesel* (Cadangan) menggunakan sistem “*Start Otomatis*” dan “*Mati Secara Manual*”.
8. Sistem bekerja pompa *Jockey* direncanakan “*Start & Stop Otomatis*”.
9. Kapasitas Pompa Pemadam Kebakaran Kawasan & Gedung yang melayani sistem *Hydrant* ditentukan dengan jumlah *riser/pipa* tegak didasarkan SNI 03-1745-2000.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.12. Kriteria Pekerjaan Ventilasi Mekanik

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Tata cara perancangan sistem ventilasi harus sesuai dengan pedoman SNI 03-6572-2001
2. Sistem Ventilasi Mekanik dilengkapi *Fan* sebagai penggerak udara untuk memasok atau mengeluarkan udara dalam ruangan atau sebaliknya untuk mendapatkan sirkulasi udara sesuai standard dan sesuai fungsi ruang.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.4.13. Kriteria Pekerjaan Lift Penumpang

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Transportasi hunian dalam gedung mengacu pada SNI 03-6573-2001.
2. Untuk *lift* penumpang umum harus memenuhi standard *lift* disabilitas.
3. Setiap *Lift* dilengkapi dengan *fan* ventilasi, *intercom* yang terhubung ke ruang mesin di atas dan ruang kontrol dilantai satu, tombol alarm yang terhubung ke ruang mesin di atas dan di ruang kontrol lantai dasar, lampu petunjuk posisi *Lift* dan arah gerak *Lift* disetiap lantai, bel kedatangan kereta *Lift* disetiap lantai, *Automatic Rescue Device* (ARD).

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.5. Kriteria Pekerjaan Elektrikal

G.A.1.5.1. Kriteria Pekerjaan Sistem Catu Daya Listrik (PLN dan Genset)

a. Kriteria Rancangan Utama

- a. Pekerjaan catu daya serta sistem terkait sesuai dengan SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI- IEC 62271 (High Voltage Switchgear and Controlgear), SNI-IEC 61439-1 & 2, SNI 04- 7018:2004 tentang Sistem Pasokan Daya Listrik Darurat dan Siaga, SNI 04-6954 (Tranformator Daya), SNI-IEC 60076 (Power Transformers) serta regulasi dan standar terkait.
- b. Suplai sumber daya listrik utama untuk memenuhi kebutuhan listrik di bangunan/kawasan/zona ini adalah dari Perusahaan Listrik Negara (PLN). Suplai daya listrik utama PLN berbasis tegangan menengah 20 kV (TM – 20 kV) dari 1 (satu) atau lebih sumber daya listrik (penyulang) dengan sistim distribusi star, ring, mesh, spindle, atau kombinasi. Sistem suplai daya listrik harus direncanakan memiliki lebih dari 1 (satu) skema layanan suplai untuk menjamin kehandalan dan kontinuitas penyaluran daya listrik.
- c. Selain suplai daya listrik dari PLN juga disediakan 1 (satu) atau lebih Genset (generator set) dengan kapasitas yang direncanakan berdasarkan beban kelistrikan sistem bangunan/kawasan/zona sehingga mampu menanggung beban khusus untuk peralatan- peralatan utama dan beban umum termasuk penerangan. Genset harus dilengkapi

dengan panel AMF (Automatik Main Failure) dan untuk penggunaan lebih dari 1 (satu) genset harus dilengkapi dengan sistem Sinkron dan *Load Sharing* sehingga Genset akan hidup bersamaan secara otomatis ketika PLN mengalami gangguan dan masing-masing genset akan dapat menanggung beban secara bersamaan ataupun bergantian tergantung dari kapasitas beban yang dipikul.

- d. Transformator Daya/Trafo Distribusi digunakan untuk merubah tegangan distribusi Tegangan Menengah 20 kV (TM-20kV) sisi primer menjadi Tegangan Rendah 400 Volt sisi sekunder. Kapasitas daya harus direncanakan berdasarkan beban kelistrikan sistem bangunan/kawasan/zona sehingga mampu menanggung seluruh beban sistem listrik yang diperlukan bangunan/Kawasan/zona. Transformator Daya yang digunakan menggunakan belitan tembaga (*CU-Cooper*), pendingin minyak (*Oil*), dilengkapi dengan *Off Load Tap Changer (OLTC)*, Internal Proteksi DMCR/RIS, serta aksesoris dan kelengkapan pendukung Transformator Daya agar berfungsi dan beroperasi dengan baik.

b. Kriteria Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.5.2. Kriteria Pekerjaan Panel Utama Distribusi Daya Listrik

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pekerjaan Panel Distribusi Daya Listrik sesuai dengan SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI-IEC 61439-1 & 2, SNI-IEC 60947, SNI-IEC 60439, SNI-IEC 60947, serta regulasi dan standar terkait.
2. Sistem distribusi tenaga listrik Tegangan Menengah 20kV dari PLN, masuk ke Panel Tegangan Menengah (PTM) untuk selanjutnya melalui 1 buah transformator, akan diturunkan menjadi tegangan rendah 220 / 380 V, 3 fase, 50 Hz dimana selanjutnya akan mencatu *Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP)*/Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR), dan kemudian di distribusikan ke Panel Sub Distribusi (*Sub Distribution Panel/SDP*), Panel Distribusi (*Distribution Panel/DP*), Panel Penerangan (*Lighting Panel/LP*), Panel Daya (*Power Panel/PP*), Panel Pompa dan Panel Listrik pembagi lain sesuai kebutuhan dalam bangunan/Kawasan/zona yang direncanakan.
3. Panel Tegangan Menengah (PTM) memiliki tegangan kerja 20 kV dan tegangan isolasi 24kV (20/24 kV), dengan isolasi internal gas SF-6, dilengkapi dengan :
 - Metering/*Digital Power Meter* (Arus, Tegangan, Faktor Daya, Energi, Frekuensi, Harmonik, dsb),
 - Trafo Arus (*Current Transformer/CT*), dan Trafo Tegangan (*Potential Transformer/PT*)
 - *Disconnecter Switch (DS)*/Saklar Pemutus 3 (tiga) arah (*Close, Open, Earthing*).
 - *Circuit Breaker (CB)* dengan isolasi gas SF-6 atau tipe *Vacuum*.

- *Motorized Mechanism* untuk PTM dengan fungsi khusus dan fungsi *interlocking*.
 - Relay Proteksi dengan nilai yang dapat dirubah sesuai kapasitas trafo, dan nilai proteksi yang direncanakan.
 - *Un-interruptible Power Supply (UPS)* sebagai *backup* metering, relay proteksi, dan *motorized mechanism* dengan kapasitas sesuai desain agar sistem dapat beroperasi dan berfungsi dengan sempurna.
4. Panel Utama Tegangan Rendah (LVMDP/PUTR) harus mengikuti standar SNI-IEC 61439-1 &2 minimum Form 3B, sedangkan untuk Panel Distribusi/Pembagi dibawahnya dengan minimum Form 2B. Panel Tegangan Rendah "*Non Type Test*" harus dibuat oleh pabrik pembuat panel/*Panel Maker* yang mampu mendesain dan membuat Panel Listrik dengan standar Form sesuai SNI-IEC 61439-1 &2, SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020) .
 5. Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR) dilengkapi dengan *Automatic Transfer Switch (ATS)* dan modul kontrol ATS, sebagai saklar otomatis yang akan dapat memilih sumber listrik utama atau sumber listrik cadangan mana yang sedang aktif.
 6. Pada Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR) dilengkapi dengan *Capasitor Bank* dan *Detunned Reactor* sebagai kompensasi faktor daya listrik (kompensasi rugi-rugi jaringan dan sistem) agar sistem dapat bekerja dengan optimal dan dijaga pada faktor daya minimal 0,98. Panel *Capacitor Bank* harus terpisah dengan kompartemen PUTR, dilengkapi dengan modul kontrol faktor daya, pengukur suhu, sistem penghawaan (*exhaust fan*) dan proteksi yang diperlukan.
 7. Mengacu pada karakteristik beban peralatan (penerangan-LED, sistem kontrol pompa-VSD, sistem kontrol pendingin ruang-Inverter, dan beban lain) sebagian besar adalah beban non linier yang akan menghasilkan gangguan/polusi harmonisa pada sistem kelistrikan, Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR) dilengkapi dengan *Actif Harmonics Filter (AHF)* dengan kapasitas disesuaikan dengan desain beban masing-masing bangunan/kawasan/zona.
 8. Untuk menjaga kehandalan operasi, proteksi, serta keamanan sistem kelistrikan dan peralatan Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR) dilengkapi dengan rele proteksi gangguan (tegangan, arus, hubung singkat, fasa, frekuensi) serta pengukur suhu.
 9. Seluruh Panel Distribusi Daya Listrik harus memiliki Indeks Proteksi (IP) 43 untuk tipe Indoor dan IP 55 untuk tipe Outdoor.
 10. Rel Konduktor/*Busbar* berbahan tembaga (*Cu-cooper*) pada hantaran Fasa (L)-Netral (N)- Pentanahan (Pe), dengan kapasitas minimum hantaran 1,25 x Arus nominal pengaman (1,25 x In) sebagai faktor pengaman pada hantaran Fasa (L) dan Netral (N) serta harus diperhitungkan besar arus yang mengalir pada busbar tanpa menyebabkan suhu lebih dari 65 oC.
 11. Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR), Panel Elektronik, dan Panel pembagi beban diluar ruang (Outdoor) harus dilengkapi *Surge Arrester / Surge Protection Device (SPD)*.

12. Alat Ukur (Meter) yang digunakan adalah tipe digital/*Digital Power Meter* dilengkapi dengan trafo arus (current transformer/CT). Alat ukur yang digunakan mampu melakukan pengukuran nilai arus, tegangan, frekuensi, faktor daya, dan energi, khusus untuk Panel Utama Tegangan Rendah dilengkapi kemampuan untuk membaca nilai gangguan harmonik.
13. Seluruh komponen-komponen pengaman beban, proteksi, indicator serta kontrol yang digunakan harus sesuai dengan tipe dan karakteristik beban, fungsi serta mengacu pada standar/regulasi yang berlaku dan rekomendasi penggunaan produk/komponen dari pabrikan/produsen.
14. Pada setiap lantai akan disediakan panel distribusi untuk kebutuhan penerangan, stop kontak dan panel distribusi untuk kebutuhan *Air Conditioning* (Pengkondisian Udara).
15. Di atas atap sendiri akan disediakan beberapa buah panel untuk kebutuhan peralatan-peralatan yang biasanya diletakan di atap seperti halnya booster pump, gondola, logo, lift.

G.A.1.5.3. Kriteria Pekerjaan Instalasi Listrik

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pekerjaan Instalasi Listrik sesuai dengan, SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI-IEC 60331 & SNI- IEC 60502, SNI-IEC 61386, serta regulasi dan standar terkait.
2. Kabel Tegangan Menengah yang digunakan adalah kabel dengan tegangan kerja 20 kV, tipe/jenis kabel yang digunakan disesuaikan dengan metode dan lokasi pemasangan. Dimensi kabel yang digunakan sesuai dengan perhitungan total kebutuhan beban yang ditanggung masing-masing sistem dengan mempertimbangkan kapasitas transformator daya yang digunakan serta standar yang berlaku.
3. Kabel Tegangan Rendah yang digunakan harus dapat dipergunakan untuk tegangan kerja minimum 0,6 kV dan 0,5 kV untuk tipe NYM, tipe/jenis kabel yang digunakan disesuaikan dengan metode dan lokasi pemasangan. Dimensi kabel yang digunakan sesuai dengan perhitungan total kebutuhan beban yang ditanggung dengan mempertimbangkan kapasitas pengaman serta standar yang berlaku.
4. Kabel Tahan api / *Fire Resistance Cable (FRC)* wajib digunakan untuk sistem/peralatan yang membutuhkan fungsi khusus sesuai dengan regulasi yang berlaku. Dimensi kabel yang digunakan sesuai dengan perhitungan total kebutuhan beban yang ditanggung dengan mempertimbangkan kapasitas pengaman serta standar yang berlaku.
5. Rak Kabel (*Cable Tray* dan *Cable Ladder*) digunakan sebagai jalur utama dan percabangan pemasangan kabel Instalasi, baik kabel utama (*feeder*) maupun kabel suplai ke beberapa kelompok beban. Rak kabel berbahan metal sheet dengan *finishing (Hot Dip Galvanized* atau *Powder Coating)* disesuaikan dengan metode, lokasi pemasangan, standar, serta *basic desain*.

6. Dimensi Rak Kabel disesuaikan dengan volume instalasi yang melalui, dengan memperhatikan jumlah susunan (*stacking*) dan sirkulasi udara panas sesuai dengan peraturan yang berlaku.
7. Pemasangan Rak Kabel pada dak beton, shaft, dinding, lantai, atau bagian-bagian lain pada bangunan harus digantung (*hanger*) dan atau diberikan dudukan (*support*) serta terpasang dengan kuat (mampu menahan beban kabel serta beban lain yang membebani). Pemasangan Rak Kabel pada belokan atau percabangan harus mempertimbangkan sudut belokan kabel (*cable bending radius*) yang diijinkan sesuai standar.
8. Pipa Instalasi (*Conduite Pipe*) yang digunakan berjenis *PVC - Hi Impact Conduite Pipe* dan *Metal Conduite Pipe* (JIS / ANSI / BS) sesuai dengan lokasi pemasangan serta desain perencanaan. Dimensi (diameter dalam) pipa instalasi minimum 1,5 kali diameter kabel terluar (*overall cable diameter*) atau sesuai desain dalam perencanaan.
9. Metode dan teknis pemasangan instalasi kabel listrik dilengkapi dengan aksesoris yang diperlukan sesuai dengan tegangan kerja, lokasi pemasangan serta standar yang berlaku.

G.A.1.5.4. Kriteria Pekerjaan Sistem Penumbumian dan Proteksi Petir

a. Kriteria Rancangan Utama

1. SNI 03-7015-2004, tentang Sistem Proteksi Petir pada Bangunan Gedung, SNI-IEC 62305 (*lightning arrester*).
2. Seluruh peralatan baik peralatan elektrikal maupun elektronik wajib dilengkapi dengan instalasi penumbumian, termasuk seluruh panel-panel listrik menggunakan kabel NYA atau BC.
3. Sistem proteksi petir pada gedung menggunakan sistem konvensional, bola gulir, sangkar faraday.
4. Semua komponen utama harus memiliki karakteristik mekanik dan elektris yang baik serta memenuhi standar pengujian BS EN/SNI/LMK/IEC terkait peralatan proteksi petir.
5. Tahanan penumbumian untuk sistem arus kuat menurut PUIL 2000 adalah 2 ohm.
6. Tahanan penumbumian untuk sistem elektronik menurut PUIL 2000 adalah kurang 1 ohm.

b. Kriteria Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.5.5. Kriteria Pekerjaan Sistem Fire Alarm

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pekerjaan Fire Alarm mengacu pada SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI No. 03-3985-2000 (Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran), Standard National Fire Protection Association : NFPA 72/2019, SNI-ISO 7240 (Sistem Deteksi Kebakaran & Alarm).
2. Lingkup Pekerjaan Meliputi pengadaan bahan, peralatan, pemasangan, penyambungan, pengujian dan perbaikan selama masa pemeliharaan, izin-

izin tenaga teknis dan tenaga ahli. Dalam lingkup termasuk seluruh pekerjaan yang tertera di dalam gambar dan spesifikasi teknis ini maupun tambahan lainnya, sehingga sistem siap dioperasikan dan dapat beroperasi secara baik.

3. Sistem Fire Alarm yang digunakan adalah sistem *semi addressable* meliputi Master Control Fire Alarm (MCFA) beserta kelengkapan dan aksesoris, Annunciator, Detektor (Detektor asap dan panas), Indikator (suara dan cahaya), Aktuator (Manual Break Glass, Manual Call Point), Kabel instalasi sesuai fungsi dan rekomendasi peraturan yang berlaku, serta kelengkapan dan aksesoris pendukung lain agar sistem dapat berfungsi dan beroperasi dengan sempurna.
4. Sistem Fire Alarm terintegrasi dengan sistem elektrik, hydrant, tata suara, serta sistem lain yang diperlukan sesuai dengan perencanaan dan basic desain.

b. Kriteria Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.5.6. Kriteria Pekerjaan Sistem Tata Suara

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Mengacu pada SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI 03-3985-2000 (Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan pada Bangunan Gedung), SNI 04-6253 (Peralatan audio, video dan elektronik sejenis), serta regulasi dan standar terkait..
2. Sistem Tata Suara difungsikan sebagai alat untuk menyampaikan informasi-informasi, panggilan, pengumuman, serta alat bantu evakuasi pengunjung saat terjadi bahaya kebakaran atau pada kondisi tertentu.
3. Peralatan yang digunakan mulai dari penerima suara, pemroses, penguat, serta loudspeaker (perubah sinyal listrik menjadi sinyal suara). Seluruh peralatan Sistem Tata Suara harus memiliki kompatibilitas antar peralatan sehingga berfungsi dan beroperasi dengan baik, menghasilkan output suara yang baik (*less noise interference*) dengan intensitas suara (*decibel/db*) sesuai standar yang berlaku.
4. Peralatan Tata Suara harus mendukung integrasi secara menyeluruh dengan sinyal analog maupun sinyal digital sesuai dengan konsep perencanaan Tata Suara serta peraturan yang berlaku.
5. Sistem Tata Suara khusus (*Pro sound*) harus memiliki kriteria suara yang jernih, jelas, nyaman didengar, dan bebas gaung atau gema. Peralatan yang digunakan pada penerima, pemroses, penguat, loudspeaker memiliki impedansi sangat rendah untuk menghasilkan kualitas suara yang sempurna dengan tetap mempertimbangkan peredaman dan material akustik bangunan.

b. Kriteria Rancangan Tambahan

Tidak Ada

G.A.1.5.7. Kriteria Pekerjaan Sistem CCTV

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pekerjaan CCTV Mengacu pada SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020)
2. Mengacu dari Data teknis dan product di bidang peralatan CCTV system yang dibuat oleh pabrik-pabrik dari berbagai negara dan memiliki ISO-9001
3. Kamera CCTV yang dipasang adalah CCTV berbasis IP (IP-CCTV), disesuaikan dengan kebutuhan, dapat berupa *Fixed camera (dome, bullet, atau tipe lain)* dan *Pan-Tilt-Zoom camera, Color camera, fixed focus* dan *auto focus* ataupun *adjustable lens*.
4. CCTV akan ditempatkan baik didalam gedung memiliki maupun diluar gedung. CCTV didalam gedung/bangunan harus memiliki minimal IP.44 & IK.10, CCTV diluar bangunan (*outdoor*) harus memiliki minimal IP.54 & IK.10
5. Perangkat CCTV yang dipasang terdiri dari *Video Management System (VMS) & Network Video Recorder (NVR)*, Komputer, Pusat Data (*Server*), monitor, *Data Switch/Hub* dan *un- interruptible power supply (UPS)*.
6. Perangkat kontrol dan monitoring CCTV akan ditempatkan di ruangan Server, monitor lengkap terdiri dari monitor utama dan beberapa monitor yang lebih kecil akan ditempatkan diruang security.
7. Semua data rekam (*recording*) CCTV ditempatkan pada NVR sistem CCTV tersebut, media penyimpanan data disediakan dengan kapasitas rekam minimal 30 hari, diperhitungkan berdasar jumlah unit CCTV, kualitas perekaman, dan frekuensi perekaman.
8. Media penyimpanan rekaman dan software/server tidak menggunakan cloud (pihak ketiga) untuk mengantisipasi peretasan sistem.
9. Selain perangkat utama sistem CCTV, sistem CCTV juga meliputi instalasi kabel, aksesoris yang diperlukan, software, serta kelengkapan lain agar sistem dapat berfungsi dan beroperasi dengan baik.
10. Sistem CCTV difungsikan sebagai pengawasan dan pengamatan (*survilance*), memiliki fungsi analytic, ONVIF compliant, dapat berfungsi pada protocol data serta memiliki tingkat kompatibilitas integrasi yang baik.

b. Kriteria Tambahan

Sistem CCTV yang disediakan baik salah satu bagian ataupun keseluruhan peralatan tidak dalam status banned (diblokir/dilarang) oleh 1 (satu) negara atau lebih.

G.A.1.5.8. Kriteria Pekerjaan IT (*Information & Technology*)

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Pekerjaan *Information & Technollogy* (IT) mengacu pada SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI 04- 7113.1-2005 (Kabel Serat Optik), PermenKominfo terkait peralatan data dan telekomunikasi, IEEE 802.8 (Infrastruktur Kabel Fiber Optik), IEEE 802.3 (Spesifikasi kabel ethernet/UTP), IEEE 802 (infrastruktur jaringan dan peralatan

- ethernet/data), ANSI/EIA/TIA-568 & EIA/TIA 492 (Kabel Fiber Optik), ANSI/TIA-EIA-568-B.2-1 (Kabel UTP) ,Data teknis dan product di bidang peralatan CCTV system yang dibuat oleh pabrik-pabrik dari berbagai negara dan memiliki ISO-9001, serta regulasi dan standar terkait
2. Sistem IT & Data mengakomodir fungsi sistem komunikasi data, suara, video berbasis IP (Internet Protokol) baik melalui kabel (UTP & Fiber Optic), maupun nirkabel/wireless (Wireless Access Point). Sistem IT dan Data juga dapat digunakan oleh Sistem Telepon, Sistem Tata Suara, Sistem CCTV, Sistem Fire Alarm, Sistem Elektrikal, Sistem tata cahaya, serta Integerasi secara menyeluruh antar sistem, antara bangunan dengan bangunan, bangunan dengan kawasan, dan seluruh area.
 3. Sistem IT & Data yang disediakan merupakan suatu sistem yang terintegerasi meliputi peralatan- peralatan Data Switch (Core Switch, Distribution/Farm Switch, Access Switch, Media Converter), Firewall, Server, Wireless Access Point, Outlet RJ 45, Patch Panel (UTP & FO), Rak dan Power Supply, Kabel Instalasi (Fiber Optic & UTP/STP), Optical Distribution Cabinet (ODC), Optical Distribution Point (ODP), serta peralatan dan aksesoris lain yang mendukung sistem IT/Data dapat berfungsi dan beroperasi dengan baik
 4. Untuk menjamin kehandalan sistem IT dan Data, maka sistem jaringan utama (Backbone) menggunakan kabel Fiber Optik dengan cadangan jaringan (redundancy) yang dapat digunakan sebagai backup maupun digunakan bersamaan.
 5. Topologi sistem, perangkat (hardware & software), dan jaringan (Fiber Optic dan UTP/STP) yang digunakan harus mampu melayani kebutuhan beban komunikasi paket data (bandwidth) yang dibutuhkan oleh sistem, memiliki kehandalan pelayanan yang baik, serta memiliki kompatibilitas yang baik untuk mendukung integerasi sistem secara luas berdasarkan perhitungan dan konsep *basic desain*.

b. Kriteria Tambahan

Tidak ada

G.A.1.5.9. Kriteria Pekerjaan Pemancar Siaran TV Digital

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Melaksanakan pekerjaan Design, Pengiriman dan Instalasi 3 x unit 1.000 W rms UHF DVB-T2 Transmitter, meliputi :
 - RF System (Exciter – PA Modul – RF Line Patch Panel – Dummy Load – Combiner)
 - Power Supply Modul, koneksi PDB (power source) dan PA Modul.
 - Melakukan koneksi 3 x unit 1.000 W rms UHF DVB-T2 Transmitter ke Channel Combiner (RF Lines)
 - Training Operasional
2. 7 Kw TPO UHF system antenna (Panel Antena, Distributor, Kabel Feeder, Channel Combiner, Dehydrator, Antenna Monitoring System) meliputi :
 - UHF Antenna Panel (470 – 860 MHz Freq. Range) sesuai perencanaan (design) yang ditawarkan pada ketinggian 130 M

- Antenna Power Distribution
- 1 5/8" Air Dielectric Feeder incl. Connetors & RF Lines
- Channel Combiner (3 x 1 Kw rms input / 5 Kw rms output)
- Koneksi Antenna Feeder dari output Channel Combiner di ruang alat ke input Channel Distributor.
- Rigid Lines and Accessories
- Dehydrator
- Antenna Monitoring System

b. Kriteria Tambahan

Tidak ada

G.A.1.5.10. Kriteria Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau

- a. Bangunan ini harus menerapkan prinsip-prinsip Bangunan Gedung Hijau (BGH), baik pada tahap perancangan maupun pelaksanaan konstruksi fisik sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021 atau peraturan lain terkait penyelenggaraan bangunan gedung hijau
- b. Penerapan persyaratan BGH pada tahap perancangan dan pelaksanaan konstruksi fisik dengan capaian kriteria **minimal Tingkat Pratama sesuai dengan Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021 atau setingkat pratama sesuai dengan ketentuan yang berlaku pada lembaga penyedia jasa yang berkompeten di bidang bangunan gedung hijau**
- c. Penilaian capaian kriteria penerapan persyaratan BGH mengacu pada **Peraturan Menteri PUPR Nomor 21 Tahun 2021 atau peraturan lain terkait penyelenggaraan bangunan gedung hijau**

Kriteria Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau Tahap Perancangan

Kriteria Rancangan Utama

- Pengelolaan tapak
- Efisiensi penggunaan energi
- Efisiensi penggunaan air
- Kualitas udara dalam ruang
- Penggunaan material ramah lingkungan
- Pengelolaan sampah
- Pengelolaan air limbah

Kriteria Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau Tahap Pelaksanaan

Kriteria Rancangan Utama

- *Proses konstruksi hijau meliputi* : Metoda pelaksanaan konstruksi hijau, Pengoptimalan penggunaan peralatan, Penerapan manajemen pengelolaan limbah konstruksi, Konservasi air pada pelaksanaan, Konservasi energi pada pelaksanaan konstruksi
- *Praktik perilaku hijau meliputi* : Penerapan sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja, Penerapan perilaku ramah lingkungan.
- *Rantai pasok hijau meliputi* : Penggunaan material konstruksi, Pemilihan pemasok

- material dan alat, Konservasi energi dalam rantai pasok

G.A.2. Kriteria Pengujian Keluaran

G.A.2.1. Kriteria Pengujian Pekerjaan Struktur

G.A.2.1.1. Kriteria Pengujian Penyelidikan Tanah

- a. Pengujian di laboratorium harus mencakup pengujian CU *triaxial* apabila dilakukan penggalian hingga kedalaman 2 (dua) lapis besmen atau lebih.
- b. Apabila pengambilan contoh tanah tak terganggu tak memungkinkan atau tidak dimungkinkan maka dapat dilakukan pengujian lapangan yang sesuai
- c. Untuk setiap *site* yang tergolong jenis tanah khusus menurut SNI 1726:2019 tentang gempa yang berlaku (site dengan kondisi tanah pasir lepas jenuh yang berpotensi mengalami likuifaksi, tanah sangat lunak yang tebal, dsb), maka harus dilakukan tes *seismic downhole* atau tes seismik sejenis.
 1. Tes *seismic downhole* atau tes seismik sejenis ini harus dilakukan sampai kedalaman minimal 30+6 meter dari permukaan tanah asli untuk mendapatkan informasi profil kecepatan rambat gelombang geser (Vs).
 2. Tes seismik yang dimaksudkan pada ayat 8 di atas harus dilakukan minimum pada 2 (dua) titik pengujian yang berbeda, dengan kedalaman minimum masing-masing titik 30+6 meter.
- d. Penyelidikan Tanah Lapangan. Pekerjaan penyelidikan tanah lapangan harus dilakukan sesuai dengan tata cara yang berlaku. Lingkup pekerjaan lapangan terdiri dari:
 1. Pengeboran
 2. Uji SPT (*Standard Penetration Test*)
 3. Uji Sondir / CPT (*Cone Penetration Test*)
 4. Pengambilan UDS (*Undisturbed Samples*)
 5. Pengujian *seismic down hole*
- e. Penyelidikan Tanah Laboratorium. Detail penyelidikan tanah tanah tersebut harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi SNI atau standar ASTM. Pengujian tanah laboratorium adalah sebagai berikut:
 1. *Soil unit weight*
 2. *Specific gravity*
 3. *Natural water content*
 4. *Atterberg limits*
 5. *Grain size analysis*
 6. Uji Triaxial UU
 7. Uji Triaxial CU (dengan *pore-pressure measurement*)
 8. Uji Konsolidasi

G.A.2.1.2. Kriteria Pengujian Tanah dan Pematatan

- a. Pengujian di laboratorium harus mencakup pengujian CU *triaxial* apabila dilakukan penggalian hingga kedalaman 2 (dua) lapis besmen atau lebih.
- b. Apabila pengambilan contoh tanah tak terganggu tak memungkinkan atau tidak dimungkinkan maka dapat dilakukan pengujian lapangan yang sesuai
- c. Untuk setiap *site* yang tergolong jenis tanah khusus menurut SNI 1726:2019 tentang gempa yang berlaku (site dengan kondisi tanah pasir lepas jenuh yang

- berpotensi mengalami likuifaksi, tanah sangat lunak yang tebal, dsb), maka harus dilakukan tes seismic downhole atau tes seismik sejenis.
1. Tes seismic downhole atau tes seismik sejenis ini harus dilakukan sampai kedalaman minimal 30+6 meter dari permukaan tanah asli untuk mendapatkan informasi profil kecepatan rambat gelombang geser (V_s).
 2. Tes seismik yang dimaksudkan pada ayat 8 di atas harus dilakukan minimum pada 2 (dua) titik pengujian yang berbeda, dengan kedalaman minimum masing-masing titik 30+6 meter.
- d. Penyelidikan Tanah Lapangan. Pekerjaan penyelidikan tanah lapangan harus dilakukan sesuai dengan tata cara yang berlaku. Lingkup pekerjaan lapangan terdiri dari:
1. Pengeboran
 2. Uji SPT (*Standard Penetration Test*)
 3. Uji Sondir / CPT (*Cone Penetration Test*)
 4. Pengambilan UDS (*Undisturbed Samples*)
 5. Pengujian *seismic down hole*
- e. Penyelidikan Tanah Laboratorium.
- Detail penyelidikan tanah tanah tersebut harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi SNI atau standar ASTM. Pengujian tanah laboratorium adalah sebagai berikut:
1. *Soil unit weight*
 2. *Specific gravity*
 3. *Natural water content*
 4. *Atterberg limits*
 5. *Grain size analysis*
 6. Uji Triaxial UU
 7. Uji Triaxial CU (dengan *pore-pressure measurement*)
 8. Uji Konsolidasi

