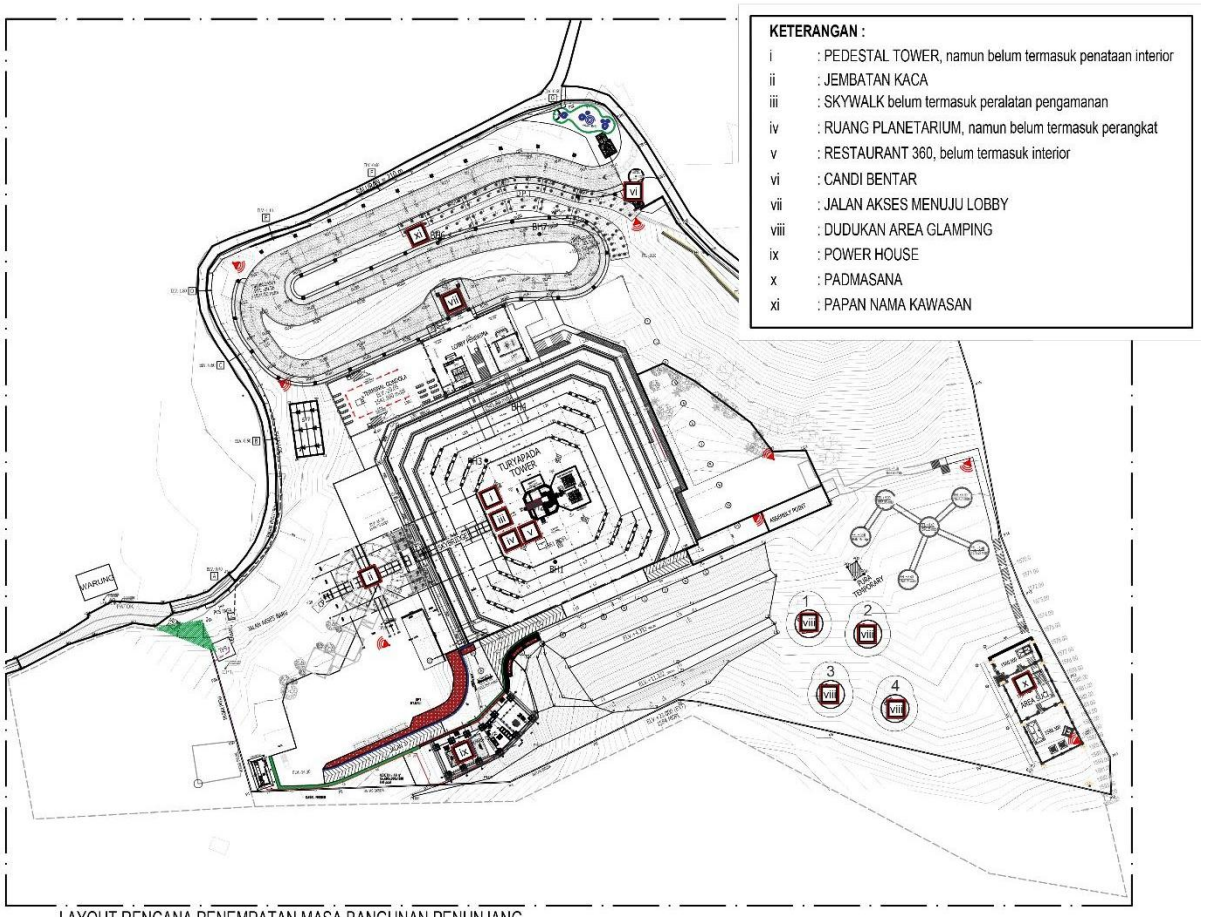
DOKUMEN KETENTUAN PPK DAN DOKUMEN RANCANGAN AWAL

A. LATAR BELAKANG:

Pembangunan Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali merupakan proyek strategis yang mencerminkan visi Bali Era Baru di bidang teknologi dan pengembangan kawasan berbasis inovasi. Tahap pertama pembangunan, yang berlangsung pada periode 2022–2024 sesuai dengan Keputusan Gubernur Bali Nomor 7/03-E/HK/2022 tentang Pembangunan Taman Teknologi “Turyapada Tower” Komunikasi Bali Smarts 6.0 Kerthi Bali, telah berhasil merealisasikan Menara Turyapada sebagai infrastruktur utama. Menara ini dirancang untuk mengatasi tantangan blank spot siaran televisi digital di wilayah Bali Utara sekaligus menjadi pusat telekomunikasi yang mendukung layanan