G.A.2.1.3. Kriteria Pengujian Struktur Bawah

G.A.2.1.3.1. Kriteria Pengujian Pekerjaan Pondasi

- a. Antara tiang pondasi yang akan ditest dan percobaan pembebanan pada tiang tersebut
- b. harus ada jangka waktu paling sedikit 2 (dua) minggu untuk mengembalikan kondisi tanah akibat pengeboran kepada keadaan semula. Pondasi Tiang yang berdekatan dengan tiang percobaan harus ditunda selama adanya percobaan pembebanan tiang.
- c. Penyedia Jasa harus menyediakan tenaga kerja yang berpengalaman, bahan dan semua perlengkapan yang diperlukan untuk pelaksanaan, pencatatan dan pengukuran dari percobaan beban termasuk penyediaan, penyusunan blok-blok beton/kentledge yang digunakan dan pembongkaran kembali.
- d. Percobaan beban dilakukan pada tiang pondasi yang ditentukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi. Hasil percobaan yang diterima digunakan untuk mengevaluasi pelaksanaan pekerjaan pemancangan.
- e. Set-up dan cara/metode pelaksanaan percobaan dan peralatannya, jenis beban, alat pengaman dan sertifikat kalibrasi peralatan yang masih berlaku harus

- diajukan kepada Pengawas untuk mendapat persetujuan sebelum pelaksanaan percobaan beban.
- f. Selama pelaksanaan percobaan beban, Penyedia Jasa harus menempatkan tenaga kerja yang berpengalaman untuk pelaksanaan pengamatan dan pencatatan hasil percobaan.
 - g. Hasil uji pembebanan harus dibuat dan ditandatangani oleh tenaga ahli geoteknik tersertifikasi. Hal-hal yang perlu diperhatikan pada uji fondasi tiang adalah sebagai berikut:
 1. memastikan kapasitas tiang terhadap beban
 2. menentukan dan memastikan parameter desain yang digunakan
 3. melakukan verifikasi integritas tiang
 - h. Besarnya beban pada uji pembebanan minimum 200% dari beban rencana untuk *proof test*. Lokasi untuk pengujian tiang harus ditentukan secara acak dan harus dipilih titik-titik yang dianggap kritis atau dapat memberikan gambaran yang representatif untuk area tersebut.
 - i. Uji pembebanan fondasi tiang dilaksanakan pada seluruh struktur dengan menggunakan standar ASTM D1143 atau SNI 6475 : 2000.
 - j. Metode pembebanan dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu: metode tiang reaksi, metode beban mati (kentledge), dan metode beban dengan cell 2 arah.
 - k. Uji pembebanan dilakukan pada posisi *cut-off-level* (COL) di mana beban ujinya harus terukur dengan alat pengukur beban terkalibrasi (load cell) dan juga alat ukur tekanan pada sistem hidraulik yang terkalibrasi (pressure gauge). Jika pembebanan dilakukan di muka tanah eksisting, perlu dilakukan perlakuan khusus agar dipastikan beban bekerja pada panjang efektif tiang dan koreksi terhadap friksi di atas COL.
 - l. Minimal satu tiang percobaan untuk setiap 100 tiang yang ukuran penampangnya yang sama diperlukan atau sesuai dengan gambar rencana pekerjaan pondasi. Tambahan dari persyaratan ini adalah:
 1. $N \leq 1000$; $N_{uji} = N/100$
 2. $1000 < N \leq 3000$; $N_{uji} = \text{item a} + \{0,8\% * (1000 < N \leq 3000)\}$
 3. $3000 < N \leq 6000$; $N_{uji} = \text{item b} + \{0,5\% * (3000 < N \leq 6000)\}$
 4. $6000 < N \leq 8000$; $N_{uji} = \text{item c} + \{0,4\% * (6000 < N \leq 8000)\}$
 - m. Uji pembebanan aksial tarik pada fondasi tiang perlu dilaksanakan sesuai dengan standar ASTM D3689. Metode pengujian dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu tiang reaksi dan beban mati (kentledge).
 - n. Percobaan beban aksial tarik perlu dilakukan untuk tiang fondasi yang direncanakan terhadap beban tarik. Untuk tiang tarik, minimum satu tiang percobaan untuk setiap 100 tiang yang ukuran penampangnya sama dengan minimum satu tiang percobaan atau sesuai dengan gambar rencana pekerjaan pondasi. Uji pembebanan tarik ini merupakan bagian dari persyaratan jumlah uji pembebanan yang ditetapkan pada persyaratan jumlah uji pembebanan aksial tiang.
 - o. Uji pembebanan lateral dilakukan dalam kondisi free-head pada elevasi cut-off level (COL) dengan menggunakan standar ASTM D3966. Metode pengujian dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu: pile-to-pile, pile-to-group, dan beban mati (kentledge).

- p. Uji pembebanan lateral harus dilakukan minimal 1 (satu) kali untuk setiap ukuran penampang yang sama atau sesuai dengan gambar rencana pekerjaan pondasi.
- q. Uji pembebanan dinamik dilakukan pada elevasi cut-off-level (COL) atau di atas muka tanah namun dengan perlakuan khusus yang memastikan gaya yang bekerja pada panjang efektif tiang dapat terukur dengan merujuk pada ASTM D4945.
- r. Uji pembebanan dinamik hanya digunakan sebagai pembanding dari percobaan beban aksial tekan, dimana harus terdapat minimal 1 tiang yang sama untuk setiap penampang tiang yang diuji statik dan dinamik untuk kemudian hasilnya dikorelasikan.
- s. Jumlah uji pembebanan dinamik pada struktur gedung hanya dibenarkan sebanyak 4x dari 40% dari yang disyaratkan dan 60% tetap harus menggunakan sistem pembebanan statik.
- t. Pada saat pengujian, hammer seberat 1% - 2% dari beban ultimit rencana yang diharapkan akan digunakan untuk dapat memobilisasi kapasitas ultimit tiang dengan kondisi kepala tiang rata dan berupa material uji yang padat.
- u. Penggunaan jenis pondasi menyesuaikan dengan hasil penyelidikan tanah pada pekerjaan ini

G.A.2.1.4. Kriteria Pengujian Struktur Atas

G.A.2.1.4.1. Kriteria Pengujian Pembesian

- a. Setiap kelompok yang terdiri dari satu nomor leburan dan ukuran yang sama diambil 1 (satu) contoh uji dari bagian tengah batang dan tidak boleh dipotong dengan cara panas.
- b. (Pasal 7 Cara Pengambilan Contoh pada SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton).
- c. Untuk kelompok yang terdiri dari nomor leburan yang berbeda dari satu ukuran dan satu kelas baja yang sama, sampai dengan 25 (dua puluh lima) ton diambil 1 (satu) contoh uji, selebihnya berdasarkan kelipatannya.
- d. (Pasal 7 Cara Pengambilan Contoh pada SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton).
- e. Contoh untuk uji sifat mekanis diambil sesuai dengan kebutuhan masing-masing, maksimum 1,5 meter.
- f. (Pasal 7 Cara Pengambilan Contoh pada SNI 2052:2017 tentang Baja Tulangan Beton)
- g. Minimum satu sampel untuk setiap ukuran tulangan.
- h. Untuk setiap ukuran tulangan satu sampel harus diambil untuk setiap 25 ton tetapi tidak perlu melebihi 5 sampel.
- i. Jumlah sampel untuk pengujian properti mekanik harus diambil seperlunya dengan memotong 1500 mm dari satu ujung batang.
- j. Semua pengujian tersebut di atas meliputi uji tarik dan lengkung, harus dilakukan di laboratorium independen yang direkomendasi oleh "pengawas yang ditunjuk" dan minimal sesuai dengan SII-0136-84 salah satu standard uji yang dapat dipakai adalah ASTM A-615. Semua biaya pengetesan tersebut ditanggung oleh Penyedia Jasa.

G.A.2.1.4.2. Kriteria Pengujian Beton

- a. Teknisi penguji lapangan yang bersertifikat harus melakukan pengujian pada beton segar di lokasi kerja, menyiapkan spesimen untuk perawatan standar, dan menyiapkan spesimen untuk perawatan lapangan, dan mencatat suhu beton segar saat menyiapkan spesimen untuk uji kekuatan.
- b. Uji kuat tekan pada benda uji yang melalui perawatan standar harus dilakukan untuk penerimaan kuat tekan spesifikasi beton, memeriksa kecukupan proporsi campuran untuk kekuatan dan pengendalian mutu.
- c. Sebuah uji kekuatan tekan adalah hasil rata-rata pengujian setidaknya dua silinder berukuran 150 mm x 300 mm atau tiga silinder berukuran 100 mm x 200 mm yang terbuat dari beton dengan sampel yang sama dan berusia 28 hari, atau usia pengujian saat beton mencapai f_c' .
- d. Sampel beton yang digunakan untuk spesimen uji kekuatan harus memenuhi ketentuan ASTM C172M.
- e. Pengambilan sampel untuk uji kekuatan setiap campuran beton harus memenuhi ketentuan :
 1. Setidaknya sekali sehari
 2. Setidaknya sekali untuk setiap 110 m³ beton.
 3. Setidaknya sekali untuk setiap 460 m² luas permukaan pelat atau dinding
- f. 1 Set sampel terdiri dari 6 benda uji silinder.
 1. 2 silinder digunakan untuk percobaan test tekan beton umur 7 hari.
 2. 2 silinder digunakan untuk percobaan test tekan beton umur 14 hari.
 3. 2 silinder digunakan untuk percobaan test tekan beton umur 28 hari.
- g. Jika volume total beton berjumlah sangat besar sehingga pengujian dengan frekuensi tinggi hanya akan menghasilkan kurang dari lima jenis kekuatan untuk setiap campuran beton, spesimen pengujian harus dibuat dari lima batch yang dipilih secara acak.
- h. Jika volume total campuran beton kurang dari 38 m³, maka pengujian tidak perlu dilakukan jika ada bukti lain yang menyatakan bahwa beton telah memenuhi persyaratan dan disetujui oleh pihak berwenang
- i. Spesimen silinder harus dibentuk dan dirawat sesuai ASTM C31M dan diuji sesuai ASTM C39M
 1. Pengujian beton (tes slump dan kuat tekan)
 2. Pengujian kuat tarik baja tulangan
- j. Pengambilan sampel untuk uji kuat tekan pada benda uji yang dirawat di lapangan harus diambil untuk:
- k. perbandingan dengan hasil uji spesimen yang dirawat secara standar.
- l. pengujian tingkat perawatan dan perlindungan beton di lapangan.
- m. kesiapan pelepasan bekisting/cetakan dan perancah.
- n. Silinder yang dirawat di lapangan dan pendamping silinder yang dirawat secara standar harus dibuat dari sampel yang sama. Silinder yang dirawat di lapangan harus dirawat sedekat mungkin pada kondisi yang sama dengan strukturnya. Silinder yang diawetkan di lapangan tidak boleh diperlakukan lebih baik daripada member struktur yang mereka wakili.
- o. Pengambilan sampel untuk pengujian kuat tekan beton yang dirawat di lapangan harus setidaknya 2 spesimen silinder yang dirawat di lapangan berukuran 150 x 300 mm atau setidaknya 3 spesimen berukuran 100 x 200 mm yang dibuat

dalam waktu dan sampel yang sama dengan spesimen silinder dengan perawatan standar.

- p. Spesimen silinder yang dirawat di lapangan harus memenuhi prosedur yang tercantum dalam ASTM C31M dan diuji dengan ASTM C39M.
- q. Pengujian slump tidak dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk penolakan campuran beton, melainkan hanya sebagai indikator kemudahan beton tersebut dapat dikerjakan. Campuran beton yang sulit untuk dikerjakan adalah tanggung jawab Penyedia Jasa.
- r. Penyedia Jasa harus menyerahkan hasil pengujiannya setelah hasil uji diperoleh untuk persetujuan oleh Konsultan MK.

G.A.2.1.4.3. Kriteria Pengujian Baja Struktural

- a. Selain inspeksi visual yang dilakukan oleh Konsultan Manajemen Konstruksi, Penyedia Jasa harus memfasilitasi Konsultan Manajemen Konstruksi dalam pengecekan hasil pekerjaan konstruksi baja dan menyiapkan benda uji dan menanggung biaya untuk pengujian-pengujian yang dilakukan oleh laboratorium penguji independent yang ditunjuk oleh Konsultan Manajemen Konstruksi.
- b. Pengujian dimensi bahan yang mencakup material baja struktural, angkur, baut, *shear stud*.
- c. Pengujian kekuatan bahan yang mencakup material baja struktural, angkur, baut, *shear stud* dan *non-shrink grout*.
- d. Pengujian *ultrasonic* untuk minimal 10% dari hasil pengelasan yang dilakukan untuk sambungan dan *shear stud*.
- e. Inspeksi pengencangan baut untuk mendeteksi baut yang tidak kencang atau kurang kencang.

G.A.2.2. Kriteria Pengujian Pekerjaan Arsitektur

G.A.2.2.1. Kriteria Pekerjaan Dinding

Pada pekerjaan dinding dilakukan pengujian material bata ringan antara lain :

- a. Pengujian kuat tekan untuk Menganalisis kuat tekan bata ringan dengan campuran foaming agent optimum dalam pembuatan AAC (beton selular dimana gelembung udara yang ada disebabkan oleh reaksi kimia, yaitu ketika bubuk aluminium atau aluminium pasta mengembang seperti pada proses pembuatan roti saat penambahan ragi untuk mengembangkan adonan. Material pembuatan bata ringan AAC memakai pasir khusus yaitu silika (> 95% SiO₂) dan harus digiling sampai ukuran mikro)
- b. Sesuai standar (SNI, 03-0349-1989), tentang bata beton pasangan dinding.
- c. Sesuai standar SNI, 03-6825-2002, tentang Metode pengujian kekuatan tekan mortar semen portland untuk pekerjaan sipil.
- d. Pengujian Akustik Bata Ringan.
- e. Pengujian ketahanan bata ringan terhadap temperatur tinggi.
- f. Metode uji bata ringan yang terbuat dari beton dengan rentang bobot isi lebih kecil dari beton normal yang digunakan untuk pasangan dinding bangunan. Jenis bata ringan yang diatur dalam standar ini adalah bata ringan yang dibuat dengan proses penambahan gelembung udara dengan bahan kimia (*aerated*), penambahan buih atau busa yang dibentuk sebelumnya (*preformed foam*) maupun bata ringan yang

menggunakan agregat ringan ataupun bata beton yang tidak menggunakan agregat halus.

G.A.2.2.2. Kriteria Pekerjaan Penutup Lantai

Material Penutup lantai dilakukan pengujian material antara lain :

- a. Persyaratan penilaian kesesuaian SNI ISO 13006:2010 tentang Ubin Keramik.
- b. Seri SNI 10545 metode pengujian keramik.
- c. JUKNIS No 85/M-IND/PER/12/2016.
- d. Penerapan sistem manajemen mutu ISO 9001/dan revisinya, atau sistem manajemen mutu lainnya yang diakui.
- e. *Waterproofing*, memenuhi persyaratan dalam :
 1. SNISO4 - 89.F
 2. ASTM 828
 3. ASTM E – 154
 4. ASTM D – 146
 5. TAPP I 803 dan 407

G.A.2.2.3. Kriteria Pengujian Pekerjaan Kusen Pintu Jendela

- i. Sebelum memulai pelaksanaan Kontraktor diwajibkan meneliti gambar- gambar dan kondisi di lapangan, terutama ukuran dan peil lubang bukaan dinding.
- ii. Pengujian kusen aluminium dilakukan dengan toleransi pemasangan kusen Aluminium disatu sisi dinding adalah 10-25 mm yang kemudian diisi dengan beton ringan / *grout*.
- iii. Penyekrupan harus dipasang tidak terlihat dari luar dengan sekrup anti karat. Celah antara kaca dan sistem kusen Aluminium harus ditutup oleh karet list.
- iv. Sekeliling tepi kusen yang terlihat berbatasan dengan dinding agar diberi sealant supaya kedap air dan suara.
- v. Semua pekerjaan Aluminium yang sudah terpasang akan diuji sehingga mencapai spesifikasi teknis yang dicantumkan.

G.A.2.2.4. Kriteria Pengujian Pekerjaan Plafond

Untuk material papan *gypsum* dilakukan pengujian antara lain :

- a. Pengujian Mutu SNI 03-6434-2000 tentang metode pengujian panel dan papan *Gypsum board*.
- b. Analisis Uji Impak 0,6 – 2 kJ/m² .
- c. Daya serap Air sesuai dengan SNI 01-4449-2006.
- d. SNI 2839-2008 tentang langit – langit.
- e. Uji Peredam suaran pada Plafon Akustik SNI 03-2105-2006.
- f. ASTM C 1396 - Standard Board.
- g. ASTM C 645 - Rangka Metal; Stud, U Channel, Metal Furring.
- h. ASTM C 475 - Joint compound dan Joint tape.
- i. ASTM C 1002 - Drywall Screw.
- j. ASTM C 840 - Aplikasi dan finishing papan *gypsum*.
- k. ASTM C754 - Instalasi rangka metal papan *gypsum* menggunakan sekrup untuk area lembab digunakan *gypsum Moistureshield* sesuai dengan *standard*.
- l. ASTM C1396 dan dapat dikategorikan sebagai *Water Resistant Gypsum Backing Board*.

G.A.2.2.5. Kriteria Pengujian Pekerjaan Waterproofing

Test rendam *waterproofing* dilakukan selama 2x24 jam sehingga dipastikan tidak terdapat kebocoran pada plat lantai.

G.A.2.2.6. Kriteria Pengujian Pekerjaan Sanitair

- a. Pekerjaan sanitair dilakukan sesuai dengan standart yang berlaku
- b. Semua material yang akan digunakan/dipasang adalah dari jenis material berkualitas baik, dalam keadaan baru (tidak dalam keadaan rusak) sesuai dengan mutu dan standart yang berlaku atau standart internasional seperti BS, JIS, ASA, DIN, SIÉ dan yang setara.

G.A.2.2.7. Kriteria Pengujian Pekerjaan *Finishing*

Pemeriksaan kelembaban permukaan yang akan di cat telah mencapai 18% atau setidaknya $\leq 20\%$ menggunakan higrometer. Sertakan sertifikat uji mutu pabrik.

G.A.2.3. Kriteria Pengujian Pekerjaan Iluminasi

1. Semua pekerjaan illuminasi di proyek ini yang sudah terpasang harus diuji pelaksanaan instalasi dan peralatannya sehingga mencapai hasil yang sempurna sesuai spesifikasi teknis yang dicantumkan.
2. Pengukuran tingkat penerangan dan standard standard lainnya mengikuti persyaratan yang berlaku di Indonesia dan menjadi acuan dalam proses pengujiannya.
3. Bilamana dianggap perlu maka konsultan pengawas berhak meminta supaya bahan-bahan instalasi atau peralatan dapat diuji (atau diuji ulang) ke laboratorium atas tanggungan biaya pemenang tender.
4. Semua penyambungan harus diperiksa tersambung dengan mantap, kencang dan tidak terjadi kesalahan sambung atau kesalahan polaritas.
5. Dilakukan uji *prototype (luminer real* terpasang) /uji kualitas (*beauty contest*) yang diaplikasikan langsung di lapangan dengan menguji pada nilai iluminansi, luminansi, dan pemerataan (*uniformity*).
6. Uji kelaikan dilakukan setelah lampu terpasang. Uji tersebut harus dilakukan oleh pihak netral seperti asosiasi iluminasi atau perguruan tinggi yang mempunyai ahli pencahayaan yang ditunjukkan dengan Sertifikat Ahli Iluminasi.
7. Setelah lampu terkoneksi, masa pengujian ditentukan selama 1 bulan. Dalam masa pengujian produk yang disuplai dinyatakan baik apabila tidak terjadi disfungsi seperti umur bohlam tidak wajar, nyala yang tidak merata, warna cahaya tidak konsisten, *flicker* atau hal lain yang disebabkan oleh cacat produksi.
8. Pihak Penyedia Jasa Pekerjaan membuat skedul masa pengujian berdasarkan skedul instalasi yang kemudian disampaikan kepada konsultan pengawas.
9. Apabila terjadi disfungsi selama masa pengujian atau hasil pengukuran belum memenuhi persyaratan, peserta dan pelaksana instalasi wajib memberikan laporan penyebab hal di atas kepada konsultan pengawas serta memperbaiki masalah yang ada. Apabila disfungsi disebabkan oleh cacat produk lampu, maka peserta harus mengganti dengan produk yang baru dan melalui masa pengujian lagi.
10. Pihak Penyedia Jasa Pekerjaan harus mempersiapkan daftar final item yang terinstalasi dan lulus masa pengujian untuk disampaikan ke konsultan pengawas

(daftar harus mencantumkan tipe, kode armatur, merek, dari seluruh *fitting* dan lampu).

G.A.2.4. Kriteria Pengujian Pekerjaan Mekanikal

G.A.2.4.1. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Air Bersih

- a. Pengujian instalasi air bersih sesuai Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI), dan (SNI 03-8153- 2015 : Sistem Plumbing Bangunan Gedung) adalah Instalasi pemipaan air bersih harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan memberi tekanan 1,5 kali tekanan kerja maksimum atau sama dengan 10 Kg/cm² selama 24 jam
- b. Secara konstruksi mekanikal dan perpipaan tidak ada masalah dalam pengoperasian dan pemeliharaan
- c. Kinerja sistem mekanikal secara spesifikasi dan ukuran yang dipasang sudah sesuai dengan perencanaan
- d. Penyedia jasa harus menyediakan gambar *as built drawing* dan SOP
- e. Pengujian air baku dan air minum lengkap menggunakan laboratorium yang terakreditasi
- f. Penyedia jasa wajib menyiapkan kebutuhan bahan / material selama proses *test and commissioning* selama 5 hari kalender
- g. Hasil *test and commissioning* mekanikal dan perpipaan harus mendapatkan pengesahan dari instansi yang berwenang.

G.A.2.4.2. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Air Kotor

- a. Pengujian Instalasi air kotor sesuai (Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI)), (SNI 03-8153-2015 : Sistem Plumbing Bangunan Gedung) adalah Instalasi pemipaan air kotor harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan mengisi air (tes rendam) instalasi selama minimum 2 jam untuk mendeteksi adanya kebocoran instalasi.
- b. Secara konstruksi mekanikal STP dan perpipaan *plumbing* air kotor tidak ada masalah dalam pengoperasian dan pemeliharaan
- c. Kinerja sistem mekanikal secara spesifikasi dan ukuran yang dipasang sudah sesuai dengan perencanaan
- d. Penyedia jasa harus menyediakan gambar *as built drawing* dan SOP
- e. Pengujian air limbah hasil pengolahan STP lengkap menggunakan laboratorium yang terakreditasi
- f. Penyedia jasa wajib menyiapkan kebutuhan bahan / material selama proses *test and commissioning* selama 5 hari kalender
- g. Hasil *test and commissioning* mekanikal harus mendapatkan pengesahan dari instansi yang berwenang.

G.A.2.4.3. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Air Hujan

Pengujian instalasi air hujan sesuai (Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI)), (SNI 03-8153-2015 :

- a. Sistem Plumbing Bangunan Gedung) adalah Instalasi pemipaan air hujan harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan cara mengisi sistem pipa dengan air pada salah satu ujungnya.

- b. Pada bagian ujung-ujung lainnya ditutup dan air harus mencapai elevasi yang paling atas dan ditahan sampai 8 jam, penurunan permukaan air maksimal 10 cm.

G.A.2.4.4. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Air Daur Ulang

- a. Pengujian Instalasi air daur ulang sesuai (Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI)), (SNI 03-8153- 2015 : Sistem Plumbing Bangunan Gedung) adalah Instalasi pemipaan air daur ulang harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan memberi tekanan 1,5 kali tekanan kerja maksimum atau sama dengan 10 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada *pressure gauge*. Seluruh *valve* pada bagian out harus tertutup.
- b. Pengujian standar baku mutu air daur ulang dan minimal hasil pengujian harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik sebelum dimanfaatkan kembali.

G.A.2.4.5. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Sistem Siram Taman

Pengujian Instalasi sistem siram taman sesuai (Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI)), (SNI 03-8153- 2015: Sistem Plumbing Bangunan Gedung) adalah Instalasi pemipaan air daur ulang harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan memberi tekanan 1,5 kali tekanan kerja maksimum atau sama dengan 10 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada *pressure gauge*. Seluruh *valve* pada bagian out harus tertutup.

G.A.2.4.6. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Limbah

Pengujian baku mutu air Limbah sebelum di alirkan ke drainase kota, dan hasil pengujian harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik.

G.A.2.4.7. Kriteria Pengujian Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Hujan

Pengujian Pengolahan Air Hujan di uji dengan standar baku mutu air yang akan disesuaikan dengan pemanfaatannya.

G.A.2.4.8. Kriteria Pengujian Pekerjaan Pemadam Api Ringan (APAR)

- a. Memeriksa tekanan APAR, pastikan menunjukkan angka 15-20 (zona hijau).
- b. Memeriksa zat kimia yang terkandung dalam tabung APAR dan tidak dalam kondisi membeku.

G.A.2.4.9. Kriteria Pengujian Pekerjaan Fire Hydrant

- a. Pengujian instalasi hydrant terhadap kebocoran Sesuai standar NFPA 25 yang mengatur standar inspeksi, *testing* dan *maintenance fire protection system* berbasis air Instalasi pemipaan *Fire hydrant* harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan memberi tekanan 2 kali tekanan kerja maksimum atau sama dengan 15 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada *pressure gauge*. Seluruh *valve* pada bagian out harus tertutup.
- b. Pengujian keluaran *nozzle* pada saat pompa elektrik atau pompa diesel beroperasi Sesuai SNI 03- 1745-2000, dan pengukuran tekanan pada *nozzle* 6,9 bar pada

keluaran sambungan slang 65mm (2,5inchi) dan 4,5 bar pada keluaran sambungan 40mm (1,5 inchi).

G.A.2.4.10. Kriteria Pengujian Pekerjaan *Sprinkler*

- a. Pengujian instalasi *sprinkler* terhadap kebocoran Sesuai standar NFPA 25 yang mengatur standar inspeksi, *testing* dan *maintenance fire protection system* berbasis air Instalasi pemipaan *Fire hydrant* harus dideteksi terhadap adanya kebocoran dengan memberi tekanan 2 kali tekanan kerja maksimum atau sama dengan 15 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada *pressure gauge*. Seluruh *valve* pada bagian out harus tertutup.
- b. Dilakukan pengujian pada kinerja *spinkler* sesuai spesifikasi *sprinkler* yang di keluarkan oleh pabrik pada saat pecah dengan memberi panas sampai suhu yang telah ditetapkan oleh pabrik 650C (SNI- 03-3989-2000).

G.A.2.4.11. Kriteria Pengujian Pekerjaan Pompa Pemadam Kebakaran

- a. Menguji performa pompa sesuai dengan buku manual pompa utama elektrik, pompa cadangan diesel, dan pompa jokey
- b. Menurut NFPA 25 tentang standar inspeksi, pengujian, dan pemeliharaan sistem perlindungan kebakaran berbasis air, meliputi :
 1. Inspeksi papan sirkuit
 2. Inspeksi kabel dan kawat
 3. Pemeriksaan bagian pipa di dalam panel listrik
 4. Menguji akurasi pengukur tekanan dan sensor
 5. Membaca tekanan arus untuk pompa kebakaran yang menggunakan sensor tekanan elektronik untuk mengontrol pompa kebakaran
 6. Mencatat tegangan dan arus motor listrik (semua jalur)
 7. Menguji sensor alarm dalam pengontrol pompa kebakaran
- c. Pompa dapat bekerja secara otomatis dan manual
- d. Pompa dapat berfungsi dengan sumber daya dari PLN maupun Genset

G.A.2.4.12. Kriteria Pengujian Pekerjaan Ventilasi Mekanik

Pengujian yang dilakukan adalah pengukuran *ampere*, tegangan, total cfm, *static pressure*, *overload setting*, *vibration*, dan *fan rotation*.

G.A.2.4.13. Kriteria Pengujian Pekerjaan Lift Penumpang

Pengujian lift penumpang menurut standar SNI 03-7017.1-2004 mengenai lift traksi listrik pada bangunan-gedung :

- a. Pengujian *intercom*
- b. Pengujian *overload switch*
- c. Pengujian tombol alarm
- d. Pemeriksaan indikator *overload*
- e. Pengujian pintu darurat
- f. Pengujian tombol pemindah lantai pemberhentian
- g. Pengujian tombol pintu buka dan tutup
- h. Pengujian kecepatan sangkar, arus, dan tegangan motor *lift* pada saat :
 1. Pengujian keatas tanpa beban
 2. Pengujian kebawaah tanpa beban

3. Pengujian keatas dengan beban penuh
4. Pengujian kebawah dengan beban penuh (saklar magnet terbuka)
5. Pengujian kebawah dengan beban penuh (saklar magnet tertutup)
6. Pengujian rem
7. Rel sebelah kiri
8. Rel sebelah kanan
9. Kabel baja *governor*
10. Rem pengaman sangkar
11. Saklar pengaman
12. Saklar *governor*
13. *Governor*

G.A.2.5. Kriteria Pengujian Pekerjaan Elektrikal

G.A.2.5.1. Kriteria Pengujian Pekerjaan Sistem Catu Daya Listrik (PLN dan Genset)

- a. Pengujian sistem Catu Daya sesuai standar SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020) sebelum dipasang dan sesudah dipasang harus diuji tegangan dan tahanan isolasi dalam keadaan baik yaitu minimal 1000xTegangan kerja. Juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan.
- b. Pengujian Transformator Daya sesuai standar SNI 04-6954 (Tranformator Daya), SNI-IEC 60076 (Power Transformers), pengujian karakteristik dan spesifikasi teknis transformator dilakukan sebelum transformator terpasang meliputi :
 - *Visual Inspection*
 - *Insulation Resistance Test*
 - *Voltage Ratio, Polarity and Vector Group Test*
 - *Applied potential test*
 - *Induced potential test*
 - *Winding Resistance test*
 - *No load & Exiting Current test*
 - *Load Loasses & Voltage Impedance test*
 - *Internal Protection Relay Test.*
- c. Pengujian genset, daya tersimpan, dan daya siaga sesuai SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI 04- 7018:2004 tentang Sistem Pasokan Daya Listrik Darurat dan Siaga, serta sesuai spesifikasi teknis, karakteristik, dan syarat yang ditentukan. Pengujian yang dilakukan minimal meliputi :
 - *Visual inspection*
 - *Load bank test*
 - *Function & control test.*
 - *Fault protection & emergency test*
- d. Pengujian dilakukan dengan beban memakai *Load Bank* (Domplar) : Frequency harus 50 Hz, Tegangan fasa-fasa 380 volt dan phasa-netral 220 volt, Power factor 0,8.
- e. Pengujian beban 0%, 25%, 50%, 100%, dan 110% dari net out put yang diminta sebagai berikut :
 - 0% dengan waktu 0,5 jam (30 menit)
 - 25% dengan waktu 0,5 jam (30 menit)

- 50% dengan waktu 1 jam (60 menit)
- 75% dengan waktu 1 jam (60 menit)
- 100% dengan waktu 1 jam (60 menit)
- 110% dengan waktu 0,5 jam (60 menit)

Keseluruhan pengujian minimum selama 5 jam. Selain beban yang harus diteliti adalah temperatur, tekanan oli, putaran mesin dan lain-lain sesuai standar pabrik.

- f. Setelah seluruh peralatan sistem catu daya terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan tanpa beban dan beban penuh. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.
- g. Seluruh pengujian sistem catu daya dilakukan sampai dengan seluruh sistem mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dari pihak/badan sertifikasi terkait.

G.A.2.5.2.

Kriteria Pengujian Panel Utama Distribusi Daya Listrik

- a. Berdasarkan SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020) sebelum dipasang dan sesudah dipasang harus diuji tegangan dan tahanan isolasi dalam keadaan baik yaitu minimal 1000 x Tegangan kerja. Juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan.
- b. Panel-panel juga harus dilengkapi dengan sertifikat lulus pengujian dari pembuat panel sesuai SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI-IEC 61439-1 & 2, SNI-IEC 60947, SNI-IEC 60439, SNI-IEC 60947, serta regulasi dan standar terkait, yang menjamin bahwa seluruh sistem panel distribusi dan setiap peralatan dalam panel tersebut berfungsi baik dan bekerja sempurna dalam keadaan operasional maupun saat terjadi interferensi/gangguan.
- c. Pengujian panel distribusi daya listrik sesuai SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI-IEC 61439-1 & 2, SNI-IEC 60947, SNI-IEC 60439, SNI-IEC 60947, serta sesuai spesifikasi teknis, karakteristik, dan syarat yang ditentukan. Pengujian yang dilakukan minimal meliputi :
 - Visual Inspection*
 - Insulation Resistance test*
 - Potential test*
 - Function & control test*
 - Fault protection & emergency test*
- d. Setelah seluruh Panel Distribusi Daya Listrik terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan tanpa beban dan beban penuh. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.

- e. Seluruh pengujian Panel Distribusi Daya Listrik dilakukan sampai dengan seluruh sistem mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dari pihak/badan sertifikasi terkait.

G.A.2.5.3. Kriteria Pengujian Instalasi Listrik

- a. Berdasarkan SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020) sebelum dipasang dan sesudah dipasang harus diuji tegangan dan tahanan isolasi dalam keadaan baik yaitu minimal 1000 x Tegangan kerja. Juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan.
- b. Berdasarkan SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020) sesudah dipasang harus diuji tegangan 2,5 x Tegangan kerja dan tahanan isolasi dalam keadaan baik yaitu minimal 1000 x Tegangan kerja. Juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan.
- c. Pengujian dilakukan pada setiap tahapan pekerjaan instalasi dan komponen instalasi terpasang dengan baik dan benar sesuai gambar kerja, syarat, serta standar yang berlaku. Pengujian pekerjaan instalasi listrik minimal meliputi :
- *Visual inspection*
 - *Continuity & Insulation resistance test*
 - *No load test*
 - *Full load test*
- d. Setelah seluruh Pekerjaan Instalasi Listrik terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan tanpa beban dan beban penuh. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.
- e. Seluruh pengujian pekerjaan Instalasi Listrik dilakukan sampai dengan seluruh sistem mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dari pihak/badan sertifikasi terkait.

G.A.2.5.4. Kriteria Pengujian Sistem Pembumian dan Proteksi Petir

- a. Pengujian nilai pembumian dan proteksi Petir menurut SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020) dan SNI 03- 7015-2004 (Sistem proteksi petir pada bangunan gedung), SNI-IEC 62305 (lightning arrester). Nilai pengujian pembumian 1 ohm
- b. Setelah seluruh sistem terpasang, dilakukan *continuity test*, seluruh instalasi penyalur proteksi petir harus tersambung dengan rapi, baik, dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui.
- c. Seluruh pengujian pekerjaan Instalasi Listrik dilakukan sampai dengan seluruh sistem mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dari pihak/badan sertifikasi terkait.

G.A.2.5.5.**Kriteria Pengujian Sistem Fire Alarm**

- a. Semua peralatan pada sistem Fire Alarm harus diuji sesuai SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI No. 03-3985-2000 (Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran), Standard National Fire Protection Association : NFPA 72/2019, SNI-ISO 7240 (Sistem Deteksi Kebakaran & Alarm), juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan, standar, dan peraturan yang berlaku setelah semua sistem tersebut terpasang, berfungsi, beroperasi dengan baik.
- b. Pengujian pada setiap tahapan pekerjaan instalasi dan komponen instalasi terpasang dengan baik dan benar sesuai gambar kerja, syarat, serta standar yang berlaku. Pengujian pekerjaan Sistem Fire Alarm minimal meliputi :
 - *Visual inspection*
 - *Continuity test & Insulation resistance test*
 - *Detector, Indikator, actuator, module test*
 - *Function test & control test* (parsial/zona & seluruh system/general)
- c. Setelah seluruh Pekerjaan Sistem Fire Alarm terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan *individual test* dan *full sistem test*. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.
- d. Seluruh pengujian pekerjaan Sistem Fire Alarm dilakukan sampai dengan seluruh sistem mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dari pihak/badan sertifikasi terkait.

G.A.2.5.6.**Kriteria Pengujian Sistem Tata Suara/Evakuasi**

- a. Semua peralatan pada sistem tata suara harus diuji sesuai SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI 03- 3985-2000 (Tata Cara Perencanaan, Pemasangan dan Pengujian Sistem Deteksi dan Alarm Kebakaran untuk Pencegahan pada Bangunan Gedung), SNI 04-6253 (peralatan audio, video dan elektronik sejenis), juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan, standar, dan peraturan yang berlaku setelah semua sistem tersebut terpasang, berfungsi, beroperasi dengan baik.
- b. Pengujian pada setiap tahapan pekerjaan instalasi dan komponen instalasi terpasang dengan baik dan benar sesuai gambar kerja, syarat, serta standar yang berlaku. Pengujian pekerjaan Sistem Tata Suara minimal meliputi :
 - Visual inspection*
 - Continuity & Insulation resistance test*
 - Function & control test*
 - Sound pressure level (decibel/db) test*
- c. Setelah seluruh Pekerjaan Sistem Tata Suara terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan beban parsial (zona) dan beban penuh. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan

- seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.
- d. Seluruh pengujian pekerjaan Sistem Tata Suara dilakukan sampai dengan seluruh sistem mendapatkan Sertifikat Laik Operasi (SLO) dari pihak/badan sertifikasi terkait

G.A.2.5.7. Kriteria Pengujian Sistem CCTV

- a. Semua peralatan pada sistem CCTV harus diuji sesuai SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), IEEE 802 (infrastruktur jaringan dan peralatan ethernet/data), juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan, standar, dan peraturan yang berlaku setelah semua sistem tersebut terpasang, berfungsi, beroperasi dengan baik.
- b. Pengujian pada setiap tahapan pekerjaan instalasi dan komponen instalasi terpasang dengan baik dan benar sesuai gambar kerja, syarat, serta standar yang berlaku. Pengujian pekerjaan Sistem CCTV minimal meliputi :
1. Visual inspection
 2. Continuity test
 3. OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) untuk instalasi FO
 4. *Function & control test (hardware & software)*
- c. Setelah seluruh Pekerjaan Sistem CCTV terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan *individual test* dan *full sistem test*. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.

G.A.1.4.8. Kriteria Pengujian Sistem IT (*Information & Technology*)

- a. Semua peralatan pada sistem *Information & Technology* (IT) dan Data mengacu pada SNI 0225 – 2020 (PUIL 2020), SNI 04-7113.1-2005 (Kabel Serat Optik), PermenKominfo terkait peralatan data dan telekomunikasi, IEEE 802.3 (Spesifikasi kabel ethernet/UTP), IEEE 802 (infrastruktur jaringan dan peralatan ethernet/data), ANSI/EIA/TIA-568 & EIA/TIA 492 (Kabel Fiber Optik), ANSI/TIA-EIA- 568-B.2-1 (Kabel UTP), juga harus diuji sistem kerjanya sesuai spesifikasi yang diisyaratkan, standar, dan peraturan yang berlaku setelah semua sistem tersebut terpasang, berfungsi, beroperasi dengan baik.
- b. Pengujian pada setiap tahapan pekerjaan instalasi dan komponen instalasi terpasang dengan baik dan benar sesuai gambar kerja, syarat, serta standar yang berlaku. Pengujian pekerjaan Sistem CCTV minimal meliputi :
1. Visual inspection
 2. Continuity test
 3. OTDR (*Optical Time Domain Reflectometer*) untuk instalasi FO
 4. *Function & control test (hardware & software)*

- c. Setelah seluruh Pekerjaan Sistem *Information & Technollogy* (IT) dan Data terpasang dengan rapi, baik dan benar sesuai standar, syarat, serta gambar kerja yang sudah disetujui, pengujian fungsi parsial (*partial test*) dan fungsi sistem menyeluruh (*commissioning test*) wajib dilakukan dalam keadaan *individual test* dan *full sistem test*. Pada tahapan pengujian ini, seluruh peralatan, instalasi, dan seluruh komponen yang melekat pada sistem harus dapat berfungsi, beroperasi dengan sempurna, sesuai dengan spesifikasi teknis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.

G.A.1.4.9. Kriteria Pengujian Pemancar Siaran TV Digital

1. Test & commissioning pengukuran parameter yang dipersyaratkan untuk sistem Transmitter mengacu pada Lampiran Permen Kominfo tentang “ Persyaratan Teknis Alat Dan/Atau Perangkat Pemancar Televisi Siaran Digital Berbasis Standar Digital Video Broadcasting Terrestrial - Second Generation (DVB-T2) “,
2. Melakukan pengukuran parameter Return Loss System Antenna dan melakukan adjustment bila diperlukan untuk mencapai standard toleransi Return Loss System Antenna $> - 26$ dB pada Lebar Band Frekuensi Kerja.
3. Pengukuran kuat medan & kualitas penerimaan di 10 titik yang ditentukan sesuai design / perencanaan pattern antena / jangkauan penerimaan.
4. Seluruh peralatan bantu yang diperlukan untuk pengukuran disediakan Penyedia Jasa.
5. Seluruh aktifitas pengujian disaksikan oleh Konsultan MK dan dinyatakan dalam laporan tertulis, berdasarkan kesesuaian peralatan yang ditetapkan dengan yang terpasang.

G.A.2.6. Kriteria Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau

Penilaian Bangunan Gedung Hijau mengacu pada Permen PUPR Nomor 21 Tahun 2021 dengan kategori penilaian minimal tingkat Pratama.

G.A.3. Kriteria Penerimaan Keluaran

G.A.3.1. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Konstruksi

G.A.3.1.1. Tahap Persiapan

Pemahaman secara garis besar terhadap pelaksanaan kegiatan, antara lain latar belakang kegiatan, rencana dan jadwal pelaksanaan pekerjaan, dan metode pelaksanaan pekerjaan

Penyediaan data dan informasi lapangan, meliputi:

- 1) Panduan Rancang Kota dan peraturan terkait;
- 2) Data Topografi/Pengukuran lengkap dengan peta kontur (interval 100 cm) dan peta kondisi eksisting, skala peta 1:500 untuk kawasan dan 1:100 untuk tapak setiap bangunan;
- 3) Data intensitas hujan dari BMKG
- 4) Data sumber air baku

- 5) Data jenis tanah dan ketinggian muka air tanah pada lokasi perancangan
- 6) Penyesuaian program ruang

G.A.3.1.2. Tahap Pra Rancangan

Keluaran pekerjaan pada tahap Pra Rancangan terdiri dari:

1. Pola, gubahan, dan bentuk arsitektur yang diwujudkan dalam gambar pra rancangan yang terdiri dari:
 - a. Rencana massa bangunan gedung;
 - b. Rencana tapak;
 - c. Denah;
 - d. Tampak bangunan gedung;
 - e. Potongan bangunan gedung; dan
 - f. Visualisasi desain tiga dimensi.
2. Nilai fungsional dalam bentuk diagram
3. Aspek kualitatif serta aspek kuantitatif, baik dalam bentuk laporan tertulis dan gambar seperti:
 - a. Perkiraan luas lantai;
 - b. Informasi penggunaan bahan;
 - c. Sistem konstruksi;
 - d. Biaya dan waktu pelaksanaan pembangunan; dan
 - e. Penerapan prinsip Bangunan Gedung Hijau.

G.A.3.1.3. Tahap Pengembangan Rancangan

- a. Pengembangan rencana arsitektural, termasuk uraian konsep dan visualisasinya;
- b. Pengembangan denah (detail denah ruang, denah lantai, denah plafond dan lampu dan denah perabot penting);
- c. Pengembangan tampak, gambar diperjelas melalui beberapa detail tampak penting;
- d. Pengembangan potongan, gambar diperjelas melalui beberapa detail potongan-potongan arsitektur penting;
- e. Pengembangan MEP Bangunan termasuk uraian konsep dan perhitungannya (air bersih, air kotor, air hujan dan instalasi listrik, telepon, sistem proteksi kebakaran dan AC, CCTV);
- f. Pengembangan struktur bangunan termasuk uraian konsep dan perhitungannya (rencana tulangan plat, balok, kolom, pondasi, atap, tangga, dll);
- g. Garis besar spesifikasi teknis / *Outline Specification*;
- h. Draft estimasi biaya;
- i. Perhitungan dan rencana teknis pengelolaan sampah dan limbah bangunan;
- j. Membuat gambar-gambar detail perencanaan terdiri dari gambar arsitektur, struktur, mekanikal dan elektrikal dan detail *interior*. Dalam menyusun gambar detail, konsultan perlu mengacu pada kebijakan dan persyaratan yang ditetapkan khusus untuk bangunan Pemerintah disesuaikan dengan fungsi bangunan.

G.A.3.1.4. Tahap Rancangan Detail

Menyusun dokumen DED yang mencakup:

- a. Laporan Akhir DED;
- b. Album Gambar Detail A3;

- c. Rencana Kerja dan Syarat-Syarat (RKS);
- d. Spesifikasi teknis pekerjaan arsitektur, struktur, M/E/P, dan Lanskap;
- e. Spesifikasi khusus pekerjaan arsitektur, struktur, M/E/P, dan Lanskap;
- f. Rincian Volume Pelaksanaan Pekerjaan;
- g. Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP);
- h. *Softfile* gambar DED
- i. Laporan Nota Perhitungan.

G.A.3.2. Kriteria Penerimaan Usulan Metode Pelaksanaan Konstruksi

- a. Usulan Tahap Persiapan, antara lain:
 - 1) Pematangan lahan, uraian konsep perencanaan tata letak/layout, rehabilitasi dan renovasi fasilitas- fasilitas yang diperlukan selama masa pelaksanaan berlangsung (direksi keet/kantor pengawas, kantor pelaksana konstruksi, gudang, dan fasilitas lainnya), penyiapan sumber daya, mobilisasi peralatan, material, dan personil/tenaga kerja;
 - 2) Fasilitas sementara apabila diperlukan untuk menampung kegiatan yang tidak bisa dihentikan selama pelaksanaan rehabilitasi dan renovasi berlangsung.
- b. Usulan tahap pelaksanaan konstruksi fisik, dengan mengajukan *Shop Drawing* untuk setiap pelaksanaan pekerjaan;
- c. Usulan penggunaan peralatan khusus sesuai dengan kebutuhan;
- d. Usulan tahap pengujian semua instalasi terbangun (*Test and Commissioning*)
- e. Simulasi perhitungan Biaya Operasi dan Pemeliharaan (bulanan/tahunan)

G.A.4. Kriteria Penerimaan Pelaksanaan Konstruksi

G.A.4.1. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Struktur

G.A.4.1.1. Kriteria Penerimaan Penyelidikan Tanah

- a. Detail penyelidikan tanah tanah tersebut harus dilakukan sesuai dengan spesifikasi SNI atau standar ASTM.
- b. Hasil penyelidikan tanah akhir harus dijadikan sebagai acuan untuk penentuan sistem pondasi yang akan digunakan. Sistem pondasi yang terpilih harus mempertimbangkan kondisi di lapangan dan karakteristik-karakteristik lapisan tanah pendukungnya.

G.A.4.1.2. Kriteria Penerimaan Pemadatan Tanah

- a. Hasil pemadatan tanah harus diuji dengan metode proctor test atau CBR
- b. Hasil laporan pengujian dengan proctor test harus menunjukkan
 - i. Cara yang digunakan (A, B, C, D)
 - ii. Kadar air optimum dinyatakan dalam persen bilangan bulat
 - iii. Kepadatan kering maksimum
 - iv. Bentuk penampang alat penumbuk mekanis
- c. Laporan hasil uji CBR laboratorium harus mencakup informasi berikut untuk setiap benda uji
 - i. Energi pemadatan (jumlah tumbukan per lapis)
 - ii. Kadar air pemadatan (%)
 - iii. Densitas kering (g/cm³)
 - iv. Pengembangan (%)

v. CBR (%)

- d. Nilai CBR rata-rata untuk tiap sampel tanah harus lebih besar dari nilai yang disyaratkan dalam gambar-gambar rencana kerja

G.A.4.1.3. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Struktur Bawah

1. Apabila pada kepala tiang didapatkan beton yang tidak padat dan/atau stek tulangan pondasi yang akan ditanam ke dalam pile cap kurang dari tercantum dalam gambar perencanaan pondasi, maka Penyedia Jasa harus bertanggung jawab untuk memperbaiki hal tersebut.
2. Penyimpangan maksimum yang diijinkan pada pekerjaan pondasi adalah sebagai berikut:
 - a. penyimpangan maksimum dalam arah horizontal terhadap titik pondasi adalah 75 mm
 - b. penyimpangan maksimum dalam arah vertikal adalah 1 : 100
3. Hasil pengujian pembebanan statik aksial tekan pada tiang harus memenuhi kriteria berikut agar dapat diterima:
 - a. Penurunan tiang pada beban 200% beban rencana kurang dari 25 mm (1 inci) untuk tiang dengan diameter 80 cm atau kurang
 - b. Penurunan tiang pada beban 200% beban rencana kurang dari 4% diameter tiang untuk tiang dengan diameter lebih dari 80 cm.
 - c. Penurunan permanen/residu yang terjadi setelah dilakukan pelepasan beban dan pembebanan 200% tidak boleh melewati 12 mm (½ inci)
4. Pengujian tarik pada pondasi adalah pada 200% beban rencana harus menunjukkan deformasi elastik yang kurang dari yang terkecil dari:
 - a. $PL/EA + 4$ mm
 - b. 25 mm
5. Batasan deformasi untuk pengujian lateral tiang (pada kondisi *free-head*) adalah sebagai berikut:
 - a. 10 mm pada beban 100% beban rencana
 - b. 25 mm pada beban 200% beban rencana
6. Pada tanah lunak, deformasi lebih menentukan dan pada tanah keras momen kapasitas lebih dominan, dengan catatan tidak terjadi plastifikasi pada pondasi tiang. Pada peninjauan ini perlu dilakukan analisis detail tiang lateral dengan seksama dengan memasukkan pengaruh-pengaruh kondisi reduksi kelompok tiang dan kondisi pengekangan (*fixity*) sebenarnya. Analisis lateral tiang kelompok ini dilakukan menggunakan peranti lunak yang memperhitungkan sifat nonlinear tanah.
7. Apabila hasil uji pembebanan tidak memenuhi daya dukung dalam perancangan, maka perlu diadakan peninjauan kembali perancangan berdasarkan hasil uji pembebanan tersebut.
8. Pekerjaan pembuatan tiang tambahan dan/atau penyesuaian *pile cap* dan lain-lain yang perlu dilakukan akibat penyimpangan yang melampaui batas ijin, kegagalan atau tidak diterimanya suatu tiang menjadi tanggungan Penyedia Jasa.
9. Pondasi yang tidak sesuai dengan syarat-syarat teknis di dalam pembuatan dan pengecoran tidak dapat diterima dan harus diganti oleh Penyedia Jasa, termasuk pekerjaan tiang tambahan / pengganti bila diperlukan.

10. Hasil uji integritas tiang dengan Test PIT harus menunjukkan hasil yang dapat diterima oleh ahli geoteknik yang tersertifikasi. Tiang tidak diperkenankan adanya *necking* atau *bulldging* pada seluruh bagian tiang.

G.A.4.1.4. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Struktur Atas

G.A.4.1.4.1. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Pembesian

- a. Pengujian kelompok tulangan besi dapat diterima apabila SNI 2052 : 2017 Pasal 6 dipenuhi.
- b. Baja tulangan beton tidak boleh mengandung serpihan, lipatan, retakan, gelombang dan hanya diperkenankan berkarat ringan pada permukaan.
- c. Untuk tulangan BjTS 420B, hasil uji tarik harus memenuhi semua kriteria berikut:
 - a. Kuat leleh harus melebihi atau sama dengan 420 MPa tetapi tidak boleh melebihi 545 MPa.
 - b. Kuat tarik harus minimum 525 Mpa
 - c. Regangan dalam 200 mm harus minimum 14% untuk diameter tulangan kurang dari atau sama dengan 19 mm, 12% untuk diameter tulangan antara 22 mm dan 36 mm, atau 10% untuk tulangan dengan diameter lebih dari 36 mm.
 - d. Untuk tulangan BjTS 420B, hasil uji lengkung harus memenuhi kriteria berikut:
 - a. $d \leq 16$ mm : Sudut lengkung 180° dengan diameter pelengkung $3,5 d$
 - b. $19 \text{ mm} \leq d \leq 25$ mm : Sudut lengkung 180° dengan diameter pelengkung $5 d$
 - c. $29 \text{ mm} \leq d \leq 36$ mm : Sudut lengkung 180° dengan diameter pelengkung $7 d$
 - d. $d > 36$ mm : Sudut lengkung 90° dengan diameter lengkung $9 d$
 - e. Rasio kuat tarik terhadap kuat leleh tulangan harus minimum 1,25

G.A.4.1.4.2. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Pekerjaan Beton

- a. Proporsi campuran beton harus ditetapkan sebelumnya agar beton memenuhi ketentuan- ketentuan berikut ini:

Dapat dicor ke bekisting tanpa terjadi segregasi di sekitar tulangan

 - a. memenuhi persyaratan paparan yang ditetapkan sesuai dengan SNI 2847 : 2019 Pasal 26.4.2.1 (a) atau Pasal 26.4.2.1 (b)
 - b. Sesuai dengan persyaratan uji kekuatan untuk benda uji yang melalui perawatan standar
- b. Pekerjaan beton dapat diterima/diperhitungkan berdasarkan spesimen uji yang dirawat secara standar pada bagian kriteria pengujian beton yang kuat tekan harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:
 - b. Setiap rata-rata tiga spesimen pengujian kekuatan tekan yang dilakukan secara berurutan, dengan kekuatan tekan sama dengan atau melebihi f_c'
 - c. Hasil uji kekuatan tekan tidak boleh lebih rendah dari f_c' sebesar 3,5 MPa jika nilai f_c' kurang dari atau sama dengan 30 MPa, atau lebih dari $0,10 f_c'$ jika nilai f_c' melebihi 30 MPa.

- d. Jika ketentuan pada (i) dan (ii) tidak terpenuhi, maka langkah-langkah harus diambil untuk meningkatkan rata-rata hasil kekuatan tekan beton.
- c. Jika SNI 2847 : 2019 Pasal 26.12.3.1 (b) (2) tidak dapat dipenuhi maka diperlukan investigasi beton dengan hasil kekuatan tekan rendah sebagaimana diatur dalam SNI 2847 : 2019 Pasal 26.12.4.
- d. Prosedur untuk perawatan dan perlindungan beton dianggap cukup jika hasil pengujian kuat tekan beton yang dirawat di lapangan memenuhi salah satu dari kedua ketentuan berikut:
 - a. Nilai kekuatan tekan rata-rata beton dengan perawatan di lapangan saat pengujian mencapai 85% atau sama dengan nilai f'_c pada spesimen pendamping dengan perawatan standar
 - b. Nilai kekuatan tekan rata-rata beton dengan perawatan di lapangan saat pengujian melebihi nilai f'_c yang ditetapkan sebesar 3.5 MPa.
 - c. Apabila prosedur untuk perawatan dan perlindungan beton tidak memenuhi kriteria yang di atas, maka langkah-langkah tambahan harus diambil untuk meningkatkan kualitas perawatan di lapangan.

G.A.4.1.4.3. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Baja Struktural

- a. Kriteria Penerimaan Pabrikator
 - 1. Pengelasan di bengkel, pemasangan baut kekuatan tinggi, dan detail detail harus sesuai dengan SNI 1729 : 2020 Pasal N5
 - 2. Pemotongan di bengkel dan permukaan yang difinishing harus sesuai dengan SNI 1729 : 2020 Pasal M2
 - 3. Pemanasan di bengkel untuk pelurusan, kamber, dan pembengkokan harus sesuai dengan SNI 1729 : 2020 Pasal M2.1
 - 4. Toleransi untuk pabrikasi di bengkel harus sesuai dengan SNI 8369 : 2020 Pasal 7.13.
- b. Kriteria Penerimaan Pelaksana / Erektor
 - 1. Pengelasan lapangan, pemasangan baut kekuatan tinggi, dan detail harus sesuai dengan SNI 1729 : 2020 Pasal N5
 - 2. Dek baja harus sesuai dengan SDI *Standard for Quality Control and Quality Assurance for Installation of Steel Deck*
 - 3. Pengecoran angkur baja stad berpekala dan pengikatan harus sesuai dengan Pasal N5.4.
 - 4. Permukaan pemotongan di lapangan harus sesuai dengan SNI 1729 : 2020 Pasal M2.2.
 - 5. Pemanasan pemotongan di lapangan harus sesuai dengan SNI 1729 : 2020 Pasal M2.1.
 - 6. Toleransi untuk ereksi di lapangan harus sesuai dengan SNI 8369 : 2020 Pasal 7.13.

G.A.4.2. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Arsitektur

G.A.4.2.1. Kriteria Penerimaan Tapak Bangunan Gedung

Penentuan Tapak Bangunan Gedung harus sesuai dengan konsep zonasi dan fungsi sesuai konsep zonasi *basic* desain serta *standard* dan ketentuan yang berlaku.

G.A.4.2.2. Kriteria Penerimaan Massa Bangunan Gedung

Massa Bangunan harus mempertimbangkan aspek estetika dan aspek keamanan bangunan gedung.

G.A.4.2.3. Kriteria Penerimaan Fasad Bangunan Gedung

Fasad proyek ini mempertimbangkan nilai estetika, ramah lingkungan, dan material fasad yang aman dari kebakaran dan keamanan terhadap gempa.

G.A.4.2.4. Kriteria Penerimaan Fungsi Bangunan Gedung

- a. Harus sesuai dengan pemenuhan standar fungsi ruang sesuai ketentuan Permen PUPR yang berlaku;
- b. Memenuhi Persyaratan Teknis Bangunan dan Prasarana Kawasan Taman Wisata Budaya;
- c. Memenuhi Persyaratan Kemudahan bangunan gedung.

G.A.4.2.5. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Dinding

- a. Permukaan dinding harus rata, tidak ada gelombang pada permukaan
- b. Pertemuan sudut dinding harus siku, baik pertemuan sisi dalam atau sudut luar
- c. Tidak terdapat retak-retak pada permukaan dinding
- d. Semua pertemuan tegak lurus harus benar-benar bersudut 90 derajat

G.A.4.2.6. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Penutup Lantai

- a. Hasil pemasangan lantai keramik harus merupakan bidang permukaan yang benar-benar rata, tidak bergelombang, dengan memperhatikan kemiringan di daerah basah
- b. Pola, arah dan awal pemasangan lantai keramik harus sesuai gambar detail atau sesuai petunjuk Perencana. Perhatikan lubang instalasi dan drainase/bak kontrol sebelum pekerjaan dimulai.
- c. Jarak antara unit-unit pemasangan keramik satu sama lain (siar-siar), harus sama lebarnya, maksimum 1 mm, yang membentuk garis-garis sejajar dan lurus yang sama lebar dan sama dalamnya, untuk siar-siar yang berpotongan harus membentuk sudut siku yang saling berpotongan tegak lurus sesamanya
- d. Pemotongan unit-unit keramik *tiles* harus menggunakan alat pemotong keramik khusus sesuai persyaratan dari pabrik
- e. Keramik yang sudah terpasang harus dibersihkan dari segala macam noda pada permukaan keramik, hingga betul-betul bersih
- f. Keramik yang terpasang harus dihindarkan dari sentuhan/beban selama 3 x 24 jam dan dilindungi dari kemungkinan cacat akibat dari pekerjaan lain
- g. Bidang permukaan lantai harus rata, tidak terdapat retak-retak, tidak ada lubang dan celah celah yang terjadi pada permukaan lantai, harus ditutup dengan adukan semen pasir (tasram) sampai rata terhadap permukaan sekelilingnya.
- h. Waterproofing harus dijamin kesempurnaannya dengan suatu masa garansi selama 10 (sepuluh) tahun, terhitung sejak serah terima yang menyatakan bahwa struktur tersebut bebas bocor

G.A.4.2.7. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Pintu Jendela

- a. Pekerjaan kusen dan pintu UPVC yang terpasang di lapangan sesuai dengan gambar dan persyaratan-persyaratan yang berlaku.
- b. Kusen dan Pintu UPVC yang terpasang tidak terdapat celah-celah di sekelilingnya. Untuk mencegah kebocoran udara saat pemasangan hendaknya ditempatkan *mohair* dan jika perlu dapat digunakan *synthetic rubber* atau bahan dari *synthetic resin*.
- c. Pemasangan sekrup harus memenuhi syarat kekuatan terhadap air sebesar 1.000 kg/cm²

G.A.4.2.8. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Plafond

- a. Langit-langit harus kuat, berwarna terang, dan mudah dibersihkan, tidak mengandung unsur yang dapat membahayakan pasien, tidak berjamur.
- b. Rangka langit-langit harus kuat.
- c. Tinggi langit-langit di ruangan sesuai dengan yang diisyaratkan.
- d. Garansi tertulis dari pabrik pembuat gypsum plafond.
- e. Garansi tertulis dari kontraktor untuk kualitas kerja, ketepatan dan kebenaran serta metode pemasangan.

G.A.4.2.9. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Atap

Pekerjaan atap mengacu pada standar pekerjaan struktur plat lantai karena bangunan gedung menggunakan atap pelat lantai.

G.A.4.2.10. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Sanitair

Pekerjaan sanitair memenuhi standard dan ketentuan yang berlaku, serta memperhatikan konsep bangunan gedung hijau.

G.A.4.2.11. Kriteria Penerimaan Pekerjaan *Finishing*

- a. Seluruh pekerjaan *Finishing* / Pengecatan harus rapi dan merata pada seluruh permukaan.
- b. Material Cat sesuai dengan standard dan ketentuan yang berlaku untuk bangunan gedung.
- c. Hasil permukaan bidang tutup permukaan dinding harus baik, tanpa ada bercak yang nampak.
- d. Material cat harus benar tidak mengandung zat yang berbahaya sesuai yang diisyaratkan (*anti bacterial*).
- e. Dilakukan dengan metode 1x lapis dasar dan 2x lapis *finish*.
- f. Warna terang sesuai standar yang berlaku.

G.A.4.3. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Iluminasi

Masa penyerahan, pemeliharaan dan jaminan terdiri atas dua tahap, Serah Terima I dan Serah Terima II dengan lingkup masing-masing sebagai berikut:

1. Serah Terima I:
 - a) Saat serah terima tahap I adalah setelah seluruh item terpasang dan lulus masa pengujian.
 - b) Setelah serah terima tahap I pemenang tender harus melakukan masa pemeliharaan dan penggantian peralatan dan instalasi yang rusak secara cuma-cuma selama jangka waktu 90 hari untuk memastikan seluruh

perangkat tetap dalam keadaan bekerja sempurna. Dalam masa pemeliharaan ini, penggantian meliputi armatur, *gear*, bohlam, aksesoris, konektor serta material lain yang menjadi tanggung jawab pemenang tender dalam lingkup pekerjaan pengadaan dan pemasangan.

- c) Apabila terjadi kerusakan dan penggantian, maka masa pemeliharaan akan diperpanjang dan diulang kembali untuk memastikan bahwa kerusakan tidak terulang kembali.

2. Serah Terima II:

- a) Saat memasuki masa serah terima tahap II, pemenang tender harus memberikan sertifikasi garansi dari pabrik untuk masa jaminan dari kesalahan produksi selama paling sedikit 21 bulan. Pihak Penyedia Jasa Pekerjaan dan/atau produsen harus bertanggung jawab atas penggantian barang serta pemasangan kembali akibat kerusakan yang termasuk dalam termin-termin garansi.
- b) Pihak Penyedia Jasa Pekerjaan harus mempersiapkan dan menyampaikan skedul perawatan untuk setiap armatur, berisikan prosedur penggantian bohlam, pemeliharaan komponen-komponen armatur untuk menjaga performansi teknis armatur, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian bohlam serta aspek-aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.

G.A.4.4. Kriteria Pengujian Pekerjaan Mekanikal

G.A.4.4.1. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Air Bersih

- a. Hasil pengujian instalasi air bersih setelah diberi tekanan sebesar 10 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan dan tidak adanya kebocoran instalasi pada saat sistem beroperasi. (sesuai Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI) dan SNI 03-8153-2015 : Sistem *Plumbing* Bangunan Gedung).
- b. Air bersih yang dihasilkan memenuhi standard dan ketentuan yang berlaku.

G.A.4.4.2. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Air Kotor

- a. Hasil pengujian instalasi air kotor setelah mengisi air (tes rendam) selama 2 jam tanpa adanya penurunan tinggi air dan tidak adanya kebocoran instalasi pada saat sistem beroperasi. (sesuai Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI) dan SNI 03-8153-2015 : Sistem *Plumbing* Bangunan Gedung).
- b. Air kotor yang diolah telah memenuhi *standard* dan ketentuan yang berlaku.

G.A.4.4.3. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Air Hujan

- a. Hasil pengujian instalasi air hujan setelah mengisi air (tes rendam) selama 8 jam dengan penurunan tinggi air maksimal 10 cm dan tidak adanya kebocoran instalasi pada saat sistem beroperasi. (sesuai Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI) dan SNI 03-8153-2015 : Sistem *Plumbing* Bangunan Gedung).
- b. Air hujan yang dikelola dapat di manfaatkan sesuai dengan standard dan ketentuan yang berlaku.

G.A.4.4.4. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Air Daur Ulang

- a. Hasil pengujian instalasi air daur ulang setelah diberi tekanan sebesar 10 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada pressure gauge dan tidak adanya kebocoran instalasi pada saat sistem beroperasi. (sesuai Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI) dan SNI 03-8153-2015 : Sistem *Plumbing* Bangunan Gedung).
- b. Minimal hasil pengujian harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik sebelum dimanfaatkan kembali. Diantaranya yaitu :
 1. Kadar pH air, maksimal 6 sampai 9
 2. Kandungan BOD maksimal 30 miligram per liter
 3. Kandungan COD, maksimal 100 miligram per liter
 4. Kadar TSS, maksimal 30 miligram per liter
 5. Kandungan minyak dan lemak maksimal 5 miligram per liter
 6. Kadar zat amoniak maksimal 10 miligram per liter
 7. Total bakteri coliform maksimal 3000 bakteri per 100 mililiter
 8. Debit air, maksimal 100 liter perorang perharinya

G.A.4.4.5. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Sistem Siram Taman

Hasil pengujian instalasi sistem siram taman setelah diberi tekanan sebesar 10 Kg/cm² selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada pressure gauge dan tidak adanya kebocoran instalasi pada saat sistem beroperasi. (sesuai Peraturan Umum Instalasi Air (AVWI) dan SNI 03-8153-2015 : Sistem *Plumbing* Bangunan Gedung).

G.A.4.4.6. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Air Limbah

Hasil pengujian harus memenuhi standar peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan Nomor P.68/Menlhk/Kum.1/8/2016 tentang baku mutu air limbah domestik minimal meliputi :

- a. Kadar pH air, maksimal 6 sampai 9
- b. Kandungan BOD maksimal 30 miligram per liter
- c. Kandungan COD, maksimal 100 miligram per liter
- d. Kadar TSS, maksimal 30 miligram per liter
- e. Kandungan minyak dan lemak maksimal 5 miligram per liter
- f. Kadar zat amoniak maksimal 10 miligram per liter
- g. Total bakteri coliform maksimal 3000 bakteri per 100 mililiter
- h. Debit air, maksimal 100 liter perorang perharinya

G.A.4.4.7. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Pengolahan Air Hujan

Hasil Pengolahan air hujan telah lolos uji sesuai standar baku mutu air yang dipersyaratkan.

G.A.4.4.8. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Pemadam Api Ringan (APAR)

- a. APAR telah diletakkan pada area yang tidak terhalang benda-benda lain dan mudah diakses dan terpasang pada dinding dengan jarak 125 cm dari atas lantai, terpasang tanda APAR ketika sudah dipasang (Sesuai PERMEN

- Tenaga kerja dan transmigrasi No : PER.04/MEN/1980 tentang syarat-syarat pemasangan dan pemeliharaan alat pemadam api ringan)
- b. APAR disediakan pada tempat-tempat strategis dan akan disesuaikan dengan peraturan Dinas Pemadam Kebakaran, Untuk setiap 200 m² ruang terbuka disediakan 1 (satu) unit APAR type A dengan jarak antara setiap unit maksimum 20 m
 - c. Tekanan APAR, menunjukkan angka 15-20 (zona hijau)
 - d. zat kimia yang terkandung dalam tabung APAR masih layak digunakan

G.A.4.4.9. Kriteria Penerimaan Pekerjaan *Fire Hydrant*

- a. *Fire Hydrant* telah dilakukan pengujian kebocoran setelah di beri tekanan 15 Kg/cm² Sesuai standar NFPA 25 yang mengatur standar inspeksi,testing dan maintenance fire protection system berbasis air selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada pressure gauge. Seluruh valve pada bagian out harus tertutup.
- b. *Fire Hydrant* telah Sesuai SNI 03-1745-2000, hasil pengukuran tekanan pada nozzle 6,9 bar pada keluaran sambungan slang 65mm (2,5inchi) dan 4,5 bar pada keluaran sambungan 40mm(1,5 inchi)

G.A.4.4.10. Kriteria Penerimaan Pekerjaan *Sprinkler*

- a. Pekerjaan *Sprinkler* telah dilakukan pengujian kebocoran setelah di beri tekanan 15 Kg/cm² Sesuai standar NFPA 25 yang mengatur standar inspeksi,testing dan maintenance fire protection system berbasis air selama 24 jam tanpa adanya penurunan tekanan pada pressure gauge. Seluruh valve pada bagian out harus tertutup
- b. Pekerjaan *Sprinkler* telah Sesuai SNI-03-3989-2000 jarak titik springkler ke springkler lainnya maksimal 4,6 m dan dari tembok 2,3 m, springkler pecah pada suhu 68oC dengan kepadatan 2,25 mm/menit.

G.A.4.4.11. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Pompa Pemadam Kebakaran

- a. Spesifikasi Pompa Pemadam Kebakaran yang terdiri dari Electric Fire Pump (EFP), Diesel Fire Pump (DFP) dan Jockey Fire Pump (JFP) sebagai pensupply air pemadam kebakaran. Standar acuan pompa pemadam kebakaran adalah NFPA dengan merk yang sudah terdaftar alam UL – List.
- b. Sesuai dengan SNI 03-6570-2001 Instalasi Pompa Yang Dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran lengkap dengan alat pendukung agar system kerja pompa berjalan sesuai standar, antara lain :
 - i. Panel-panel control
 - ii. *Pressure switch, Pressure gauge*
 - iii. *Time delay relay*
 - iv. *Automatic battery charger*
 - v. *Safety valves, Flow Meter, pressure reducing valves* dan lain-lain.
- c. *Pressure switch* sebagai sensor pengontrolan pompa bekerja dengan baik sesuai yang disyaratkan

G.A.4.4.12. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Ventilasi Mekanik

Semua peralatan ventilasi mekanik ini harus diuji setelah semua sistem tersebut terpasang dengan baik oleh perusahaan yang memasang instalasi tersebut minimal pengujian terhadap ampere, tegangan, total cfm, static pressure, overload setting vibration dan fan rotation, dan memberikan surat jaminan atas bekerjanya sistem tersebut setelah ternyata hasil pengujiannya baik.

G.A.4.4.13. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Lift Penumpang

Semua peralatan *lift* penumpang ini harus diuji setelah semua sistem tersebut terpasang dengan baik oleh perusahaan yang memasang instalasi tersebut, dan memberikan surat jaminan atas bekerjanya sistem tersebut setelah ternyata hasil pengujiannya baik, meliputi pengujian (pengujian sesuai standar SNI 03-7017.1-2004)

G.A.4.5. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Elektrikal

G.A.4.5.1. Kriteria Penerimaan Sistem Catu Daya Listrik (PLN dan Genset)

- a. Seluruh sistem Catu Daya sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
- d. Menyerahkan Sertifikat Layak Operasi (SLO) dari pihak/badan terkait.
- e. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- f. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (*service*) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.2. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Panel Utama Distribusi Daya Listrik

- a. Seluruh sistem Panel Distribusi Daya Listrik sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.

- d. Menyerahkan Sertifikat Layak Operasi (SLO) dari pihak/badan terkait.
- e. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- f. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.3. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Instalasi Listrik

- a. Seluruh sistem Instalasi Listrik sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
- d. Menyerahkan Sertifikat Layak Operasi (SLO) dari pihak/badan terkait.
- e. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- f. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.4. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Sistem Pembumian dan Proteksi Petir

- a. Seluruh sistem Pembumian dan Proteksi Petir sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
- d. Menyerahkan Sertifikat Layak Operasi (SLO) dari pihak/badan terkait.
- e. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- f. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.5. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Sistem *Fire Alarm*

- a. Seluruh sistem Fire Alarm sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
- d. Menyerahkan Sertifikat Layak Operasi (SLO) dari pihak/badan terkait.
- e. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- f. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.6. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Sistem Tata Suara

- a. Seluruh sistem Tata Suara/Evakuasi sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
- d. Menyerahkan Sertifikat Layak Operasi (SLO) dari pihak/badan terkait.
- e. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- f. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.7. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Sistem CCTV

- a. Seluruh sistem CCTV sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan,

- petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
 - d. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
 - e. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.8. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Sistem IT (*Information & Technology*)

- a. Seluruh sistem IT dan Data sudah memenuhi kriteria pekerjaan, dan kriteria pengujian dengan hasil baik, berfungsi dan beroperasi dengan sempurna sesuai syarat dan standar yang ditentukan.
- b. Menyerahkan buku panduan operasi & perawatan yang berisikan panduan operasi dan *trouble shooting* (perbaikan) skedul perawatan, prosedur penggantian, pemeliharaan untuk menjaga performansi teknis peralatan, petunjuk pembersihan, jadwal ekspektasi penggantian, serta aspek- aspek teknis dan praktis lain yang perlu dipahami dan diperhatikan oleh bagian operator & pemeliharaan untuk meminimalkan kerusakan.
- c. Menyerahkan sertifikat keaslian produk, peralatan, komponen, beserta sertifikat asal usul barang.
- d. Menyerahkan sertifikat garansi penggantian dan perbaikan produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 12 bulan setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).
- e. Menyerahkan sertifikat garansi pelayanan purna jual (service) untuk produk, peralatan, komponen dan sistem paling sedikit 10 tahun setelah Serah Terima ke-II (*Final Hand Over – FHO*).

G.A.4.5.9. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Pemancar Siaran TV Digital

Serah terima dilakukan di lokasi pekerjaan / pemasangan peralatan (System Antena dan Pemancar) dan dinyatakan dalam Berita Acara Serah Terima Pekerjaan yang dilengkapi dengan lampiran :

1. Factory Test Data
2. Data sheet / spesifikasi dari material terpasang
3. Buku Manual dan data komponen peralatan terpasang
4. Blok Diagram Interkoneksi RF System & atau Wiring Diagram Elektrikal
5. Sertifikat peralatan yang dikeluarkan oleh Direktorat Standardisasi Perangkat Pos dan Telekomunikasi – Kementerian Komunikasi dan Informasi
6. Laporan hasil pengukuran dan pemeriksaan serta cek list peralatan/material terpasang

7. Masa garansi untuk seluruh peralatan dan material terpasang minimum 1 tahun untuk Hardware dan Software yang dinyatakan dengan kartu garansi.

G.B. Standar Yang Digunakan

G.B.1. Peraturan

1. Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
2. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang
3. Undang-Undang Nomor 02 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi;
4. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 59 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan;
6. Pemerintah Nomor 29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi;
7. Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2000 tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi;
8. Peraturan Pemerintah Nomor 27 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Barang Milik Negara/Daerah;
9. Peraturan Pemerintah Nomor 54 Tahun 2016 tentang Perubahan Ketiga Atas Peraturan Pemerintah Nomor 29 Tahun 2000 Tentang Penyelenggaraan Jasa Konstruksi.
10. Peraturan Pemerintah Nomor 16 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung;
11. Peraturan Menteri PU Nomor 25 Tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Rencana Induk Sistem Proteksi Kebakaran;
12. Peraturan Menteri PU Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan dan Lingkungan;
13. Peraturan Menteri PU Nomor 20 Tahun 2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan;
14. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum;
15. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja;
16. Peraturan Menteri PUPR Nomor 28 Tahun 2016 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum;
17. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik;
18. Peraturan Menteri PUPR Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
19. Peraturan Menteri PUPR Nomor 25 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang Bangun melalui Penyedia;
20. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;
21. Peraturan Menteri PUPR Nomor 3 Tahun 2020 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung
22. Peraturan Menteri PUPR Nomor 18 Tahun 2021 tentang Standar Pembongkaran Bangunan Gedung;
23. Peraturan Menteri PUPR Nomor 2 Tahun 2021 tentang Izin Mendirikan Bangunan Gedung;

Surat Edaran

1. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 11/SE/M/2019 Tahun 2019 tentang Petunjuk Teknis Biaya Penyelenggaraan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;
2. Surat Edaran Menteri PUPR Nomor 15/SE/M/2019 Tahun 2019 tentang Tata Cara Penjaminan Mutu dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi di Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.

G.B.2. SNI & Peraturan Terkait Lainnya

a. Arsitektur

- 1) SNI 03-0675:1989 - Spesifikasi Ukuran Kusen Daun Pintu Dan DaunJendela dari Kayu;
- 2) SNI 03-1296:1989 - Spesifikasi Atap *Plastic* Gelombang dari PVC;
- 3) SNI 03-15880:1989 - Spesifikasi Genteng Baja Berlapis Butiran Batu;
- 4) SNI 03-2408:1991 - Tata Cara Pengecatan Logam;
- 5) SNI 03-3445:1994 - Tata Cara Pemasangan Panel Beton Ringan Berserat;
- 6) SNI 03-4255:1996 - Spesifikasi Genteng Baja Lapis Panduan Al-zn Berlapis Butiran Batu;
- 7) SNI 03-0690:1996 - Spesifikasi Bata Beton (Paving Block);
- 8) SNI 03-2134:1996 - Spesifikasi Genteng Keramik Berglazir;
- 9) SNI 03-4061:1996 - Spesifikasi Ubin Granito;
- 10) SNI 03-4062:1996 - Spesifikasi Ubin Lantai Keramik Berglazir; SNI 06-4827:1998 - Spesifikasi Campuran Cat Siap Pakai Berbahan Dasar Minyak;
- 11) SNI 03-6384:2000 - Spesifikasi Panel dan Papan Gypsum;
- 12) SNI 03-1746-2000 tentang Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sarana Jalan Keluar untuk Penyelamatan terhadap Bahaya Kebakaran pada bangunan gedung;
- 13) SNI 03-1736-2000 tentang Tata cara perencanaan dan sistem proteksi pasif untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;
- 14) SNI 03-1735:2000 tentang Tata Cara Perencanaan Akses Bangunan dan Akses Lingkungan untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung;
- 15) SNI 03-2410:2002 - Tata Cara Pengecatan Dinding Tembok denganCat Emulsi;
- 16) SNI 03-6896:2002 - Tata Cara Pengecatan Genteng Beton,
- 17) SNI 03-3433:2002 - Tata Cara Pengecatan Genteng Keramik;
- 18) SNI 15-0047:2005 - Spesifikasi Kaca Lembaran;
- 19) SNI 07-2053:2006 - Spesifikasi Baja Lembaran Lapis Seng dan Baja Lembaran dan Gulungan Lapis Paduan Aluminium Seng;
- 20) SNI 13006:2010 - Spesifikasi Ubin Keramik;
- 21) SNI 7711.2:2012 - Lembaran Bitumen Bergelombang bagian 2: Tata Cara Pemasangan untuk Atap;
- 22) SNI 4810 2013 Tata Cara pembuatan dan perawatan spesimen uji beton di lapangan.
- 23) SNI 8150:2015 - Spesifikasi Blok Pemandu pada Jalur Pejalan Kaki;
- 24) PtT-03-2000-C tentang Tata Cara Pengerjaan Pasangan dan Plesteran Dinding;
- 25) PtT-12:2002-C - Penerapan Sistem Penghijauan di Lingkungan Permukiman;

- 26) PtT-02:2005-C - Perencanaan Rambu-rambu di Dalam Bangunan Gedung.
- 27) SNI 6389:2020 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung;
- 28) SNI 03 -6862-2002 spesifikasi peralatan pemasangan dinding bata dan plesteran

b. Struktur

- 1) SNI 07-2529:1991 - Metode Pengujian Kuat Tarik Baja Beton;
- 2) SNI 03-3976:1995 - Tata Cara Pengadukan Pengecoran Beton;
- 3) SNI 03-6429:2000 - Metode Pengujian Kuat Beton Silinder dengan Cetakan Silinder di dalam Tempat Cetakan;
- 4) SNI 2834:2000 - Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal;
- 5) SNI 03-6877:2002 - Agregat halus dan Kasar, Metode Pengujian Analisis Saringan;
- 6) SNI 03-6820:2002 - Spesifikasi Agregat Halus untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen;
- 7) SNI 03-6821:2002 - Spesifikasi Agregat untuk Batu Cetak untuk Pasangan Dinding;
- 8) SNI 03-3449:2002 - Tata cara perancangan campuran beton ringan dengan agregat ringan;
- 9) SNI 03-6814:2002 - Tata Cara Pelaksanaan Sambungan Mekanis Untuk Tulangan Beton;
- 10) SNI 03-6816:2002 - Tata Cara Pendetailan Penulangan Beton;
- 11) SNI 03-6761:2002 - Metode Pengujian Untuk Tiang Tunggal Terhadap Beban Tarik Aksial Statis;
- 12) SNI 03-6762:2002 - Metode Pengujian Untuk Tiang Pancang Terhadap Beban Lateral;
- 13) SNI 06-6770:2002 - Metode Uji Pengujian Cat Penghambat Api;
- 14) SNI 03-6966:2003 - Spesifikasi Produk Saluran Air Beton;
- 15) SNI 0076:2008 - Spesifikasi Tali Kawat Baja;
- 16) SNI 2458:2008 - Tata Cara Pengambilan Contoh Uji Beton Segar;
- 17) SNI 1972:2008 - Cara Uji *Slump* Beton;
- 18) SNI 2496:2008 Spesifikasi bahan tambahan pembentuk gelembung udara untuk beton (ASTM C260-01);
- 19) SNI 1974:2011 - Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder;
- 20) SNI 1738:2011 - Cara Uji CBR Lapangan;
- 21) SNI 7833:2012 - Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan Beton Prategang untuk Bangunan Gedung;
- 22) SNI 7657:2012 - Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat dan Masa Beton;
- 23) SNI 7834:2012 - Metode Uji dan Kriteria Penerimaan Struktur Rangka Pemikul Momen;
- 24) SNI 4810:2013 - Tata cara pembuatan dan perawatan spesimen uji beton di lapangan (ASTM C31-10 IDT);
- 25) SNI 7064:2014 - Semen Portland Komposit (Portland Composite Cement, PCC);
- 26) SNI 0302:2014 - Semen Portland Pozolan (ASTM C595-03);

- 27) SNI 2049:2015 - Semen Portland;
- 28) ASTM A.53 terkait Pipa
- 29) SNI 2461:2014 - Spesifikasi untuk agregat ringan untuk betonstruktural (ASTM C330-09);
- 30) SNI 6880:2016 - Spesifikasi Beton Struktural;
- 31) SNI 2052:2017 - Baja Tulangan Beton;
- 32) SNI 7832:2017 - Analisis Harga Satuan Pekerjaan Beton Pracetak Insitu untuk Konstruksi Bangunan Gedung;
- 33) SNI 8367:2017 - Spesifikasi Perancangan Rangka Pemikul Momen Khusus Beton Pracetak Pascatarik Tanpa Lekatan (ACI 550.3-13);
- 34) SNI 2847:2019 - Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung;
- 35) SNI 1727:2020 - Beban Desain Minimum dan Kriteria terkait untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.
- 36) Peta Hazard Gempa 2017;
- 37) SNI 1742:2008 - Cara Uji Kepadatan Ringan untuk Tanah;
- 38) SNI 1743:2008 - Cara Uji Kepadatan Berat untuk Tanah;
- 39) SNI 8460:2017 - Persyaratan Perancangan Geoteknik,
- 40) SNI 1726:2019 - Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung;
- 41) SNI 1729:2020 Spesifikasi Untuk Bangunan Gedung Baja Struktural;
- 42) SNI 8899:2020 - Tata Cara Pemilihan dan Modifikasi Gerak Tanah Permukaan Untuk Perencanaan Gedung Tahan Gempa
- 43) SNI 07-0242.1-2000 - Spesifikasi Pipa Baja Dilas dan Tanpa Sambungan Dengan Lapis Hitam dan Galvanis Panas;
- 44) SNI 7971:2013 - Struktur Baja Canai Dingin;
- 45) SNI 8461:2017 - Metode Uji Kekerasan Leeb Untuk Besi dan Baja;
- 46) SNI 8458:2017 - Metode Uji Pengencangan Baut Mutu Tinggi;
- 47) SNI 1729:2020 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural;
- 48) SNI 7860:2020 - Ketentuan Seismik untuk Bangunan Gedung Baja Struktural;
- 49) SNI 7972:2020 - Sambungan Terpraktualifikasi untuk Rangka Momen Khusus dan Menengah Baja pada Aplikasi Seismik;
- 50) SNI 8369:2020 - Praktik Baku Bangunan Gedung dan Jembatan Baja.
- 51) SNI 8470:2017 tentang Jumlah Minimum Penyelidikan Tanah

c.MEP

- 1) SNI 0225:2011 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2020)/ SNI 0225:2020 tentang Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL 2020).
- 2) SNI 6390:2020 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara Pada Bangunan Gedung;
- 3) SNI 8476:2018 tentang Metode Penilaian dan Pengujian Terhadap Kinerja Pendingin Air Sejuk dengan Sistem Kompresi Uap;
- 4) SNI 8456:2017 tentang Sumur dan Parit Resapan Air Hujan;
- 5) SNI 8153:2015 tentang Sistem Plumbing Pada Bangunan Gedung;
- 6) SNI 04-7018:2004 tentang Sistem Pasokan Daya Listrik Darurat dan Siaga;

- 7) SNI 04-7019:2004 tentang Sistem Pasokan Daya Listrik Darurat Menggunakan Energi Tersimpan (SPDDT);
- 8) SNI 16-7062-2004 tentang Pengukuran Intensitas Penerangan di Tempat Kerja;
- 9) SNI 03-2398-2002 tentang Tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan;
- 10) SNI 06-2459-2002 tentang Spesifikasi sumur resapan air hujan untuk lahan pekarangan;
- 11) SNI 19-6772:2002 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Pemadam Api FM 200 (Hfc- 227ea);
- 12) SNI 03-2396-2001 tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan alami pada bangunan gedung;
- 13) SNI 03-6570-2001 tentang instalasi pompa yang dipasang tetap untuk proteksi kebakaran;
- 14) SNI 03-6571-2001 tentang Sistem Pengendalian Asap Kebakaran Pada Bangunan Gedung;
- 15) SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung;
- 16) SNI 03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya pada Bangunan Gedung;
- 17) SNI 03-6575-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung;
- 18) SNI 03-1745-2000 tentang tata cara perencanaan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;
- 19) SNI 03-3985-2000 Tata cara perencanaan, pemasangan dan pengujian sistem deteksi dan alarm kebakaran untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;
- 20) SNI 03-3989-2000 tentang tata cara perencanaan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung;
- 21) SNI 03-6373-2000 tentang Tata cara pemilihan dan pemasangan ven pada sistem plumbing;
- 22) SNI 19-6470-2000 tentang Tata cara sistem udara bertekanan untuk sarana jalan keluar ke atap;
- 23) SNI 03-3987-1995 tentang Tata cara perencanaan, pemasangan pemadam api ringan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung;
- 24) SNI 03-2453:2002 tentang Tata Cara Perencanaan Teknik Sumur Resapan Air Hujan untuk Lahan Pekarangan;
- 25) SNI 03-6759-2002 tentang Tata Cara Perancangan Konservasi Energi pada Bangunan Gedung
- 26) SNI 9360:2011 tentang Maksimum Efisiensi *Air Conditioning*;
- 27) SNI 03-6767:2002 tentang spesifikasi umum sistem ventilasi mekanis dan sistem tata udara sebagai pengendali asap kebakarandalam bangunan;
- 28) SNI 04-0227 -1994 tentang tegangan standar;
- 29) SNI 03-7041.1-2014 tentang proteksi bangunan terhadap petir bagian 1: prinsip umum;
- 30) SNI 03-7015:2004 tentang sistem proteksi petir pada bangunan gedung;

- 31) SNI 03-0712-2004 tentang sistem manajemen asap dalam mal, atrium, dan ruangan bervolume besar;
- 32) SNI 03-6415-2000 tentang spesifikasi proteksi untuk bukaan pada konstruksi tahan api;
- 33) SNI 03-6420-2000 tentang spesifikasi sistem pengolahan udara di dapur dan ruang parkir sebagai pengendali asap kebakaran dalambangunan;
- 34) SNI 03-6765-2002 tentang spesifikasi bahan bangunan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung
- 35) SNI 19-6410-2000 - tata cara penimbunan tanah untuk bidang resapan pada pengolahan air limbah;
- 36) SNI 03-6766-2002 - metode pengujian proteksi kebakaran pada pintu kebakaran pada bangunan;
- 37) SNI 03-6197-2000 konservasi energi pada sistem pencahayaan;
- 38) PdT-11-2005-C - pemeriksaan keselamatan kebakaran bangunan gedung;
- 39) PtT-15-2002-C -penerapan drainase berwawasan lingkungan dikawasan permukiman.
- 40) SNI 03-1745-2000 tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan Gedung;
- 41) SNI 03-6572-2001 sistem ventilasi dan pengkondisian udara;
- 42) SNI 03-6573-2001 tata cara perancangan sistem transportasi vertikal;

I. KEBUTUHAN TENAGA AHLI PERANCANG DAN PERSONEL MANAJERIAL

A. TENAGA AHLI PERANCANG

No	Tingkat Pendidikan/ Ijazah	Jabatan dalam pekerjaan yang akan dilaksanakan	Pengalaman Kerja Profesional (Tahun)	Sertifikat Kompetensi Kerja
1.	S2 Arsitektur	Team Leader	10	Ahli Arsitek Utama
2.	S2 Arsitektur	Ahli Arsitek	7	Ahli Arsitek Madya
3.	S2 Teknik Sipil	Ahli Struktur Beton	10	Ahli Teknik Bangunan Gedung Utama
4.	S1 Teknik Sipil	Ahli Struktur Baja	10	Ahli Teknik Bangunan Gedung Utama
5.	S1 Mesin	Ahli Mekanikal	7	Ahli Mekanikal Utama
6.	S1 Mesin	Ahli Teknik Plumbing dan Pompa Mekanik	7	Ahli Teknik Pumbing dan Pompa Mekanik Madya

7.	S2 Elektro	Ahli Elektrikal	7	Ahli Teknik Tenaga Listrik Utama
8.	S1 Elektro	Ahli Telekomunikasi	7	Ahli Teknik Elektronika dan Telekomunikasi Dalam Gedung Utama
9.	S2 Lingkungan	Ahli Lingkungan	7	Ahli Lingkungan Utama
10.	S2 Teknik Sipil	Ahli Geoteknik	7	Ahli Geoteknik Utama
11.	S2 Teknik	Ahli bangunan Hijau Gedung	5	Sertifikat Greenship Profesional yang masih berlaku
12.	S1 Arsitektur	Ahli Biding Information Modeling	5	Sertifikat BIM
13.	S1 Arsitektur	Ahli Iluminasi	7	SKA Iluminasi Madya

B. PERSONIL MANAJERIAL PELAKSANA KONSTRUKSI

No	Tingkat Pendidikan/ Ijazah	Jabatan dalam pekerjaan yang akan dilaksanakan	Pengalaman Kerja Profesional (Tahun)	Sertifikat Kompetensi Kerja
1.	S2 Teknik Sipil	Manajer Proyek	15	Ahli Manajemen Konstruksi /Proyek Utama
2.	S1 Teknik Sipil	Manager Site	10	Ahli Teknik Bangunan Utama
3.	S1 Teknik Sipil / Arsitek	Manager Quality Control	8	Ahli Manajemen Mutu Utama
4.	S1 Teknik Arsitektur	Manajer Teknik Arsitektur	10	Ahli Arsitek Madya
5.	S1 Teknik Sipil	Manajer Teknik Struktur	10	Ahli Teknik Bangunan Gedung Utama
6.	S1 Teknik Mesin	Manajer Teknik Mekanikal	8	Ahli Teknik Mekanikal Madya

7.	S1 Teknik Elektro	Manajer Teknik Elektrikal	8	Ahli Teknik Tenaga Listrik Utama
8.	S1 Teknik Elektro/Mesin	Manajer Teknik Telekomunikasi	8	Ahli Teknik Elektronika dan Telekomunikasi Dalam Gedung Madya
9.	S1 Teknik Sipil /Arsitektur / Mesin/ Elektro	Ahli BIM	8	Sertifikat Ahli BIM
10.	S1 Teknik Sipil dan Lingkungan	Ahli Lingkungan	5	Ahli Lingkungan Madya
11.	S1 Arsitektur	Ahli Landscape	8	Ahli Landscape Madya
12.	S1 Teknik Sipil/Arsitektur/Mesin/ Elektro	Ahli Green Building	3	Greenship Profesional
13.	S1 Ekonomi	Manajer Keuangan	8	-
14.	S1 Teknik semua jurusan	Manager K3 Konstruksi		Ahli K3 konstruksi Madya (pengalaman 8 tahun) / Ahli K3 konstruksi Utama (tanpa pengalaman)

Catatan :

1. Tenaga Ahli Perancangan harus dilengkapi dengan Surat Pernyataan Tenaga Ahli yang ditandatangani oleh yang bersangkutan diketahui Direktur Perusahaan /pejabat berwenang, Daftar Riwayat Hidup (CV), Ijazah, Sertifikat Kompetensi Kerja yang masih berlaku, KTP dan NPWP dan Surat Pernyataan Penugasan secara penuh dilengkapi pada saat penyerahan lokasi dan personil.
2. Tenaga Ahli Pelaksanaan Konstruksi harus merupakan **tenaga tetap** dari perusahaan yang dibuktikan dengan bukti potong pajak personil (PPH 21) serta dilengkapi dengan Surat Pernyataan Tenaga Teknis yang ditandatangani oleh yang bersangkutan diketahui Direktur Perusahaan/Pejabat berwenang, Daftar Riwayat Hidup (CV), Ijazah, Sertifikat Kompetensi Kerja yang masih berlaku dan KTP yang masih berlaku.

m. PERALATAN UTAMA

No.	Jenis	Kapasitas (min.)	Jumlah
1.	Excavator	20 Ton	5 unit
2.	Dump Truck	8 Ton	10 unit

3.	Bulldozer	16 Ton	4 unit
4.	Motor Grader	140 HP	2 unit
5.	Vibratory Roller	6 Ton	3 unit
6.	Bucket Cor	0,8 m3	2 unit
7.	Tower Crane	JIB 60	3 unit
8.	Mobile Crane	30 Ton	1 unit
9.	Bored Pile	dia. 80 cm	3 set
10.	Generator Set	10KVA	2 unit
11.	Concrete Pump	60 m3/jam	2 unit

Catatan :

1. Peserta pelelangan harus mengunggah daftar peralatan yang akan digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan dan spesifikasinya, meliputi jenis peralatan, kapasitasnya, komposisi dan jumlahnya yang diajukan
2. Jika peralatan milik sendiri, peserta pelelangan wajib mengunggah bukti kepemilikan (kuitansi pembelian peralatan) dalam bentuk hasil scan.
3. Jika peralatan merupakan sewa, peserta pelelangan wajib membuat surat pernyataan kerjasama dengan pemilik peralatan (asli di atas materai)

n. PERSYARATAN PERIZINAN

1. Persetujuan Bangunan Gedung (PBG)
2. Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL)
3. Analisa Mengenai Dampak Lalu Lintas
4. Penerapan prinsip-prinsip Bangunan Gedung Hijau (BGH)
5. Sertifikat Laik Fungsi (SLF)

o. DAFTAR TARIF/SCHEDULE OF RATES

1. Standar Satuan Harga Provinsi Bali
2. Remunerasi Tenaga Ahli (Keputusan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 897/KPTS/M/2017)

p. LAIN-LAIN

1. Manajemen Mutu

Pelaksanaan Sistem Manajemen Mutu pada kegiatan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi** mengacu pada **sesuai dengan Permen PUPR No 10/PRT/M/2021**. Tata Cara Penjaminan Mutu Dan Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi meliputi beberapa hal antara lain:

1. Umum
 - a. Maksud dan Tujuan
 - b. Lingkup Pengaturan
 - c. Pengertian
2. Tanggung Jawab Dan Wewenang Pengguna Jasa Dan Penyedia Jasa
 - a. Para Pihak Dalam Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi
 - b. Tanggung Jawab dan Wewenang Pengguna Jasa
 - c. Tanggung Jawab dan Wewenang Penyedia
3. Kegiatan Penjaminan Mutu Dan Pengendalian Mutu
 - a. Umum
 - b. Tahap Persiapan Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi
 - 1) Penyerahan Lokasi Kerja
 - 2) Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK)
 - 3) Rapat Persiapan Pelaksanaan Kontrak
 - 4) Pembayaran Uang Muka
 - 5) Mobilisasi
 - c. Tahap Pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi
 - 1) Pemeriksaan Bersama (*Mutual Check/MC-0*)
 - 2) Pengajuan Persyaratan untuk Memulai Kegiatan Setiap Pelaksanaan Pekerjaan
 - 3) Pengawasan Mutu Pekerjaan
 - 4) Penerimaan dan Pembayaran Hasil Pekerjaan
 - 5) Kontrak Kritis (penjelasan *Showcause meeting*)
 - d. Tahap Penyelesaian Pekerjaan Konstruksi
 - 1) Serah Terima Pertama Pekerjaan
 - 2) Pemeliharaan Hasil Pekerjaan
 - 3) Serah Terima Akhir Pekerjaan
 - 4) Serah Terima Pekerjaan Selesai Kepada Penyelenggara Infrastruktur PUPR
4. Pelaporan
 - a. Bentuk Laporan Pekerjaan Konstruksi
 - b. Laporan Pelaksanaan
 - c. Laporan Pengawasan Pekerjaan
 - d. Laporan Kasatker/PPK Kepada Atasan Langsung
5. Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi (RMPK)
 - a. Umum
 - b. Tanggung Jawab dan Wewenang Para Pihak
 - c. Implementasi RMPK
 - d. Komponen RMPK
 - e. Format RMPK

2. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Pekerjaan Konstruksi Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi** harus melaksanakan **Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)** sesuai dengan **Permen PUPR No 10/PRT/M/2021 Tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi.**

Penerapan SMKK harus memenuhi Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan. Dan mencakup beberapa elemen antara lain :

- a. Kepemimpinan Dan Partisipasi Pekerja Dalam Keselamatan Konstruksi
- b. Perencanaan keselamatan konstruksi
- c. Dukungan keselamatan konstruksi
- d. Operasi keselamatan konstruksi
- e. Evaluasi kinerja keselamatan konstruksi

Dokumen yang harus dipenuhi oleh penyedia jasa antara lain :

- a. Rancangan konseptual SMKK
- b. RKK (Rencana Keselamatan Konstruksi)
- c. RMPK (Rencana Mutu Pekerjaan Konstruksi)
- d. RKPPL (Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup)
- e. RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan)

1. Tahap Perancangan

Rancangan Konseptual Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi
Perancangan Konstruksi

- 1) Lingkup tanggung jawab perancang, termasuk pernyataan bahwa jika terjadi revisi desain, tanggung jawab revisi desain dan dampaknya ada pada penyusun revisi;
- 2) Metode Pelaksanaan konstruksi;
- 3) Standar pemeriksaan pengujian;
- 4) Rekomendasi rencana pengelolaan lingkungan hidup;
- 5) Rencana manajemen lalu lintas;
- 6) IBPRP;
- 7) Daftar standar dan / atau peraturan perundang-undangan keselamatan konstruksi yang ditetapkan untuk desain;
- 8) Pernyataan penetapan tingkat resiko keselamatan konstruksi;
- 9) Biaya SMKK serta kebutuhan personel keselamatan konstruksi;
- 10) Rancangan panduan keselamatan pengoperasian dan pemeliharaan konstruksi bangunan

2. Tahap Pelaksanaan

Penyusunan RKK dalam Konstruksi (Design and Build) Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi Bali Smart harus mencakup hal hal berikut antara lain :

- 1) Kepemimpinan Dan Partisipasi Pekerja Dalam Keselamatan Konstruksi
 - a. Kepedulian Pimpinan Terhadap Isu Eksternal dan Internal
 - b. Tugas dan Tanggung Jawab UKK (Unit Keselamatan Konstruksi)
 - c. Komitmen Keselamatan Konstruksi
- 2) Perencanaan keselamatan konstruksi
 - a. Identifikasi Bahaya,
 - b. Penilaian Risiko
 - c. Pengendalian dan Peluang

- d. Standar dan Peraturan Perundang-undangan
- 3) Dukungan keselamatan konstruksi
 - a. Sumber Daya (Peralatan, Material, Biaya)
 - b. Kompetensi (Daftar Personel dan Sertifikat Personel)
 - c. Kepedulian
 - d. Komunikasi
 - e. Informasi Terdokumentasi
 - 4) Operasi keselamatan konstruksi
 - a. Perencanaan dan Pengendalian Operasi
 - b. Kesiapan dan Tanggapan Terhadap Kondisi Darurat
 - 5) Evaluasi kinerja keselamatan konstruksi
 - a. Perencanaan dan Pengendalian Operasi Pemantauan dan Evaluasi (inspeksi dan audit)
 - b. Tinjauan Manajemen
 - c. Peningkatan Kinerja Keselamatan Konstruksi
1. Penyusunan RMPK dan Program Mutu
 Dalam penyusunan RMPK paling sedikit memuat :
 - a. Struktur Organisasi Penyedia Jasa beserta hubungan kerja antara pengguna jasa dan sub penyedia jasa;
 - b. Jadwal pelaksanaan pekerjaan;
 - c. Gambar dan spesifikasi teknis;
 - d. Tahapan pekerjaan;
 - e. Rencana metode pelaksanaan kerja;
 - f. Rencana pemeriksaan pengujian;
 - g. Pengendalian subpenyedia jasa, meliputi kriteria persyaratan pemilihan subpenyedia jasa yang dilakukan oleh penyedia jasa pelaksana konstruksi sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh pengguna jasa;
 - h. Pengendalian pemasok meliputi jenis pekerjaan yang dipasok, jumlah pemasok, kriteria, dan prosedur pemilihan; dan
 - i. Pengendalian pencegahan protokol kesehatan COVID-19

Dalam Penyusunan Program Mutu paling sedikit meliputi :

 - a. Informasi Kerja;
 - b. Organisasi kerja yang menggambarkan hubungan penyedia jasa dan pengguna jasa;
 - c. Jadwal pelaksanaan pekerjaan termasuk jadwal peralatan serta penugasan personel pendukung;
 - d. Metode pelaksanaan kerja;
 - e. Pengendalian pekerjaan terkait kesesuaian pelaksanaan kegiatan dengan metode kerja; dan
 - f. Laporan pekerjaan
 2. RKPPL (Rencana Kerja Pengelolaan dan Pemantauan Lingkungan Hidup) paling sedikit memuat:

- a. Struktur Organisasi;
 - b. Rona lingkungan awal sebelum dimulainya pekerjaan konstruksi;
 - c. Rencana kerja pengelolaan dan pemantauan lingkungan;
 - d. Pelaporan pelaksanaan pengelolaan dan pemantauan lingkungan
3. RMLLP (Rencana Manajemen Lalu Lintas Pekerjaan) paling sedikit meliputi :
- a. Rencana manajemen lalu lintas pekerjaan, yang paling sedikit memuat : analisis arus lalu lintas atau metode pelaksanaan sesuai dengan kebutuhan dan pelaksanaan kegiatan manajemen lalu lintas;
 - b. Pelaporan kegiatan.

2. Daftar Gambar Rancangan Minimum

a. Gambar Arsitektur

- 1) Siteplan
- 2) Potongan tapak
- 3) Denah lantai dasar
- 4) Denah bangunan per lantai/tipikal)
- 5) Denah basement
- 6) Tampak
- 7) Potongan
- 8) Potongan prinsip (potongan rinci bangunan floor to floor untuk bangunan tinggi)
- 9) Rencana pintu dan jendela
- 10) Detail pintu/jendela
- 11) Rencana lantai
- 12) Rencana atap
- 13) Rencana plafond
- 14) Rencana titik lampu
- 15) Rencana sanitasi
- 16) Detail layout kamar mandi
- 17) Detail layout area lift
- 18) Detail layout area lainnya sesuai kebutuhan, misal ruang yang membutuhkan akustik khusus seperti: auditorium, ruang genset, ruang rapat pimpinan dan lain lain
- 19) Detail tangga dan *ramp*
- 20) Gambar-gambar rencana dan detail lainnya
- 21) Perspektif 3D

b. Gambar Struktur

Gambar struktur paling sedikit memuat:

- 1) Denah fondasi, kolom, balok, pelat, dinding geser, dan elemen struktur lainnya
 - 2) Tampak dan potongan bangunan
 - 3) Detail penulangan dan sambung
- ### c. Gambar Mekanikal, Elektrikal, dan Plambing (MEP)

Gambar MEP yang meliputi Sistem Listrik Arus Kuat, Sistem Listrik Arus Lemah, Sistem Plambing, Sistem Proteksi Kebakaran, Sistem Tata Udara, dan Sistem Transportasi dalam gedung paling sedikit memuat:

- 1) Diagram skematik/satu garis
- 2) Denah
- 3) Potongan dan detail
- 4) Standar detail
- 5) Detail khusus
- 6) Isometrik
- 7) *Wiring diagram panel*
- 8) Gambar Instalasi

q. PENUTUP

Dokumen Ketentuan PPK ini dimaksudkan sebagai petunjuk bagi calon Pelaksana konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*Design and Built*) yang akan memberikan masukan, azas, kriteria dan proses yang harus dipenuhi atau diperhatikan dan diinterpretasikan dalam melaksanakan tugasnya dengan baik dan menghasilkan keluaran (*output*) sebagaimana yang diinginkan. Di samping itu Dokumen ini sekaligus dapat digunakan sebagai dasar teknis dalam penyusunan dokumen penawaran dalam proses pengadaan calon pemenang yang dimaksud.

Demikian Dokumen Ketentuan PPK Pekerjaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (Design and Build) **Pembangunan Taman Teknologi Komunikasi** ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan.

Denpasar, Maret 2022

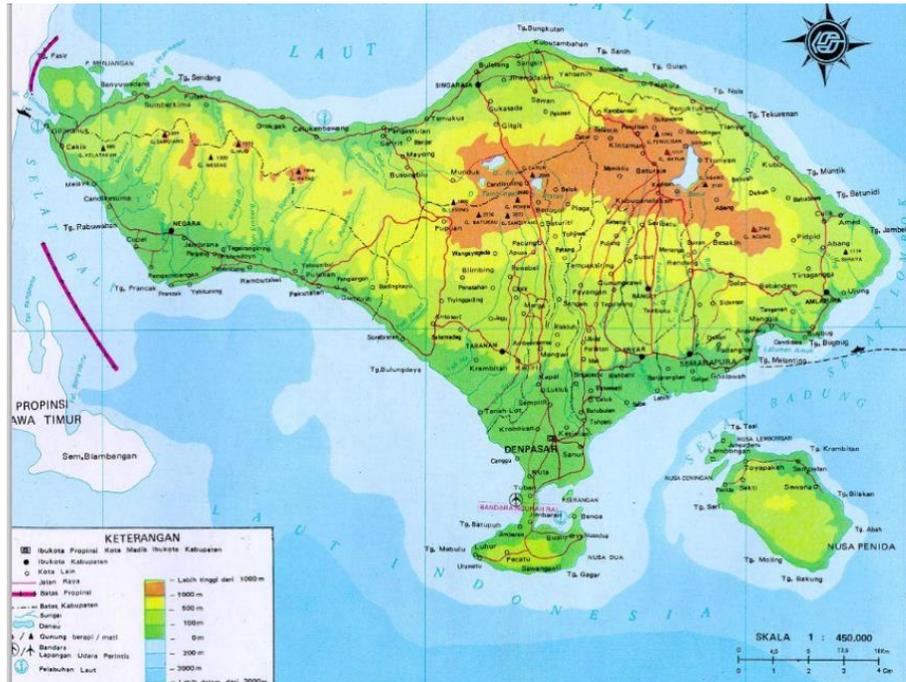
**Pejabat Pembuat Komitmen pada Dinas
Komunikasi, Informatika dan Statistik
Provinsi Bali**

Putu Yupf Wahyundari, SH, MH
NIP. 19641018 198902 2 003

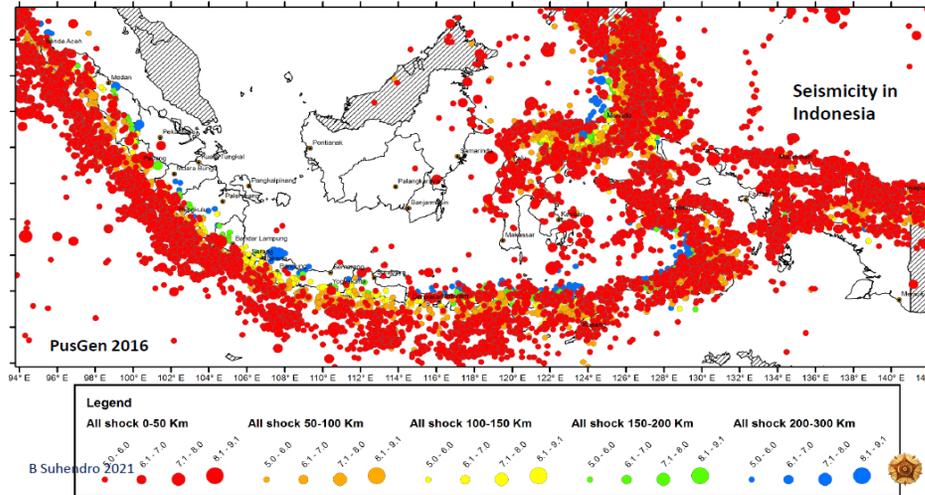
LAMPIRAN DAN RUJUKAN PEKERJAAN SIPIL STRUKTUR

1. LINGKUP PEMBAHASAN

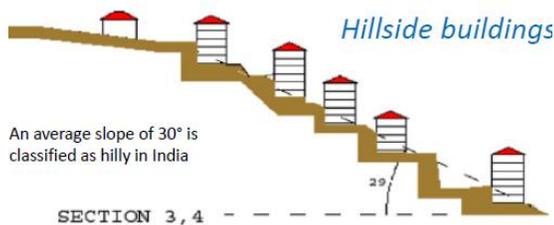
Pembangunan Kawasan Destinasi Wisata Baru yang menyertakan bangunan fasilitas penunjang yang biasanya berupa bangunan Gedung serta infrastruktur lainnya di wilayah Indonesia pada umumnya maupun di Bali pada khususnya wajib mempertimbangkan geomorfologi wilayah terkait lokasi pembangunan yang relatif rentan terhadap bencana alam terutama gempa bumi. Kondisi kepulauan Indonesia termasuk pulau Bali merupakan bagian dari jalur cincin Gunung Api Dunia yang sebagian daratannya memiliki kontur dengan ketinggian berupa perbukitan dan pegunungan seperti terlihat pada Gambar 1. Secara spesifik untuk merencanakan bangunan pada wilayah ini memerlukan data kebencanaan seperti banjir, puting beliung, gempa dan lain sebagainya. Khusus untuk data kegempaan beserta intensitas serta magnitudenya di Indonesia/Bali sangat jelas diperlukan sebagai dasar rencana beban statis maupun dinamis yang dapat dilihat pada Gambar 2, kemudian diatur dalam Standard Nasional Indonesia yang wajib menjadi dasar acuan kriteria perencanaan.



Gambar 1. Data ketinggian dataran Pulau Bali <https://docplayer.info/243911-Geomorfologi-bali-dan-nusa-tenggara.html>



Gambar 2. Sebaran kegempaan di Indonesia dengan intensitasnya. B.Suhendro,2019, "Structural Response of Hillside Four Storey Reinforced Concrete Existing Building Under Seismic Exitation", International Conference on Civil and Architectural Engineering (ICCAE), LosAngeles, USA18th-19thJuly.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 3. Kegagalan bangunan Hillside Building akibat beban gempa (a) Kondisi bangunan di India, China: (b-c) Shenzhen dan (d) Zhenxiang.

Secara khusus untuk pembangunan bangunan tinggi berupa Menara (Tower) yang dapat dikategorikan sebagai bangunan tinggi pada daerah berbukitan atau pegunungan atau lereng bukit (*Hillside Building*), perilaku struktur akibat beban gempa menjadi kajian yang harus mendapatkan perhatian secara khusus. Ada beberapa contoh kasus dan sebagian besar bangunan pada daerah lereng perbukitan berada pada daerah yang memiliki tingkat kegempaan yang tinggi dan relative berada pada daerah rawan bahaya gempa seperti terlihat pada Gambar 3.B. Suhendro pada International Conference on Civil and Architectural Engineering (ICCAE) 2019 menyatakan untuk sementara persyaratan bangunan tahan gempa pada daerah *Hillside* di Indonesia belum mendapatkan perhatian khusus. Sedangkan di beberapa negara maju seperti USA referensi untuk perencanaan dan konstruksi pada daerah *hillside* telah tersedia dengan *guidline* yang jelas. Sehingga sangat jelas diperlukan adopsi standard khusus untuk ketentuan bangunan pada daerah *hillside*. Secara umum ketentuan dan spesifikasi untuk pembangunan Menara/Tower dapat mengacu pada ketentuan perencanaan bangunan tinggi dengan semua kriteria design.

Lingkup bahasan dari kajian ini adalah analisis stabilitas Box akibat adanya timbunan pada lereng tebing alami (existing). Analisa ini memerlukan data tanah dimana parameter-parameter dari profil tanah yang digunakan diambil langsung dari hasil investigasi di lapangan (lokasi) yang ditinjau. Data-data tambahan dalam laporan ini merupakan parameter yang diambil pendekatan (engineering judgement) berdasarkan data-data tambahan empirik dari kajian pustaka (literature) sebagai dasar pengambilan asumsi yang relevan.

2. INSTALASI TV DIGITAL, LIMBAH UNTUK PEMBUANGAN, TENAGA LISTRIK, DAN PANAS

- Intalasi perangkat mengikuti kaidah (standard) yang berlaku
- Intalasi limbah bukan proses baru, tetapi aturan dan peraturan tentang emisi polutan yang dihasilkan ke atmosfer telah diperketat dan ditingkatkan. Ini disebabkan oleh asap yang dihasilkan yang mengandung partikel dioksin dan logam berat, yang keduanya berbahaya bagi kesehatan masyarakat. Bagian berikut memeriksa pembakaran limbah padat kota yang menggabungkan boiler panas limbah untuk memulihkan sebagian energi dari limbah (EfW). Bagian pertama memberikan gambaran singkat tentang teknik dan strategi pengelolaan limbah.

3. DATA TEKNIS YANG MENJADI PERTIMBANGAN PROPOSAL TEKNIS

3.1 BASIC DESIGN

Dalam basic design ini hanya memuat konsep perencanaan yang wajib di-detailkan oleh masing-masing *Builder*/Kontraktor dan tim konsultannya yang dapat membuat DED yang paling optimal dari segi disain dristektur, disain struktur, disain mekanikal & elektrikal (ME) yang dapat membuat solusi sistem yang handal untuk mengolah kapasitas sampah minimum 50 truk per hari secara tuntas. Dibawah ini terlampir contoh-contoh bagan unit/sistem, skema penempatan ruang-ruang unit/sistem, disain arsitektur dan struktur/*civil work* yang dapat dijadikan acuan DED.

Pembangunan Gedung bertingkat Tinggi membutuhkan rangkaian proses yang relatif Panjang dengan analisa yang detail dan rumit dengan syarat-syarat dalam proses perencanaan maupun terkait metode kerja dalam pelaksanaannya.

Syarat Umum Perencanaan Struktur Gedung Tinggi (Structural Integrity) meliputi:

1. Syarat Stabilitas

Dinamik (Modal Dynamic Analysis, Linear Dynamic Analysis, dan **Response spectrum analysis** (RSA).

2. Syarat Kekakuan & Kekuatan

- a. Statik
- b. Dinamik

3. Syarat Daktilitas

Daktilitas penuh(full ductility)

4. Syarat layak pakai dalam keadaan layan (serviceability)

- a. Ledutan pelat-balok
- b. Simpangan Gedung (lateral drift)
- c. Simpangan antar tingkat (story drift)

5. Syarat Durabiitas

- a. Kuat tekan minimum
- b. Tebal selimut beton
- c. Jenis dan kandungan semen
- d. Mutu baja

6. Syarat ketahanan terhadap kebakaran

- Dimensi minimum dari elemen/komponen struktur
- Tebal selimut beton
- Jangka waktu ketahanan terhadap api adalah 2 jam.

3.2 SISTEM STRUKTUR

Sistem Struktur sebagai penyerap energi gempa menggunakan *Dual-System*. Sedangkan sistem struktur *Diagrid* harus mampu mengakomodasi saat sistem *Dual-System* pada kondisi plastifikasi.

Hubungan Sistem Penahan Lateral dan Jumlah Lantai (Taranath :2005)

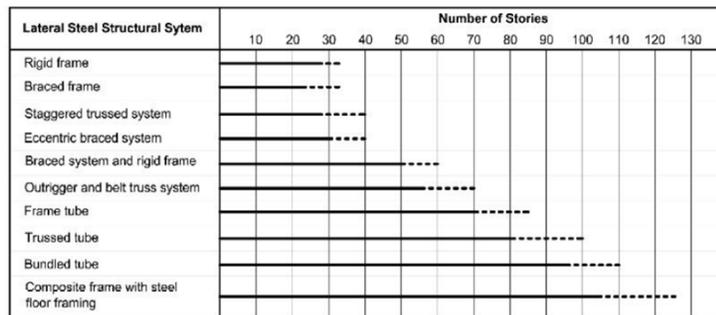


TABLE 4.2 1997 UBC Seismic Coefficients; Concrete Systems

System	Zone 3 or 4			Zone 2A or 2B			Zone 1		
	R	Ω_o	H	R	Ω_o	H	R	Ω_o	H
Bearing wall systems									
• Shear walls	4.5	2.8	160	4.5	2.8	NL	4.5	2.8	NL
• Braced frames	Not allowed			2.8	2.2	NL	2.8	2.2	NL
Building frame systems									
• Shear walls	5.5	2.8	240	5.6	2.2	NL	5.5	2.8	NL
• Braced frames	Not allowed			5.6	2.2	NL	5.5	2.8	NL
Moment-resisting frames									
• SMRF	8.5	2.8	NL	8.5	2.8	NL	8.5	2.8	NL
• IMRF	Not allowed			5.5	2.8	NL	5.5	2.8	NL
• OMRF	Not allowed			Not allowed			3.5	2.8	NL
Dual systems									
• Shear walls + SMRF	8.5	2.8	NL	8.5	2.8	NL	8.5	2.8	NL
• Shear walls + IMRF	Not allowed			6.5	2.8	NL	6.5	2.8	NL
• Braced frames + SMRF	Not allowed			6.5	2.8	NL	6.5	2.8	NL
• Braced frames + IMRF	Not allowed			4.2	2.8	NL	4.2	2.8	NL

SMRF: Special moment-resisting frame (ductile frame).
 IMRF: Intermediate moment-resisting frame (semiductile frame).
 OMRF: Ordinary moment-resisting frame (nonductile frame).
 NL: No height limit.
 H: Height in feet.

Seismic Coefficient mengacu SNI 1726-2019 atau ASCE 07-16

Structural systems for concrete buildings																	
No.	System	Number of stories										Ultra-tall buildings 120–200 stories					
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90		100	110			
1	Flat slab and columns	█															
2	Flat slab and shear walls	█	█														
3	Flat slab, shear walls and columns	█	█	█													
4	Coupled shear walls and beams	█	█	█	█												
5	Rigid frame	█	█	█	█	█											
6	Widely spaced perimeter tube	█	█	█	█	█	█										
7	Rigid frame with haunch girders	█	█	█	█	█	█	█									
8	Core supported structures	█	█	█	█	█	█	█	█								
9	Shear wall—frame	█	█	█	█	█	█	█	█	█							
10	Shear wall—Haunch girder frame	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
11	Closely spaced perimeter tube	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█						
12	Perimeter tube and interior core walls	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
13	Exterior diagonal tube	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
14	Modular tubes, and spine wall systems with outrigger and belt walls	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█

FIGURE 3.1 Structural systems categories.

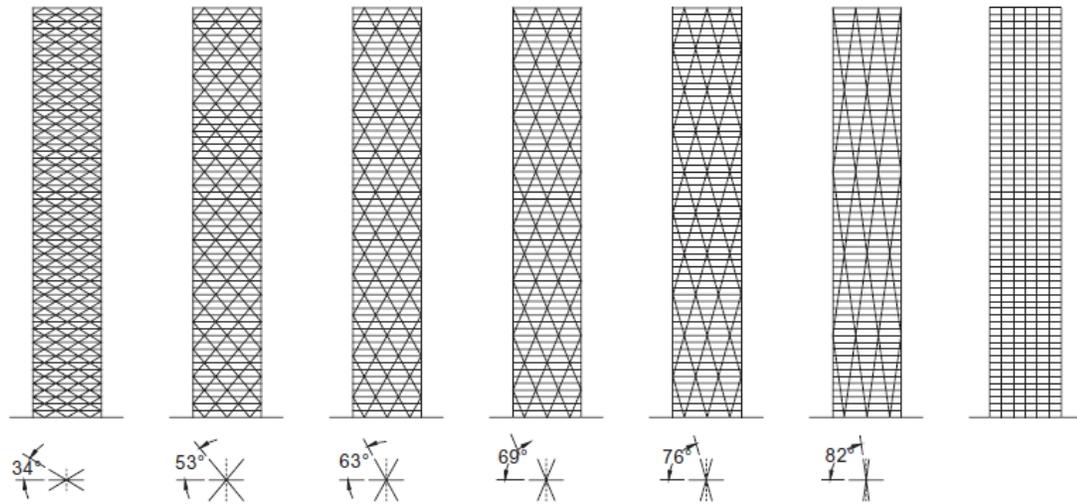
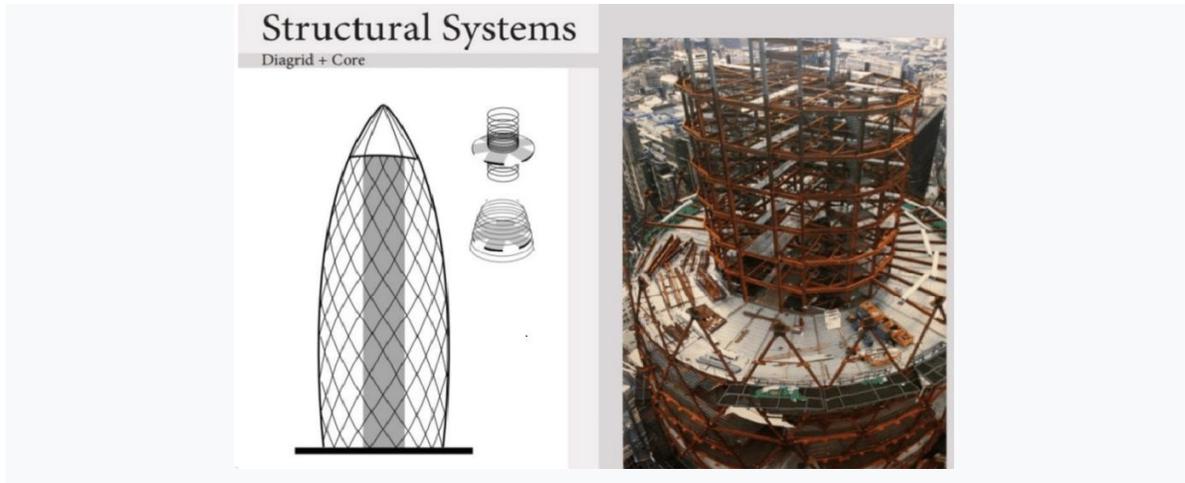


Figure 11. 60-story structures with various diagonal angles



Gambar 2. System struktur; Dual System & Diagrid

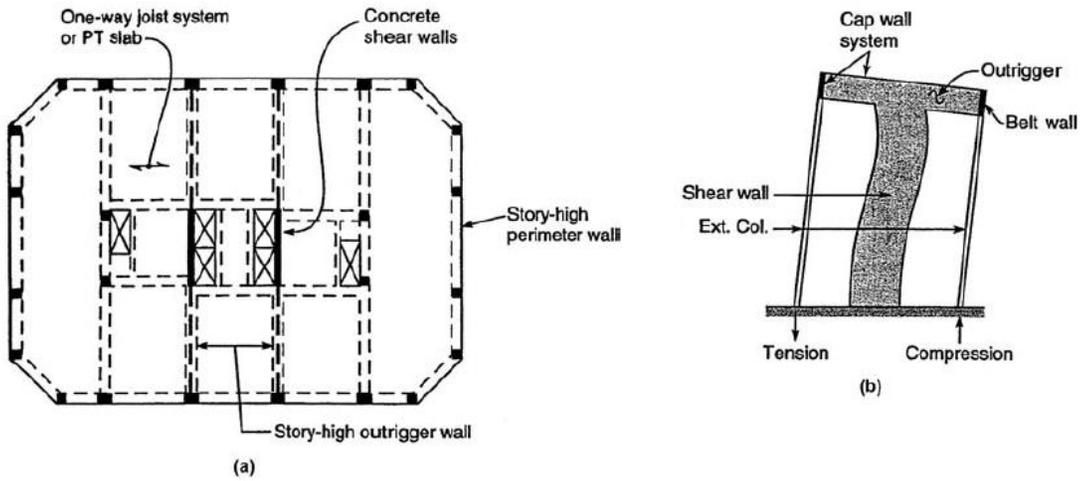


Figure 4.10. Building with cap wall: (a) schematic plan; (b) structural behavior.

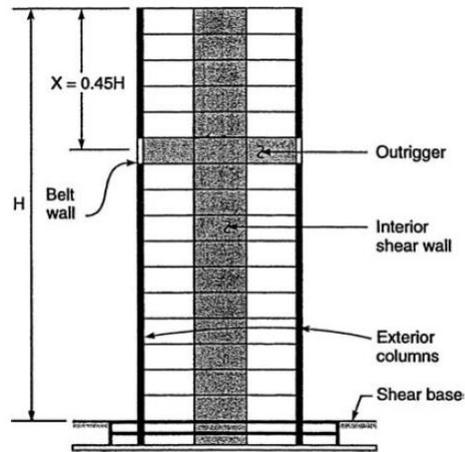


Figure 4.11. Single outrigger system: optimum location.

Gambar 7. Ilustrasi sistem outridge wall atau Truss dan kebutuhan ruang atnar tingkat

TABLE 4.1 Seismic and Nonseismic Design Criteria Comparison, ACI 318-02

Member	Type of checks/design	Ordinary moment-resisting frames (nonseismic)	Intermediate moment-resisting frames (seismic)	Special moment-resisting frames (seismic)
Frame-column	Column design: Flexure and axial loads	Ultimate load combinations $1% < \rho < 8%$	Ultimate load combinations $1% < \rho < 8%$	Ultimate load combinations. Column capacity $\geq \frac{6}{5}$ beam capacity with $\alpha = 1.0$, $\sum M_c \geq \frac{6}{5} \sum M_g$ $1% < \rho < 6%$ Ultimate load beam capacity combinations with $\phi = 1.0$ and $\alpha = 1.25$
	Column design: Shear	Ultimate load combinations	Modified ultimate load combination (earthquake loads doubled). Column capacity $\phi = 1.0$ and $\alpha = 1.0$	

Gambar 8. Ilustrasi Acuan perencanaan¹

3.2.1 System Struktur: Diafragma & Coupling Beam

12.1.2 Diafragma pada struktur yang ditetapkan dalam kategori desain sesimik D, E atau F harus memenuhi persyaratan 18.12.

12.2 - Umum

12.2.1 Desain harus memperhatikan a) hingga e):

- Gaya diafragma sebidang akibat beban lateral yang bekerja pada bangunan
- Gaya transfer diafragma
- Gaya sambungan antara diafragma dan rangka vertikal atau elemen nonstruktural
- Gaya yang dihasilkan dari pengaku (*bracing*) vertikal atau elemen miring gedung
- Gaya tak-sebidang diafragma akibat beban gravitasi dan beban lainnya yang bekerja pada permukaan diafragma

Untuk diafragma yang dibangun dari pelat beton, ASCE/SEI 7 memperbolehkan asumsi sebagai diafragma kaku jika aspek rasio diafragma masih dalam batasan yang ditetapkan, yang batasannya berbeda untuk beban angin dan gempa, dan jika struktur tersebut tidak memiliki ketidakberaturan horizontal. Ketentuan ASCE/SEI 7 tidak melarang asumsi diafragma kaku untuk kondisi lainnya selama asumsi tersebut cukup konsisten dengan perilaku yang diantisipasi. Diafragma beton yang dicor di tempat yang didesain menggunakan asumsi diafragma kaku memiliki riwayat yang panjang dengan kinerja yang baik meskipun berada di luar nilai indeks ASCE/SEI 7.

Tabel 6.6.3.1.1(a) – Momen inersia dan luas penampang yang diizinkan untuk analisis elastis pada level beban terfaktor

Bagian dan kondisi		Momen inersia	Luas penampang
Kolom		$0,70 I_g$	$1,0A_g$
Dinding	Tidak retak	$0,70 I_g$	
	Retak	$0,35 I_g$	
Balok		$0,35 I_g$	
Pelat datar dan slab datar		$0,25 I_g$	

Bagian	Nilai alternatif I untuk analisis elastisitas		
	Minimum	I	Maksimum
Kolom dan dinding	$0,35I_g$	$\left(0,80 + 25 \frac{A_{st}}{A_g}\right) \times \left(1 - \frac{M_u}{P_u h} - 0,5 \frac{P_u}{P_c}\right) I_g$	$0,875I_g$
Balok, pelat datar dan slab datar	$0,25I_g$	$(0,10 + 25\rho) \times \left(1,2 - 0,2 \frac{h_w}{d}\right) I_g$	$0,5I_g$

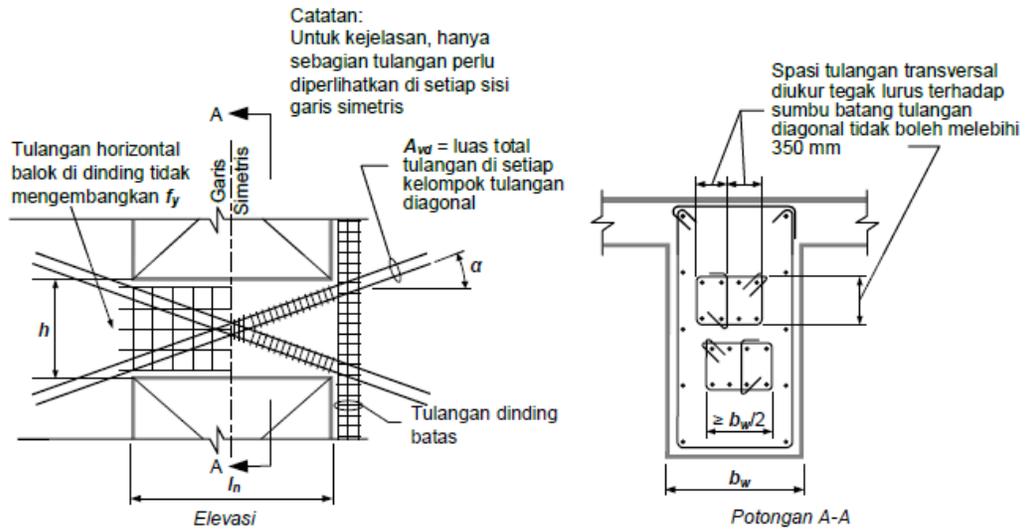
¹Acuan Proses Perencanaan dan Pelaksanaan yang menggunakan BIM (*Building information Modelling*), kredit yang penting dan sangat baik bagi kontraktor yang dapat menerapkan BIM dalam *beauty contest* ini.

Tabel R18.2 – Bagian pasal 18 yang harus dipenuhi dalam penerapan pada umumnya ^[1]

Komponen yang menahan pengaruh gempa, kecuali jika dinyatakan sebaliknya	Kategori Desain Seismik			
	A (Tidak ada)	B (18.2.1.3)	C (18.2.1.4)	D, E, F (18.2.1.5)
Persyaratan analisis dan desain	Tidak ada	18.2.2	18.2.2	18.2.2, 18.2.4
Material		Tidak ada	Tidak ada	18.2.5 hingga 18.2.8
Komponen sistem rangka pemikul momen		18.3	18.4	18.6 hingga 18.9
Dinding struktural dan balok kopel		Tidak ada	Tidak ada	18.10
Dinding struktural pracetak		Tidak ada	18.5	18.5 ^[2] , 18.11
Diaphragma dan rangka batang (<i>trusses</i>)		Tidak ada	Tidak ada	18.12
Fondasi		Tidak ada	Tidak ada	18.13
Komponen struktur rangka pemikul momen yang tidak ditetapkan sebagai sistem pemikul gaya seismik		Tidak ada	Tidak ada	18.14
Angkur		Tidak ada	18.2.3	18.2.3

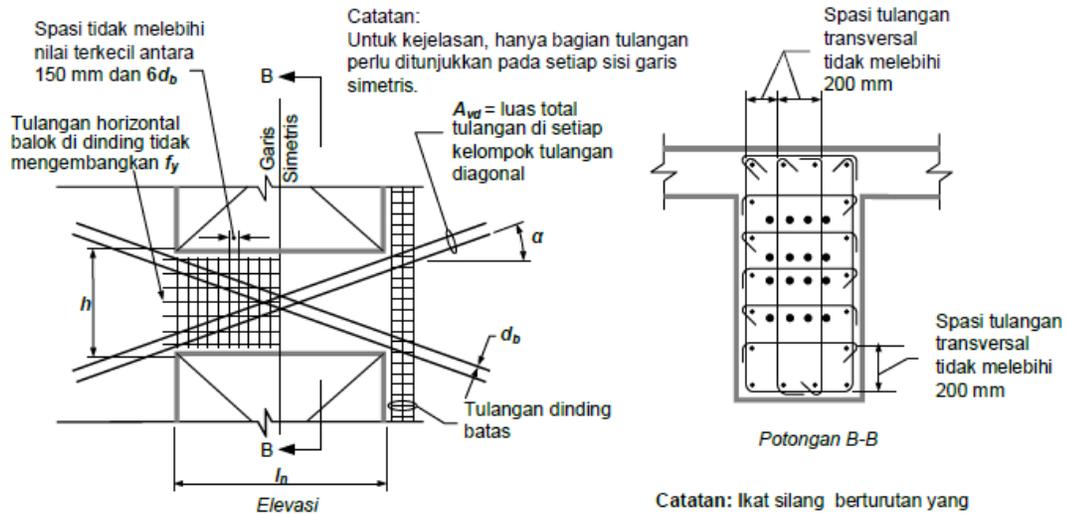
^[1] Sebagai tambahan terhadap persyaratan Pasal 1 hingga 17, 19 hingga 26, dan ACI 318.2, kecuali yang dimodifikasi oleh Pasal 18. Pasal 14.1.4 juga berlaku pada KDS D, E, dan F

^[2] Sebagaimana diizinkan oleh SNI 1726



(a) Kekangan tulangan diagonal individu

Catatan: Untuk kejelasan dalam tampak elevasi, hanya sebagian tulangan perlu total digambarkan di setiap sisi garis simetris



(b) Kekangan penuh pada penampang balok beton dengan tulangan diagonal.

Gambar R18.10.7 – Balok kopel dengan tulangan diagonal. Tulangan dinding batas ditunjukkan hanya pada satu sisi saja untuk kejelasan

3.2.2 Faktor Reduksi Gempa (R) Untuk Struktur Elastic Penuh

Faktor modifikasi respons

Gaya gempa rencana pada bangunan bawah dan hubungan antara elemen struktur ditentukan dengan cara membagi gaya gempa elastis dengan faktor modifikasi respons (R) sesuai dengan tabel berikut :

Tabel 2.15 Faktor Modifikasi Respons (R) untuk Bangunan Bawah

Bangunan bawah	Katagori kepentingan		
	Sangat penting	Penting	Lainnya
Pilar tipe dinding	1.5	1.5	2.0
Tiang/kolom beton bertulang			
Tiang vertikal	1.5	2.0	3.0
Tiang miring	1.5	1.5	2.0
Kolom tunggal	1.5	2.0	3.0
Tiang baja dan komposit			
Tiang vertikal	1.5	3.5	5.0
Tiang miring	1.5	2.0	3.0
Kolom majemuk	1.5	3.5	5.0

Catatan:

Pilar tipe dinding direncanakan sebagai kolom tunggal dalam arah sumbu lemah pilar

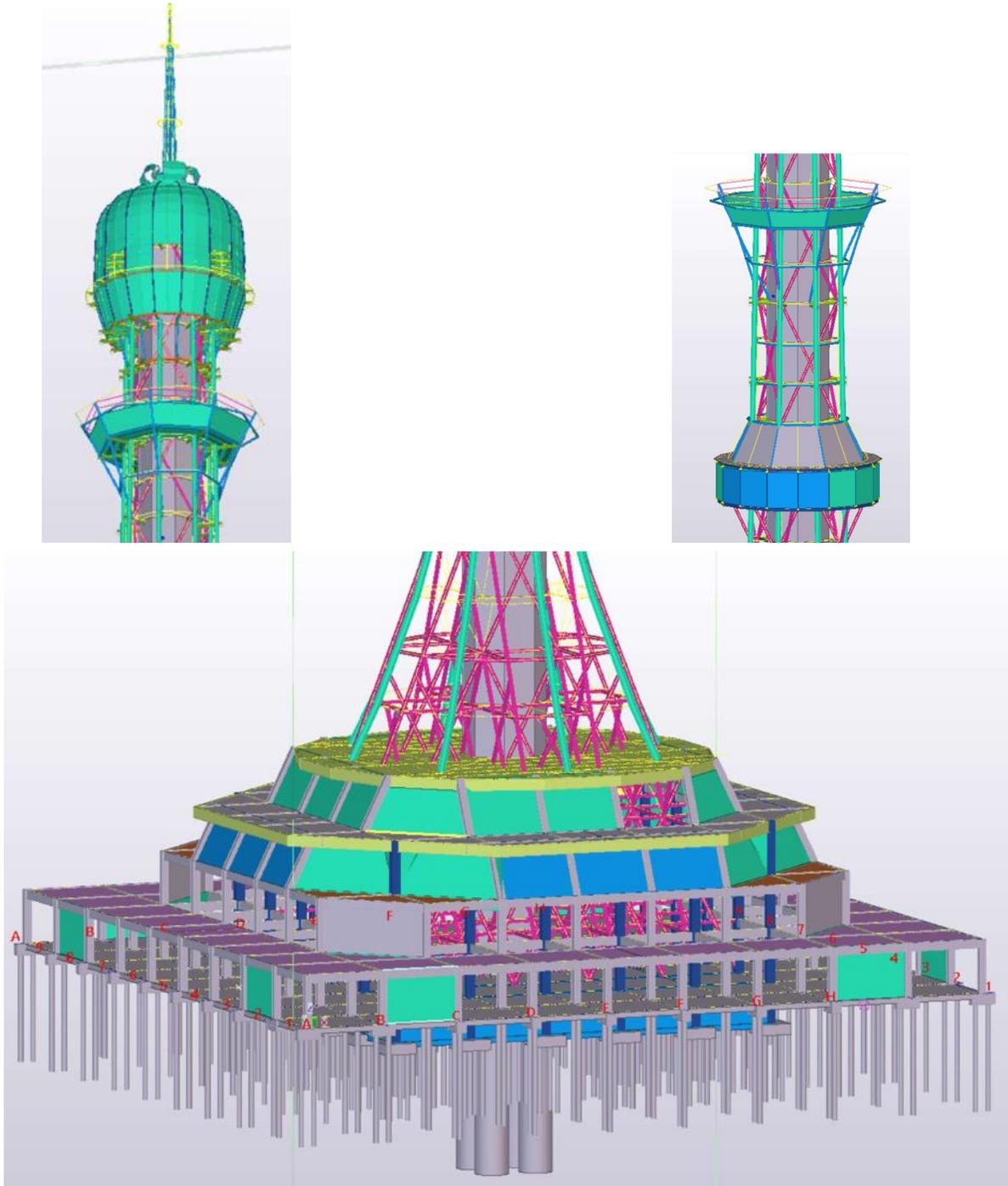
Tabel 2.16 Faktor modifikasi respons (R) untuk hubungan antar elemen struktur

Hubungan elemen struktur	Semua katagori kepentingan
Bangunan atas dengan kepala jembatan	0.8
Sambunga muai (diatas) pada bangunan atas	0.8
Kolom, pilar, atau tiang dengan bangunan atas	1.0
Kolom atau pilar dengan pondasi	1.0

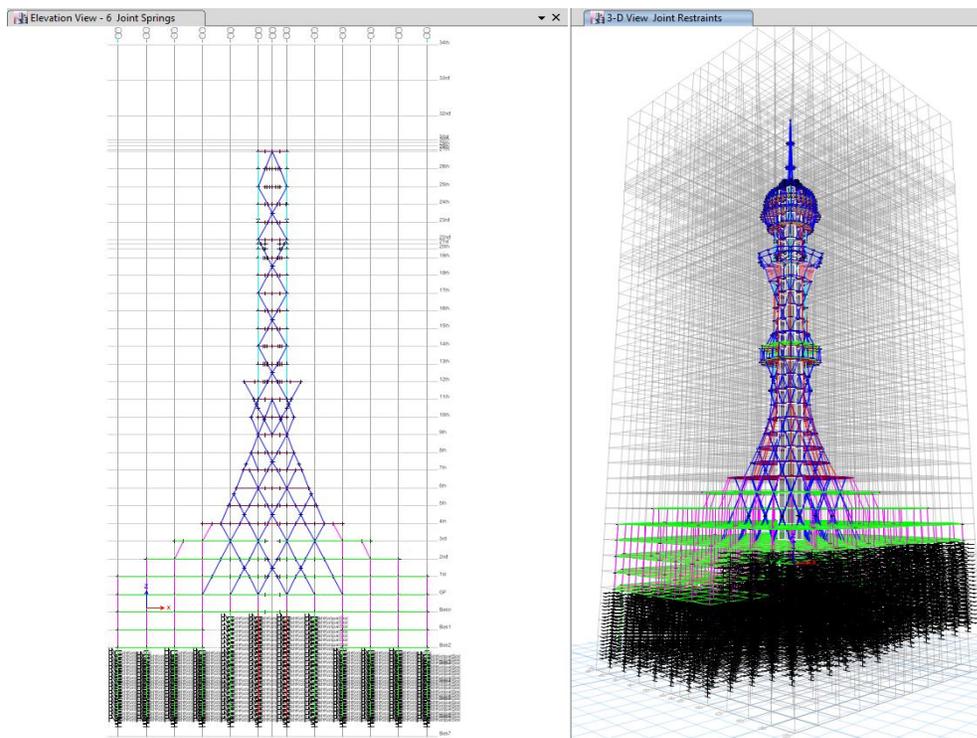
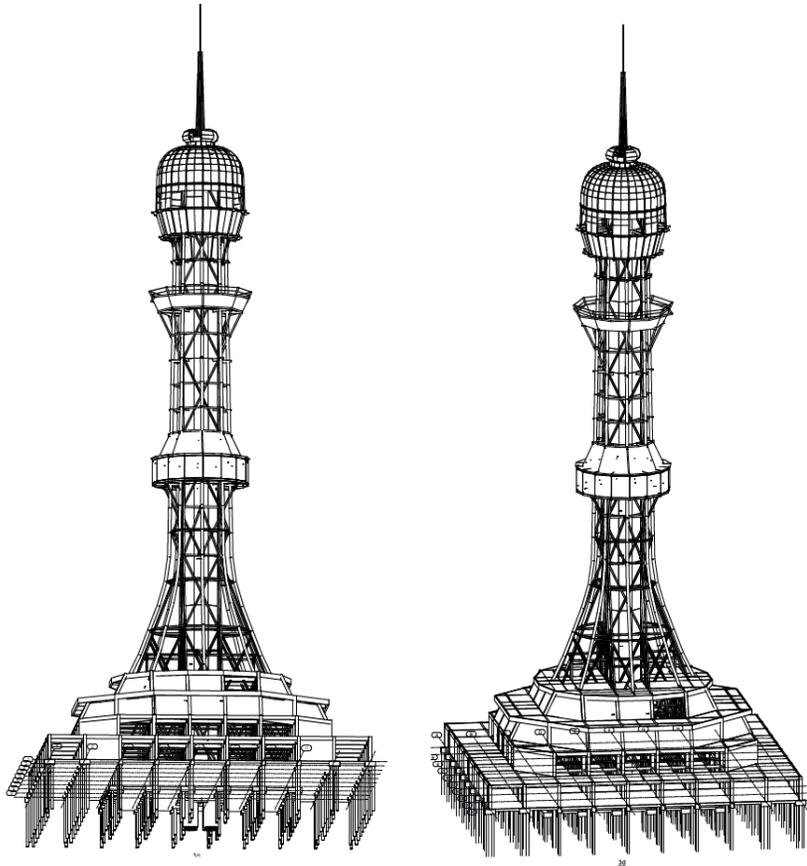
Pemilihan nilai R menggunakan SNI 1726-2019 atau ASCE 07-16.

Contoh data tanah yang dapat dijadikan acuan analisa:

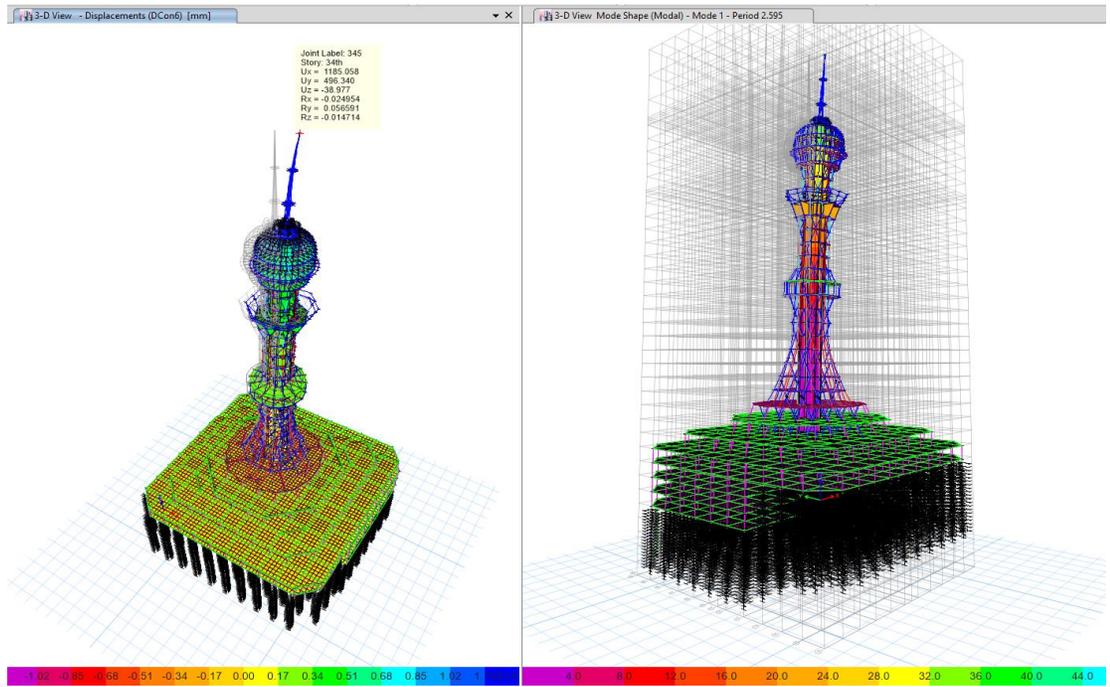
Soil condition	Poisson's ratio ν	Modulus of elasticity E (t/m^2)	K_x ($t/m^2/m$)	K_y ($t/m^2/m$)	K_z ($t/m^2/m$)
Stiff soil	0.33	24,480	1,127.21	1,127.21	1,417.29
Medium soil	0.33	12,240	563.6	563.6	708.64
Soft soil	0.33	6,120	281.8	281.8	354.32



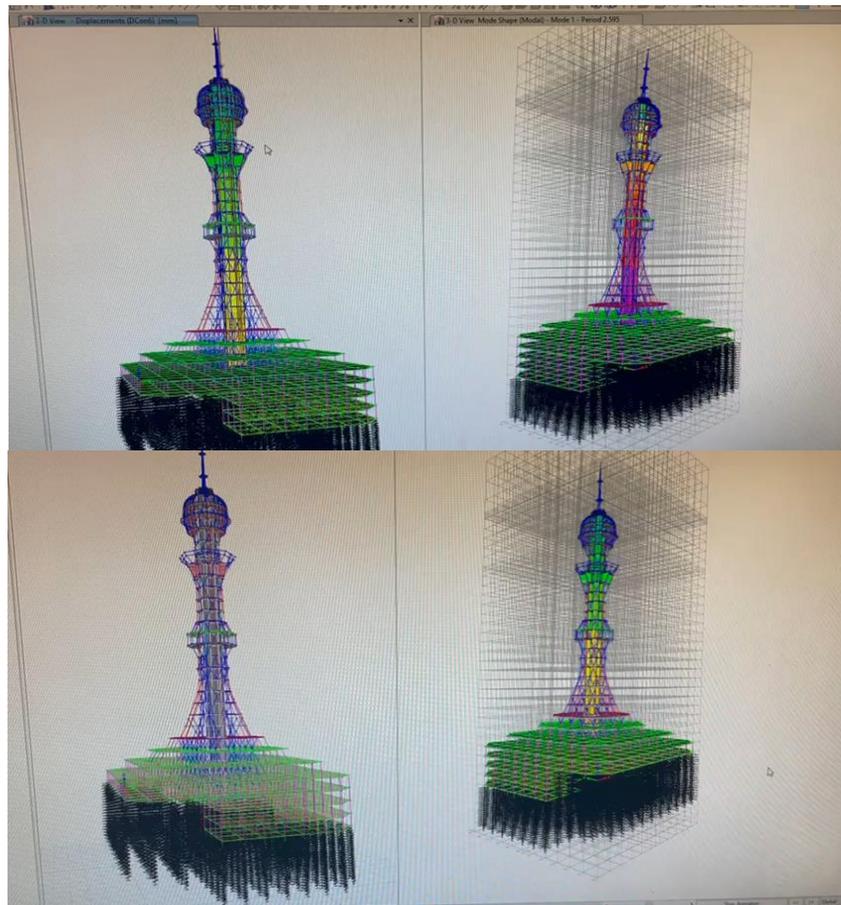
Gambar. Ilustrasi sarana prasarana gedung tinggi



Contoh Analysis Soil Structure Interaction (SSI). Essential ada analisa SSI untuk Hill-side Building



Gambar. Menghindari deformasi puncak yang berlebihan untuk keamanan perangkat TV Digital



Gambar. Periode Dasar max 2.2 detik

3.3 LANDASAN TEORI DAN PENENTUAN PARAMETER TANAH

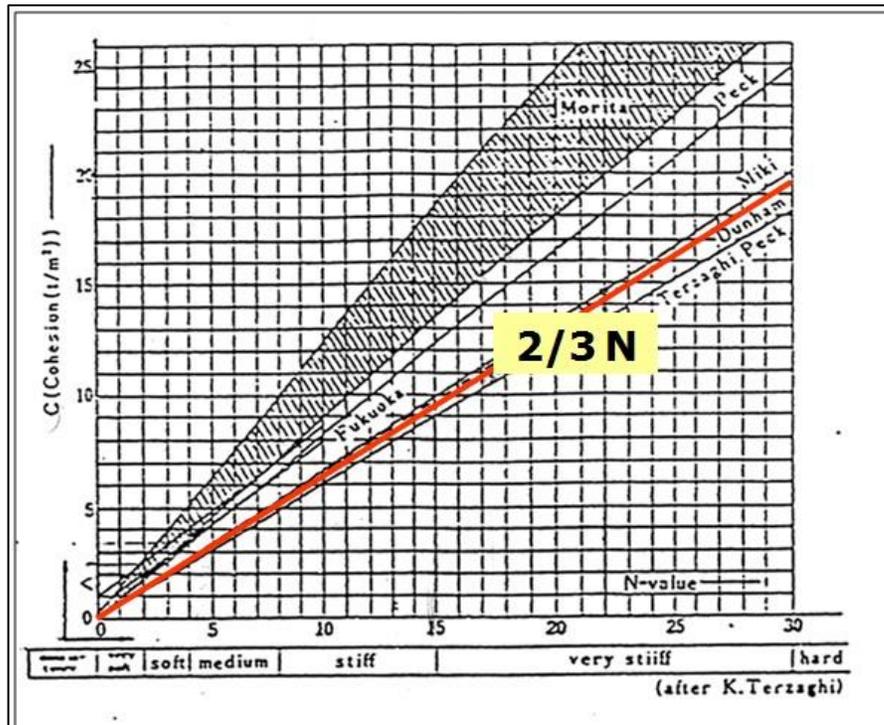
Parameter tanah, khususnya kuat geser dan sudut gesek dalam secara umum dapat diperoleh secara langsung dari hasil pengujian tanah di laboratorium. Dapat juga ditentukan dengan pendekatan empirik antara korelasi uji laboratorium dengan hasil pengujian lapangan atau hubungan data laboratorium dengan parameter-parameter empirik lainnya. Dengan banyaknya kondisi tanah existing yang terganggu (sampel tanah disturbed) maupun data tanah undisturbed, pengujian sample kedua kondisi tanah tersebut diperlukan. Pada kondisi tidak memungkinkan untuk mengambil sampel dilapangan, penentuan parameter dengan pendekatan empirik berupa grafik-grafik berdasarkan nilai-nilai tipikal secara spesifik atau batasan nilai yang wajar dapat digunakan sebagai parameter yang dapat mewakili karakter tanah di lapangan.

3.3.1 Parameter Kuat Geser Tanah

a. Kohesi

Nilai kohesi dari tanah kohesif yang umumnya berupa tanah lempungan dapat diperoleh secara langsung dari uji laboratorium berupa uji triaxial, uji kuat tekan bebas atau dari uji geser langsung. Kohesi dibedakan menjadi kohesi tak terdrainase (undrained) atau c_u yang digunakan untuk analisis jangka pendek dan kohesi terdrainase atau kohesi efektif, c' , yang digunakan untuk analisis jangka panjang. Kohesi efektif juga hanya dapat diperoleh dari uji khusus, seperti triaxial c_u .

Mengingat uji laboratorium sangat tergantung oleh kondisi sampel yang umumnya telah mengalami banyak gangguan, maka nilai kohesi juga ditentukan berdasarkan korelasinya dengan hasil uji lapangan seperti sondir dan SPT, dan juga disesuaikan dengan rentang nilai tipikalnya. Nilai kohesi tak terdrainase, c_u , dapat diperkirakan dari korelasinya dengan NSPT seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Nilai N (SPT) and Kohesi (c) Undrained Shear Strength (Terzaghi & Peck, 1967)

Berdasarkan grafik Gambar 1, untuk menghitung nilai c_u bisa didapatkan dari $2/3$ harga N- SPT.

$$c_u = 2/3 \times N\text{-SPT (ton/m}^2) \approx 6 \times N\text{-SPT (kN/m}^2)$$

Sementara nilai kohesi efektif (c') untuk tanah tertentu seperti lempung hingga saat ini belum memiliki korelasi empiris terhadap hasil nilai uji lain, sehingga harus diperoleh dari uji kuat geser khusus di laboratorium. Namun tipikal perkiran nilai c' , selalu lebih rendah dari nilai c_u .

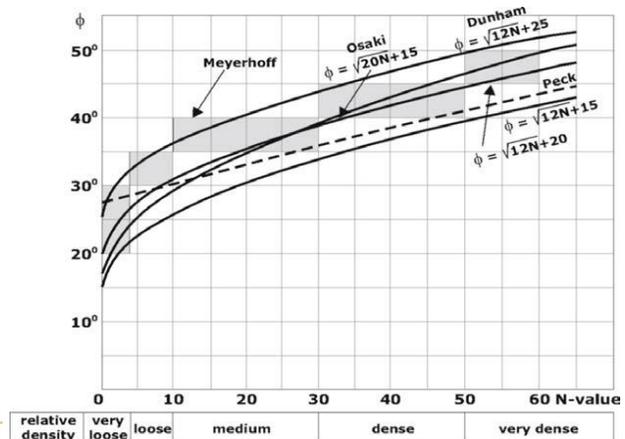
b. Sudut geser dalam

Sudut geser dalam, ϕ , dari tanah kohesif juga dapat diperoleh secara langsung dari uji laboratorium berupa uji triaxial atau dari uji geser langsung dan juga dibedakan menjadi sudut geser dalam tak terdrainase, ϕ_u , dan sudut geser dalam efektif, ϕ' . Dalam analisis jangka pendek, pada umumnya untuk tanah kohesif nilai ϕ_u diabaikan dan lebih mengandalkan pada nilai kohesi undrained atau c_u jika tidak terdapat hasil uji laboratorium yang memadai.

Pada tanah pasiran atau tanah non-kohesif, umumnya sampel tanah tak terganggu tidak dapat diperoleh sehingga sudut geser dalam untuk tanah pasiran ditentukan dengan

menggunakan korelasi empiriknya dengan hasil uji lapangan seperti SPT ataupun sondir. Dari nilai N_{SPT} , nilai ϕ dapat diperkirakan dari kurva yang diusulkan Peck, et al. (1974) yang ditampilkan pada *Gambar 2*, atau dari hubungan empirik lainnya. Pada tanah pasiran, nilai ϕ_u juga dapat dianggap sama dengan nilai ϕ' karena tidak terbentuknya tekanan air pori eksese pada tanah butir kasar.

Kelas Lokasi	PROFIL TANAH (deskripsi umum)	SIFAT TANAH RATA-RATA UNTUK 30 M TERATAS		
		Kecepatan rambat gelombang (m/s)	N SPT (cohesionless soil layers)	Kuat geser niralir (KPa)
A	Hard Rock	> 1,500	Diasumsikan tidak ada di Indonesia	
B	Rock	760 – 1,500		
C	Very Dense Soil & Soft Rock (Tanah Keras)	360 – 760 (≥ 350)	> 50	> 100
D	Stiff Soil Profile (Tanah Sedang)	180 – 360 (175 – 350)	15 – 50	50 – 100
E	Soft Soil Profile (Tanah Lunak)	< 180 (< 175)	< 15	< 50
F	Membutuhkan evaluasi khusus (Tanah Khusus)			



Gambar 2. Correlation between N-SPT and Internal Friction Angle (After Terzaghi)

3.3.2 Parameter Kompresibilitas Tanah

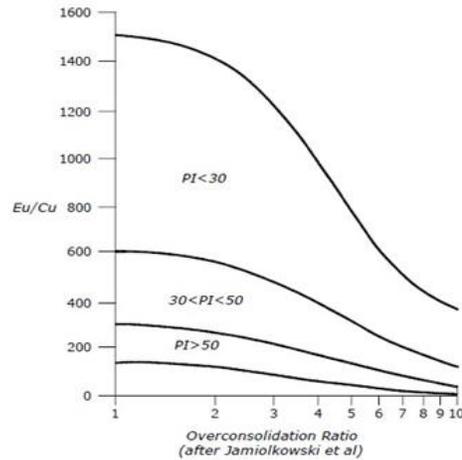
a. Angka poisson (poisson ratio)

Angka poisson lebih ditentukan berdasarkan nilai tipikalnya, mengingat pada umumnya rentang variasi dari angka Poisson tidak terlalu lebar dan variasi parameter ini tidak terlalu sensitive terhadap hasil yang diperoleh. Penentuan parameter tanah dapat didekati dengan berbagai macam metode, apabila tidak terdapat data laboratorium maka dapat digunakan dengan pendekatan metode empirik. Angka poisson dapat ditentukan berdasarkan jenis tanahnya seperti yang ditampilkan pada tabel berikut.

Tabel 1. Hubungan tipe tanah dengan Poisson's Ratio (Das, 2002)

Type of Soil	Poisson's Ratio
Loose Sand	0.2-0.4
Medium Sand	0.25-0.4
Dense Sand	0.3-0.45
Silty Sand	0.2-0.4
Soft Clay	0.15-0.25
Medium Clay	0.2-0.5

b. Modulus Elastisitas



Gambar 3. Korelasi Modulus Elastisitas untuk Tanah Lempung Berdasarkan Nilai PI dan OCR

Modulus elastisitas tanah tak terdrainase, E_u , dari tanah kohesif dapat ditentukan dari hasil uji triaksial atau ditentukan secara empiric berdasarkan nilai kohesi, indeks plasitisitas dan OCR-nya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 yang umumnya berkisar antara 200~400 kali dari c_u . Nilai parameter E' dari tanah lempungan didekati dengan menggunakan persamaan elastisitas dengan mengambil parameter modulus geser $G_u = G'$ dan $\nu_u = 0.5$, yang menghasilkan persamaan:

$$E' = \frac{2}{3} \times (1 - \nu') \times E_u$$

Sehingga dengan memperkirakan nilai ν' yang umumnya berkisar antara 0.2~0.35, maka nilai E' dapat diperkirakan. Nilai modulus elastisitas untuk tanah pasiran dapat digunakan pendekatan empirik menurut Peck (1974) sebesar 800-1200 kali dari nilai N_{SPT} yang dinyatakan dalam satuan kPa.

3.3.3 Perhitungan Gaya Gempa

Beban gempa dimodelkan sebagai beban merata statis berbentuk segitiga terbalik yang bekerja dari permukaan tanah hingga ke dasar basement. Resultan beban lateral akibat gempa no yielding wall dihitung menggunakan usulan Wood (1973) sebagai berikut:

$$\Delta P_{EQ} = \frac{\gamma \times H^2 \times a_{max}}{g \times F_p}$$

ΔP_{EQ} = resultan gaya lateral gempa

γ = berat isi tanah

H = kedalaman galian

a_{max} = percepatan gempa maksimum

F_p = fungsi dari lebar galian

Pada proyek konstruksi DPT dipergunakan besaran sebagai berikut:

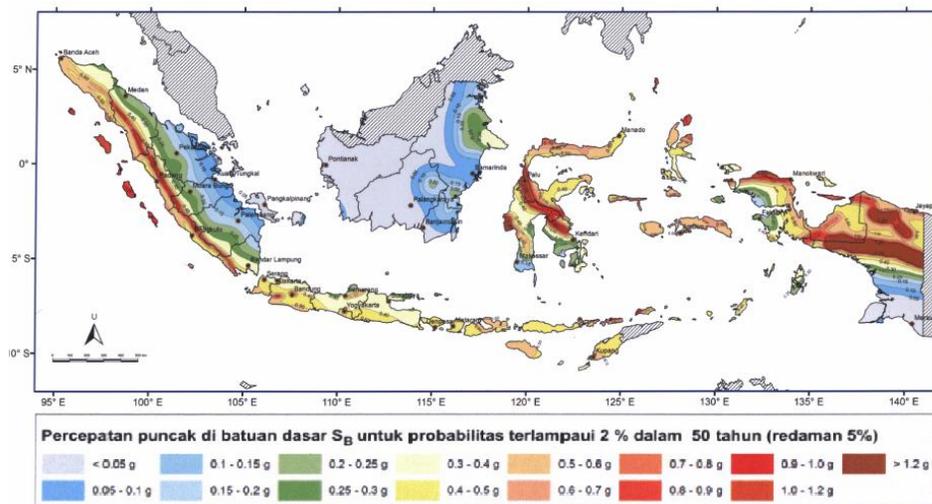
$$\gamma = 16.0 \text{ kN/m}^3$$

$$H = 15.0\text{m}$$

$$a_{max} = 0.3\text{g (Zona 3, Tanah lunak)}$$

$$F_p = 1.1 \text{ (nilai maksimum untuk lebar: kedalaman galian (>4) dan } \nu = 0.5)$$

Maka $\Delta P_{EQ} = 100 \text{ kN/m}$, dengan asumsi beban gempa bekerja pada dinding dengan bentuk segitiga terbalik dipermukaan tanah sebesar $2 \times 100 / 15 = 13.33 \text{ kPa} \approx 14 \text{ kPa}$



Gambar 4. Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan perioda ulang 50 tahun (SNI Gempa, 2012)

3.4 PERENCANAAN SISTEM GALIAN DAN TIMBUNAN

Sistem galian di lokasi proyek ini didesain tanpa menggunakan struktur penahan tanah dengan ketinggian timbunan sekitar 3-7m. Galian dilakukan pada dasar pelabuhan dan kemudian dilakukan penimbunan secara bertahap pada ruang atau tempatnya (*dumping location*). Untuk pekerjaan galian perlu dilakukan pengamatan terhadap muka air tanah tinggi. Peningkatan muka air tanah diperlukan analisa kombinasi terkait beban air karena instruksi di dalam area galian selama masa konstruksi berlangsung dengan menggunakan system dreging

Kondisi topografi area lahan proyek relatif datar dengan variasi elevasi tanah tidak curam. Hasil penyelidikan tanah yang telah dilakukan yang salah satunya ditunjukkan dibawah.

3.4.1 Parameter Tanah

Table 1. Modulus Elastisitas Tanah sebagai berikut:

Type of soil	Modulus of elasticity, E_s	
	(MN/m ²)	Poisson's ratio, μ_s
Loose sand	10.5–24.0	0.20–0.40
Medium dense sand	17.25–27.60	0.25–0.40
Dense sand	34.50–55.20	0.30–0.45
Silty sand	10.35–17.25	0.20–0.40
Sand and gravel	69.00–172.50	0.15–0.35
Soft clay	4.1–20.7	
Medium clay	20.7–41.4	0.20–0.50
Stiff clay	41.4–96.6	

Table 2. Parameter Jenis Tanah

Warna Tanah	ϕ	c	γ	Jenis
	(°)	(kN/m ²)	(kN/m ³)	
	34	11.5	16	Tanah Dasar Imam Bonjol
	25	10	16	Filler
	15	9	12	Tanah Dasar Lainnya
	20	17	16	Silt clay
	30	20	18	Hard clay sand
			24	Concrete panel

3.4.2 Analisa Stabilitas Lereng Metode FEM-SSR

Metode Analisis stabilitas lereng yang digunakan pada pelatihan ini adalah teknik reduksi kekuatan geser metode elemen hingga (*finite element method with shear strength reduction technique*) (FEM- SSR). Kelebihan menggunakan metode ini menurut Griffiths et al (1999) adalah :

1. Asumsi dalam penentuan posisi bidang longsor tidak dibutuhkan, bidang ini akan terbentuk secara alamiah pada zona dimana kekuatan geser tanah tidak mampu menahan tegangan geser yang terjadi.
2. Metode ini mampu memantau perkembangan progressive failure termasuk overall shear failure.

3.4.3 Kriteria Desain Geotechnical: Slope stability

Berdasarkan kondisi tanah yang sangat bervariasi dan terbentuk sesuai karakteristik tanahnya antara lain: soil profiles, layers and properties, dan juga diperlukan korelasi untuk penentuan parameter tanah. Tidak diterapkan faktor tambahan baik reduksi maupun amplifikasi dalam pengaplikasiannya. Lebih kepada penggunaan nilai karakteristik tanah yang evaluasi untuk kesetabilan tanahnya ditentukan oleh Factor of Safety (FoS). Mengadopsi Eurocode, Factors of Safety untuk kajian ini sesuai table dibawah Table 1.

Table 1 Stability safety factors [Overall Safety]

Condition	Detail	FoS
Undrained	Temporary Conditions	1.3
Drained	Long-Term Conditions	1.5

3.4.4 Soil Properties

In-situ testing and laboratory works have been conducted to determine the soil properties of the different types of soil encountered in the boreholes and CPT's. Test results have been reported in ref. [4] and are used to allocate soil properties to the different soil layers as adopted in the design cross sections.

Where insufficient data is available and/or too much variance is encountered, the soil properties can be benchmarked with help of correlations applicable to the in-situ measured data.

3.5 KESIMPULAN & REKOMENDASI

3.5.1 Kesimpulan

1. Perencanaan bangunan berupa tower mencapai ketinggian sampai 25 tingkat atau skitar seratusan meter dapat dikategorikan sebagai bangunan tinggi (high rise building).
2. Dari kajian literatur, pembangunan pada daerah berbukitan atau pegunungan atau lereng bukit (*Hillside Building*), perilaku dan kinerja struktur akibat beban gempa menjadi kajian yang harus mendapatkan perhatian secara khusus dimana typical analisa *Soil-Structure Interaction* (SSI) wajib dipertimbangkan terkait stabilitas lereng dan interaksinya dengan bangunan tinggi dimaksud.
3. Kriteria design bangunan tinggi pada umumnya melibatkan pemilihan system konstruksi dimana sistem ganda (*dual system*) menjadi pilihan yang relevan dimana interaksi (*shear-wall*) dinding beton dengan (*steel-frame*) rangka baja dapat menjadi pilihan logis untuk ketahanan lateral struktur terhadap beban lateral: angin dan gempa.
4. Rangka baja atau komposit direncanakan dengan system struktur Diagrid dimana model typical bracing dirancang khusus untuk meningkatkan ketahanan lateral relative dapat menggantikan rangka portal (balok-kolom) konvensional.

5. Pemilihan material baja dan beton menggunakan tipikal kualitas beton sesuai standard dan dapat direncanakan menggunakan system pracetak beton serta system assembling baja.
6. Perencanaan jenis komponen struktur akan menyesuaikan dengan bagian arsitektural seperti penggunaan profil baja bulan (hollow section), struktur komposit dan sebagainya dengan konsekuensi memerlukan kajian sambungan antar komponen struktur yang mendapat perhatian khusus.
7. Perencanaan pondasi pada daerah perbukitan dapat memilih tipe pondasi dalam berupa bore-pile atau tiang pancang serta sumuran pada daerah *core* (ruang lift) untuk mendapatkan stabilitas struktur yang memenuhi syarat.
8. Penempatan ruang lift mengikuti perencanaan arsitektur dengan jumlah ruang lift minimal 3 zone untuk melayani transportasi vertical dengan masing-masing kapasitas lift minimal 800 kg/lift.

3.5.2 Rekomendasi

1. Selain menggunakan system diagrid sebagai system dengan ketahanan lateral yang baik, penggunaan system damping (peredam) berupa device seperti base isolator dan Energy Dissipation Unit (EDU) perlu mendapatkan perhatian untuk mengontrol perilaku struktur dan juga kinerjanya
2. Penggunaan basement sebagai tempat menampung persediaan air juga dapat dipergunakan sebagai counter weight terhadap gaya guling bangunan tinggi saat terjadinya *sway* (deformasi *elastic* maupun *inelastic*).
3. Performance base design menjadi acuan untuk mendapatkan kapasitas lateral struktur dibandingkan dengan analisa static maupun dinamis untuk mendapatkan ketahanan struktur yang memiliki ductilitas yang memadai serta durable (umur bangunan yang panjang).
4. Penggunaan material kaca dapat direkomendasikan untuk mendapatkan kesan bangunan lebih modern dan relative lebih ringan serta artistic dengan tidak melupakan konsep sambungan khusus pada cladding dan rangka struktur.
5. Rasio Lereng 1:3 memberikan Safety Factor (SF) =1,245 pada beban gravitasi
6. Pada Kondisi penimbunan penuh (max 7m), SF= 1,244
7. Pada kondisi muka air naik, SF = 1.463

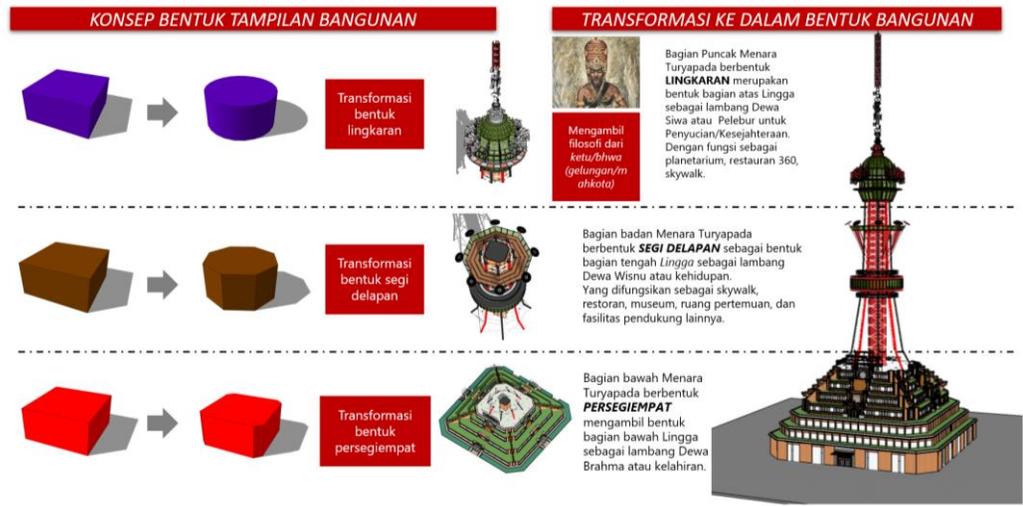
3.6 REFERENSI:

1. Bungale S. Taranath - *Reinforced Concrete Design of Tall Buildings* (2009)
2. Bungale S. Taranath - *Wind and Earthquake Resistant Buildings_ Sturctural Analysis and Design-CRC Press, Marcel Dekker* (2004)
3. SNI1725:2016 *Standar Pembebanan Jembatan*
4. *DEVELOPMENT OF A DISPLACEMENT BASED DESIGN METHOD FOR STEEL FRAME-RC WALL BUILDINGS* . Reyes Garcia1*, Timothy J. Sullivan2, Gaetano Della Corte3 1 MEEES Graduate Student, ROSE School, Italy. Current PhD Scholar, Dept. of Civil and Structural Engineering, University of Sheffield, UK
5. <https://www.brightengineering.com/building-construction-design/64270-waste-incineration-as-an-alternative-to-more-landfills/>

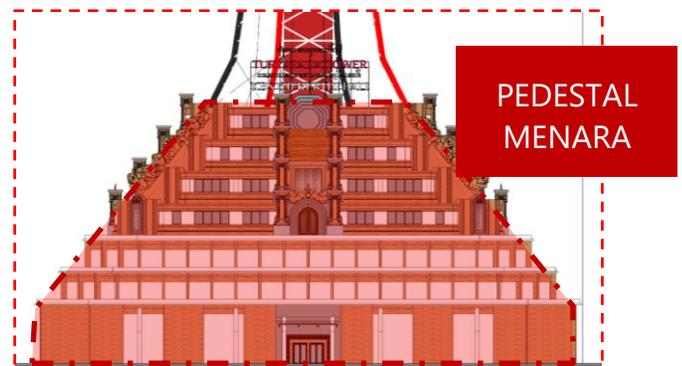
6. SNI-1726-2019-Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk strukturbangunan gedung dan nongedung
7. SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (***ACI 318M-14 dan ACI 318RM-14, MOD***)
8. SNI 1727-2020 Beban desain minimum dan kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain
9. SNI-7972-2020-Sambungan-Terpraktualifikasi-untuk-Rangka-Momen-Khusus.pdf
10. SNI-7860-2020-Ketentuan-Seismik-Untuk-Bangunan-Gedung-Baja-Struktural
11. SNI-1729-2020-Spesifikasi-untuk-bangunan-Gedung-baja-struktural
12. Petunjuk teknis penggunaan SNI 1729_2015
13. Bungale Taranath - Structural Analysis and Design of Tall Buildings-Mcgraw-Hill (Tx) (1988)
14. Bungale S. Taranath - Wind and Earthquake Resistant Buildings-Sturctural Analysis and Design-CRC Press, Marcel Dekker (2004)
15. Bungale S. Taranath - Reinforced Concrete Design of Tall Buildings (2009)
16. Bungale S. Taranath - Tall building design_ steel, concrete, and composite systems-CRC Press (2017)
17. Badan Standardisasi Nasional – SNI 1726:2012; Tata cara perencanaan ketahanan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan non gedung.
18. Carter, M., Bentley, S.P. (1991) *Correlations of soil properties*, London: Pentech Press.
19. DAS, Braya M. (2014) *Principles of Foundation Engineering, Eighth Edition*, Stamford: Global Engineering.
20. Van 't Hoff, J., van der Kolff, A.N. (2012), *Hydraulic Fill Manual (1st edition)*, Gouda: CRC Press/Balkema Taylor & Francis Group.
21. Robertson, P.K., Cabal, K.L. (2014) *Guide to cone penetration testing forgeotechnical engineering 6th edition*. Signal Hill, USA: Gregg Drilling & Testing Inc.
22. DELTARES (2015). *D-Geo Stability, User Manual*.

LAMPIRAN DAN RUJUKAN PEKERJAAN ARSITEKTUR

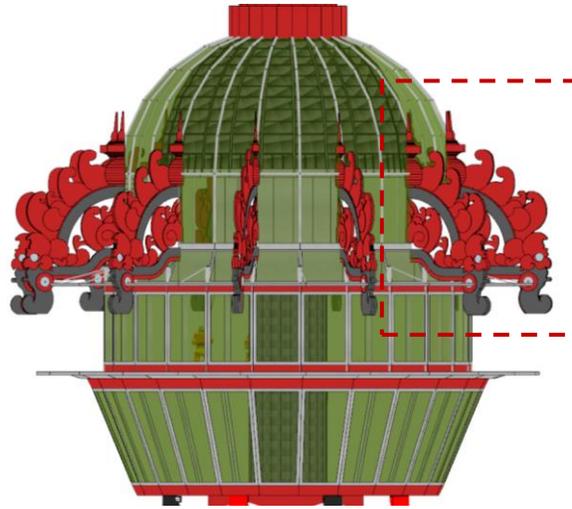
1. Bentuk Core dan Bangunan Pedestal
Berbentuk persegi 8 sesuai dengan filosofi bentuk seperti gambar dibawah.



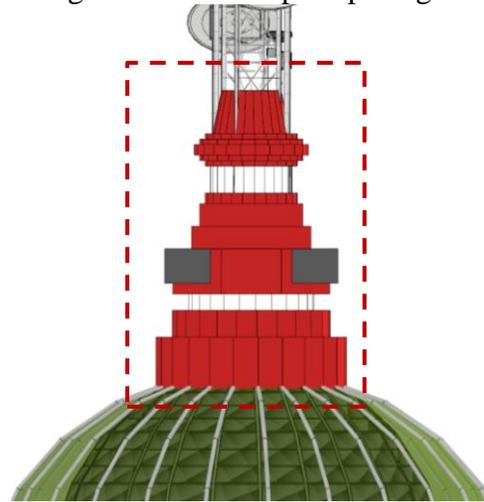
2. Jumlah lantai bangunan pedestal menara, yaitu 7 lantai (**Sapta Petala**) dengan bentuk lantai mengecil dari bawah ke atas sesuai dengan filosofi **Analogi dan Esensi** untuk "**Bale Kulkul**". Bale kulkul berfungsi sebagai sarana komunikasi masyarakat Bali.



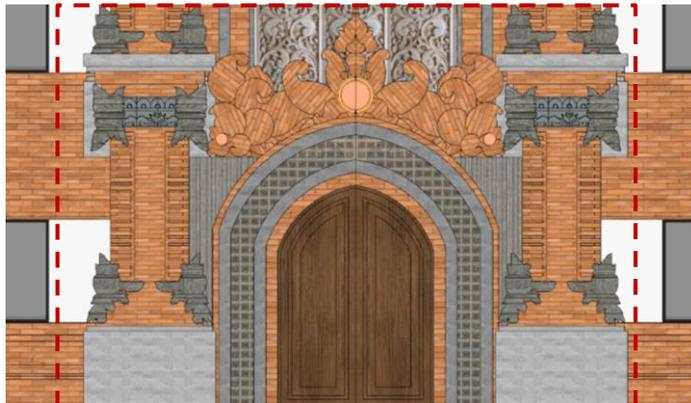
3. Ornamen Style Bali
Terdiri dari :
 - a. Style Bali pada bangunan menara berupa ukiran atau ornamen bali seperti pada gambar berikut :



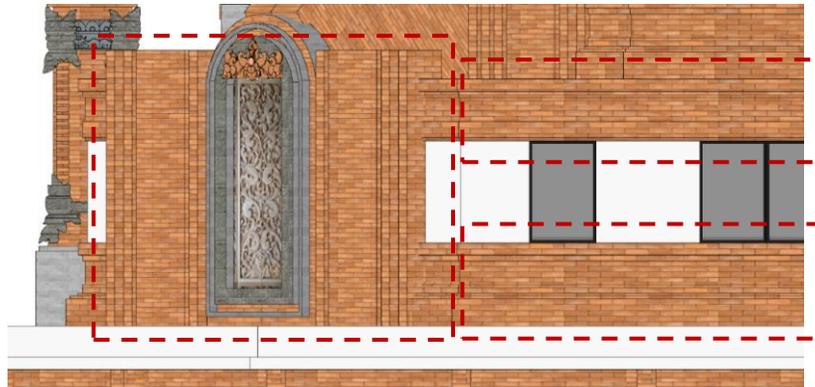
Dan juga Murda pada bangunan menara seperti pada gambar berikut :



- b. Style Bali pada Kolom pedestal menara berupa tempelan dan pepalihan seperti pada gambar berikut :

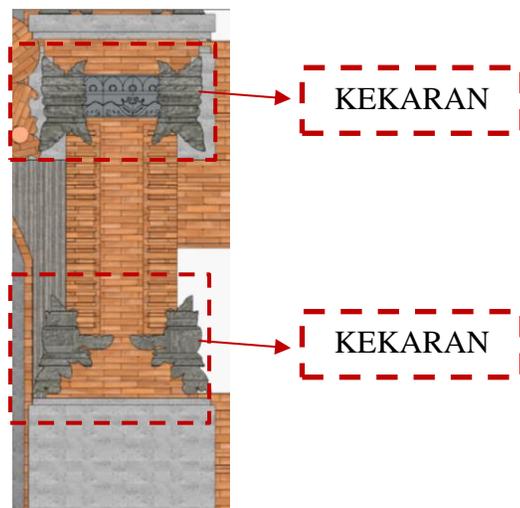


Bagian kolom pada pedestal mengadopsi bentuk arsitektur Tokal atau daerah (buleleng).
Tempelan



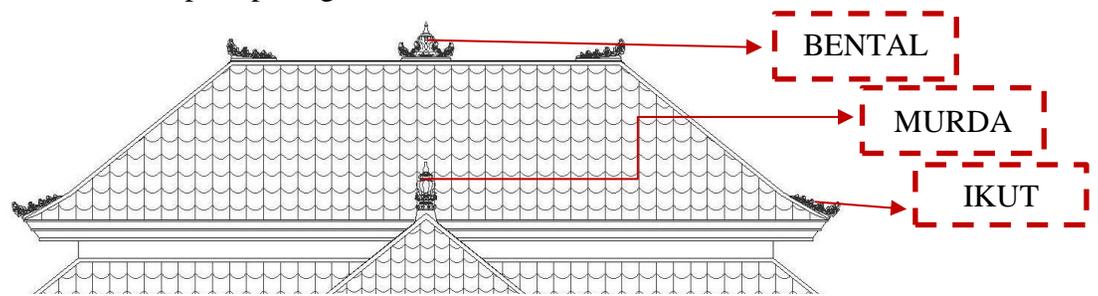
Bentuk tempelan arsitektur bali pada bangunan pedestal.

Pepalihan



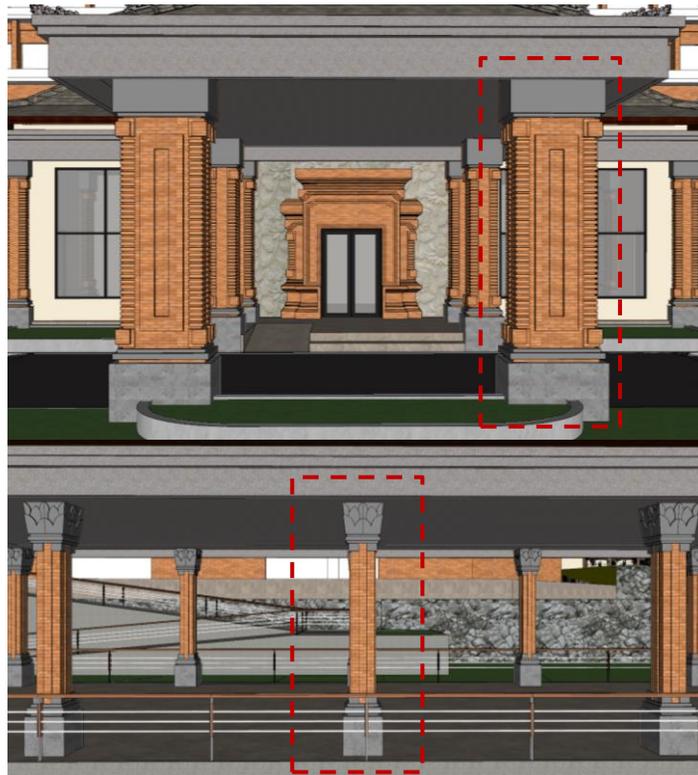
Bentuk pepalihan pada kolom pedestal menara.

- c. Style Bali pada Bangunan Penunjang menggunakan bentuk murda, ikut celedu dan bentala seperti pada gambar berikut :



Style pada bangunan penunjang menggunakan langgam arsitektur bali, berupa bentala, murda dan ikut celedu.

Kolom



Style kolom arsitektur pada bangunan penunjang.

4. Tiang Penunjang Menara

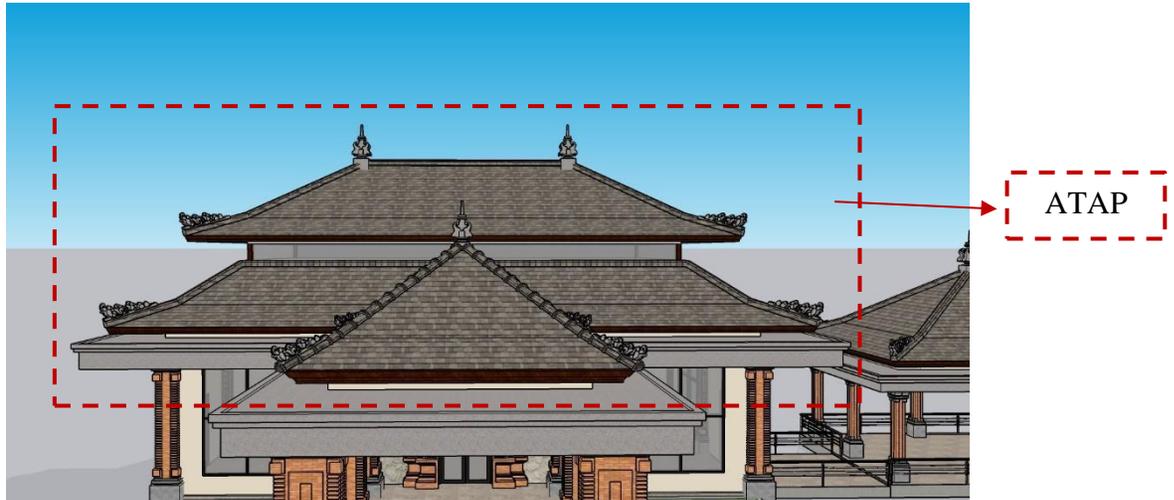
Berdasarkan pada filosofi 8 penjuru arah mata angin, tiang menara menunjukkan prinsip tersebut seperti pada gambar berikut :



Tiang Penunjang Menara dengan jumlah 8 penjuru arah mata angin.

5. Bentuk Atap Bangunan Penunjang

Berdasarkan peraturan daerah bentuk atap menggunakan bentuk atap limas atau pelana seperti pada gambar berikut :



LAMPIRAN DAN RUJUKAN PEKERJAAN TELEKOMUNIKASI

1. Perangkat Sistem Pemancar Terrestrial TV Digital

Perangkat sistem pemancar terrestrial TV digital terdiri dari 4 bagian sub sistem, yaitu penerima TV digital, multiplexer, pemancar TV digital dan antena. Perangkat sistem pemancar TV digital yang disediakan oleh pihak Pemda Bali tidak menyertakan perangkat penerima TV digital dan multiplexer karena perangkat tersebut akan diserahkan kepada masing-masing pemegang hak multiplexer. Jadi dalam mendukung program pemerintah tentang penyiaran TV digital di Bali, selain menyediakan lahan beserta bangunan menara TV tower dan bangunan pendukungnya yang berlokasi di Bukit Pegayaman, pihak Pemda Bali juga menyediakan perangkat sub sistem antena dan pemancar TV digital. Perangkat sub sistem pemancar TV digital dan antena ditunjukkan dalam Tabel 1.

Seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1, Pemerintah Provinsi Bali juga menyediakan satu buah combiner yang berfungsi untuk menggabungkan beberapa pemancar TV digital (dari beberapa pemegang hak multiplexer yang berbeda) menjadi satu sinyal TV digital yang siap dipancarkan (disiarkan).

Peserta Tender harus mendapatkan surat dukungan untuk alat pemancar Terrestrial TV Digital dari pabrikan/distributor/agen tunggal yang berdomisili di Indonesia disertai dengan brosur yang menjelaskan type yang ditawarkan.

Pemberi dukungan adalah agen resmi / penerima dukungan dari pabrikan khusus untuk proyek ini.

Tabel 1. Perangkat Sistem TV Digital dan Sistem Antena

No	Jenis Perangkat	Diskripsi spesifikasi	Jumlah
1.	TRANSMITTER DVBT2 1000 W_{rms}, TMx9evo	<ul style="list-style-type: none">● UHF band IV/V; 470 to 790 MHz (1Hz steps)● Dual Drive, incl. Automatic change over switch unit.● Total noise level < 64 dBA (1 m distance – typ.)● Air cooling● Booting time typ. 50s (< 60s)● Power supply 100V...240V, ± 10%● AC line frequency 50 to 60 Hz, ± 5%● Power factor ≤ 0.97 (with adaptive power factor reduction) <p>Support input signals</p> <ul style="list-style-type: none">● 2 x ASI/BTS (BNC, 75Ω)● Optional 2 x TsoIP (Gigabit ethernet)● Optional 1 x DVB-S/S2 (F, 75Ω) <p>Reference signals inputs</p> <ul style="list-style-type: none">● 1pps and 10 MHz (BNC, 50Ω)● Optional GPS/Glonass (SMA, 50)	3 unit

No	Jenis Perangkat	Diskripsi spesifikasi	Jumlah
		<p>Monitoring and Control interface</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 x Ethernet (Local and Remote) <p>Monitoring output</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 x RF out (SMA, 50Ω, 1 x Reference out (BNC, 50Ω) <p>Total PA Numbers</p> <ul style="list-style-type: none"> • Min 3 PA's <p>Output power (rms)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Without Bandpass Filter 1,15Kw <p>Dimensions (W x D x H)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 483mm x 550mm 528mm (w/ Back Up Drive) <p>Weight 73,0 kg</p> <p>RF Output Connector 7/8 EIA</p> <p>Standard</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN302755; TS101191 (SFN); TS102773 (T2-MI) <p>Bandwidth 5, 6, 7, 8 or 10 MHz</p> <p>Input signals</p> <ul style="list-style-type: none"> • ASI (acc. TS101154). • TS over IP (acc.101891 v1.1.1) <p>Input connectors</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 x ASI, BNC 75Ω; 2 x Gigabit Ethernet; RJ45 <p>Input data rate 3.....50Mbit/s</p> <p>Modulation Mode</p> <ul style="list-style-type: none"> • QPSK; 16 QAM; 64QAM; 256 QAM <p>FFT mode (bandwidth refer to 8MHz channel)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1k, 2k, 4k,8k, 16k, 32k, Bandwidth 7,61MHz <p>Extended carriers mode</p> <ul style="list-style-type: none"> • For 8k, 16k and 32k Bandwidth 7,77MHz <p>Symbol duration</p> <ul style="list-style-type: none"> • 112us (1k); 224us (2k); 448us (4k); 896us (8k); 1792us (16k); 3584us (32k) <p>Guard Interval</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/3, 1/8, 1/16, 1/32, 19/128, 19/256, 1/128 <p>Code rate</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/2, 3/5, 2/3, 3/4, 4/5, 5/6 <p>Modes Single PLP, Multi PLP</p> <p>Processing delay up to 1000ms</p> <p>Delay correction</p> <ul style="list-style-type: none"> • max. 1000ms (manual or automatic) 	
		Pre correction	

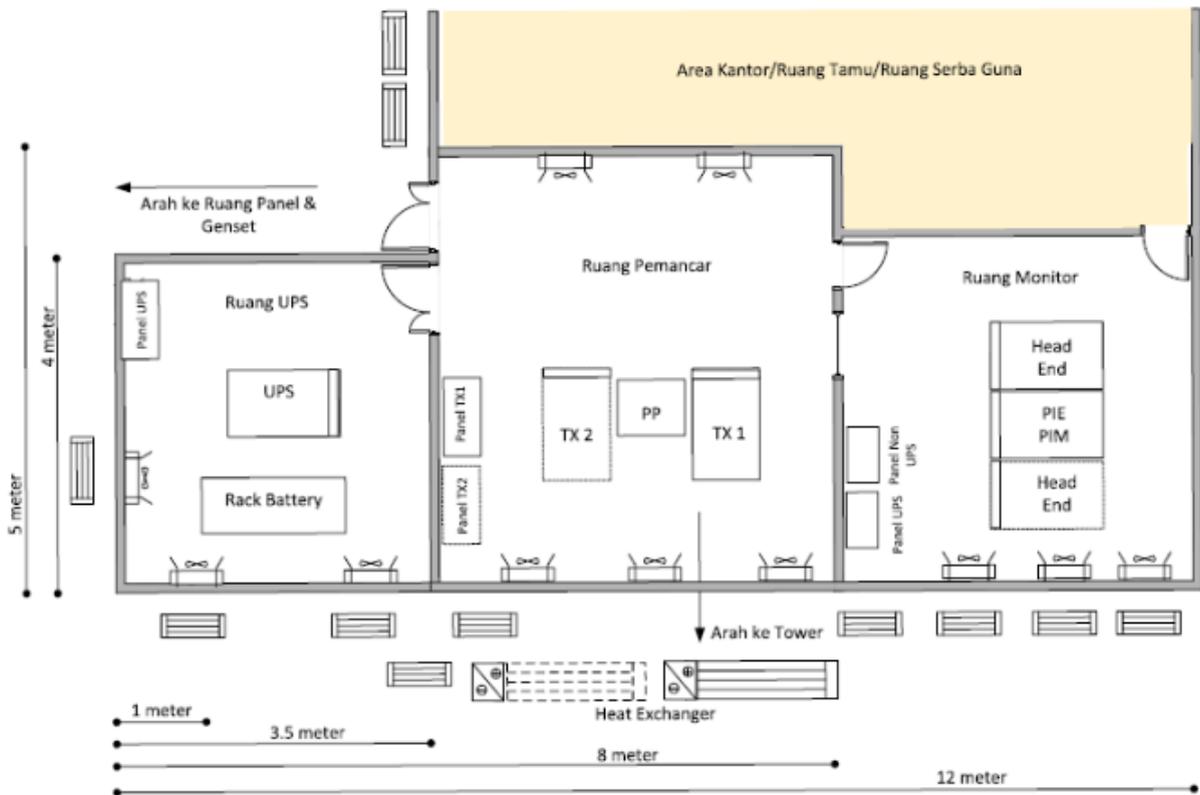
No	Jenis Perangkat	Diskripsi spesifikasi	Jumlah
		<ul style="list-style-type: none"> Adaptive Digital Equalization (ADE) Group delay compensation <ul style="list-style-type: none"> $\leq 750\text{ns}; \leq 1750\text{ns}$ (with option) MER $\geq 33\text{ dB @ Pnom}$ Frequency respons $< \pm 5\text{ dB}$ Intermodulation suppression <ul style="list-style-type: none"> $\leq -37\text{ dB } (\pm 12\text{ MHz})$ BW 8 MHz @ $\pm 4,2\text{ MHz}$ BW 7 Mhz @ $\pm 3,7\text{ MHz}$ BW 6 MHz @ $\pm 3,2\text{ MHz}$ Spectrum mask <ul style="list-style-type: none"> Acc. ETSI EN302296-2 with channel bandpass Spurious emissions $\leq -60\text{ dBc}$ Harmonics > 1,2 GHz <ul style="list-style-type: none"> $\leq -70\text{dBc}$ w/o channel bandpass and external harmonic filter. 	
2	UHF mask filter FV8xxxxx	Band IV/V, DTV, uncritical mask	3 unit
3	Dummy Load	1,6 kW, EIA	3 unit
4	3 Port Patch Panel	3,5 kW	3 unit
2	Antenna System, Horizontal Polarization, TPO 7kWrms, Input Connector EIA 1-5/8	UHF Band IV/V Ppanel antenna, horizontal polarization, gain 11.35dBd, DIN 7/16, Konfig 4:4:0:0,	8
		LCF 1/2" antenna feeding cable, foam dielectric, DIN 7/16", 6 M	8
		4-way UHF symmetrical power splitter EIA 7/8" - DIN 7/16	2
		Outdoor rigid line EIA 1-5/8"	2
		2-way UHF symmetrical power splitter EIA 1-5/8" - EIA 7/8"	1
		Power splitter mounting hardware	1

No	Jenis Perangkat	Diskripsi spesifikasi	Jumlah
		Clamps for 1/2", including angle adapter	32
		Schotchfil cables installation tapes	2
		Super 33 cables installation tapes	2
		Design Antenna Mounting and antenna spine	1
3	Feeder Cable 1-5/8" Air Dielectric Coaxial Cable & Accessories	Feeder 1-5/8" air dielectric coaxial cable	200
		EIA 1-5/8" fl. (M) connector for LCF158	2
		Earthing kit	3
		Hoisting grip	4
		Cable clamp, including angle adapter	100
		Wall feed through	1
		Dehydrator LAB4.50	1
4	Combiner, 4 Input@1Kwrms, TPO 5Kwrms, Connector 1-5/8"	Combiner Constant Impedance, freq 470-862 MHz, 6 poles, 4 input-connector 1-5/8", liquid cooled	1
5	Antenna Monitoring System	Full configuration, Model Compact CRFH-UHF-04 Band : UHF, Feeder 1-5/8", Single Feeder	1
6	Rigid Lines & Accessories	EIA 1-5/8" Al-Cu rigid line, per meter	20
		EIA 1-5/8" unfl. elbow	8
		EIA 1-5/8" unfl. coupling elements	4
		EIA 1-5/8" inner connector	2
		EIA 1-5/8" unfl. to fl. adapter	2
7	Services	Delivery Antenna, Combiner dan Monitoring System	1
		Installation Antenna, Combiner dan Monitoring System	1
		Testing dan commisioning	1
8	Dehydrator	Dehydrator (model LAB4.5)	1

No	Jenis Perangkat	Diskripsi spesifikasi	Jumlah
9	Uninterruptible Power Supply	<p>Type : Powerscale 20KVA Output rate power 20KVA Topology Double Conversion Output Power Factor 0,9 Static and Maintenance Bypass Standard Efficiency Double Conversion up to 95,5%</p> <p>INPUT DATA Input Voltage <ul style="list-style-type: none"> ● 3 x 380/220V + N, 3 x 400/230V + N, 3 x 415/240V + N Input Voltage Tolerance for loads * < 100% (-23%, +15%) * < 80% (-30%, +15%) * < 60% (-40%, +15%) Input Frequency 35 – 70 Hz Input PF 0,99 at 100 load Input THDI ≤ 3% at 100% load</p> <p>OUTPUT DATA Output Voltage <ul style="list-style-type: none"> ● 3 x 380/220V + N, 3 x 400/230V + N, 3 x 415/240V + N Output Voltage Tolerance < 2% Output Frequency 50Hz Crest Factor 3:1 Overload 10 min; up to 125% or 1 min; up to 150% Operating Temperature 0 - 40°C Bypass Characteristic <ul style="list-style-type: none"> ● Manual and Automatic (no break transfer) </p>	3
10	Battery	<p>Kapasitas 12V – 9AH Battery Management Standard Type of Battery VRLA Battery back up time 15 minutes at 100\$ load</p>	288

1. Sample Lay Out Ruang Pemancar, UPS dan Monitor

Penempatan perangkat pemancar TV digital dan perangkat pendukungnya dalam gedung ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lay Out Ruang Pemancar, UPS dan Monitor

3. Estimasi Panas Ruang

Peralatan elektronik dalam beroperasi menjalankan fungsinya akan menghasilkan suatu panas tertentu, namun panas yang dihasilkan perlu diestimasi, sehingga panas tersebut dapat dikompensasi dengan menempatkan peralatan AC yang sesuai. Panas yang diestimasi terkait dengan penempatan perangkat elektronik dalam ruang ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Estimasi Panas Ruang

RUANG TX			Panas yang di hasilkan (BTU/hr)
Panjang Ruangan (L)	:	4,5 meter	8.469
Lebar Ruangan (W)	:	5 meter	
Tinggi Ruang (H)	:	4 meter	
Insulasi (I)	:	Ya	
Arah Ruangan	:	Utara	

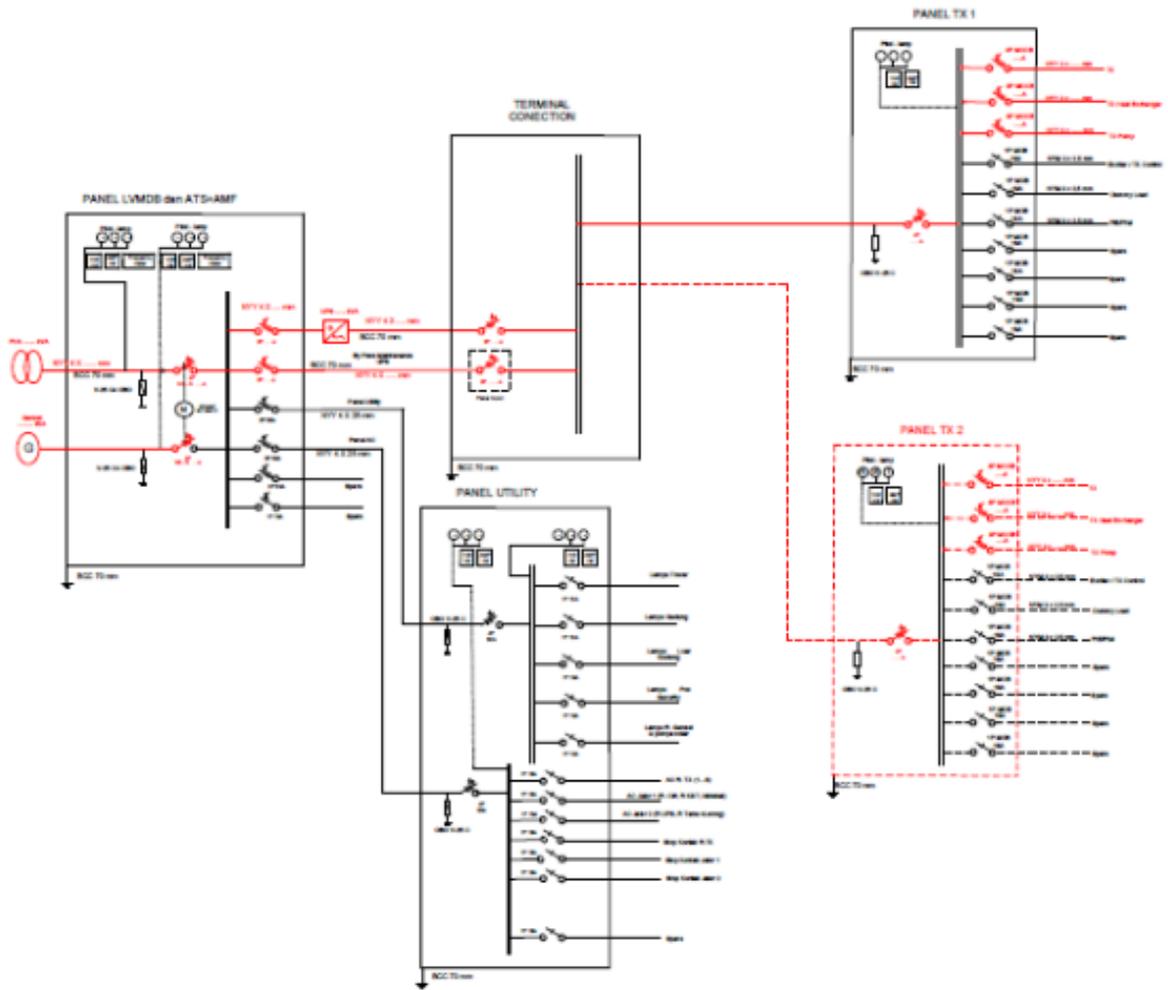
RUANG UPS			Panas yang di hasilkan (BTU/hr)
Panjang Ruangan (L)	:	3,5 meter	5.270
Lebar Ruangan (W)	:	4 meter	
Tinggi Ruang (H)	:	4 meter	
Insulasi (I)	:	Ya meter	
Arah Ruangan	:	Utara meter	

RUANG OFFICE			Panas yang di hasilkan (BTU/hr)
Panjang Ruangan (L)	:	4 meter	6.022
Lebar Ruangan (W)	:	4 meter	
Tinggi Ruang (H)	:	4 meter	
Insulasi (I)	:	Ya meter	
Arah Ruangan	:	Utara meter	

RUANGAN LAIN			Panas yang di hasilkan (BTU/hr)
Panjang Ruangan (L)	:	0 meter	-
Lebar Ruangan (W)	:	0 meter	
Tinggi Ruang (H)	:	0 meter	
Insulasi (I)	:	Ya meter	
Arah Ruangan	:	Utara meter	

4. Diagram Pengkawatan (*Typical Wiring Diagram*)

Hubungan pengkawatan antar perangkat elektronik sistem pemancar TV digital ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Pegkawatan

5. Estimasi Kebutuhan M dan E

Berdasarkan keperluan perangkat dan esimasi panas ruang, maka dapat diestimasi kebutuhan M dan E nya, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 3

Tabel 3. Estimasi Kebutuhan M dan E

Peralatan	Kapasitas (KW)	Power consumption (KVA)	Pendingin	Panas (BTU)
Power TX 1	10,0	31,25	Air	34.121
Power TX 2	0,0	0,00	Udara	-
Power PIM	2,0	2,50	Udara	6.824
Power Utility	5,0	6,25	Udara	17.061
Peralatan Lain	0,0	0,00	Udara	-
Utility	0,0	0,00		

KEBUTUHAN AC	Kapasitas (PK)	Jumlah Unit	Power consumption (KVA)
RUANG OFFICE	1,0	1,00	0,94
RUANG TX	2,0	4,00	7,50
RUANG UPS	2,0	2,00	3,75
Ruangan Lain	0,0	0,00	0,00

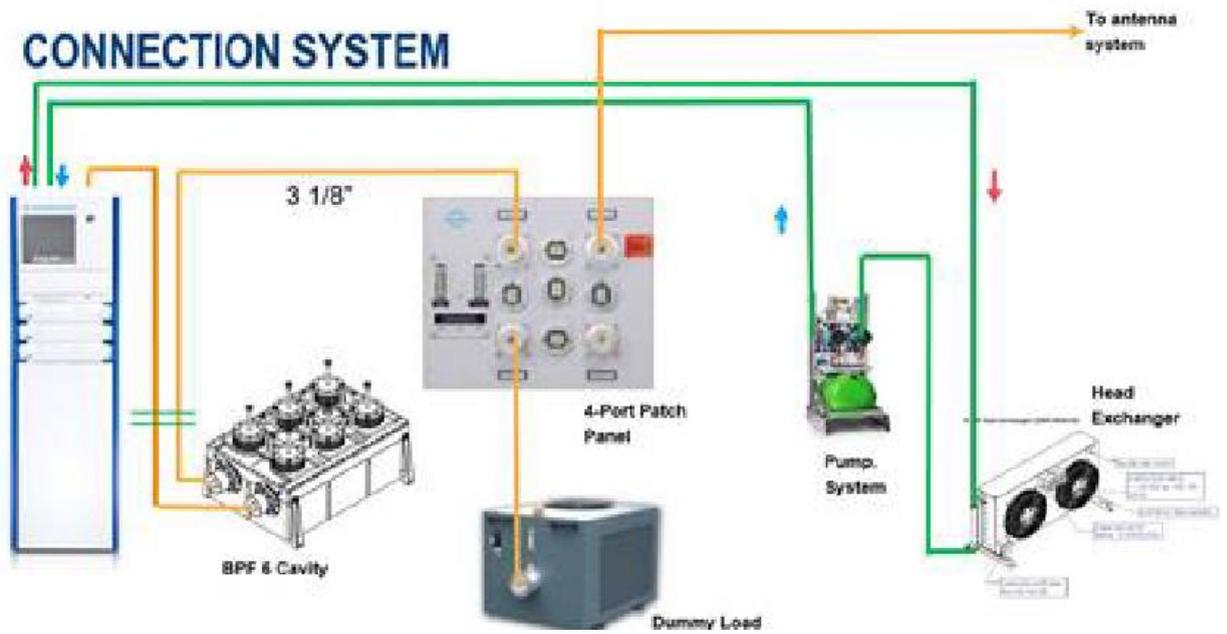
Total Daya	KW	KVA
	41,8	52,2

Kebutuhan Power Source	Load (%)	KVA
UPS	70	57
PLN	80	65
GENSET	70	75

METER	Tegangan (V)	Arus (A)
	380	79,3

6. Typical Liquid Connection

Hubungan liquid antar perangkat yang membentuk sistem pemancar TV digital ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 3. Hubungan Liquid antar perangkat sistem TV digital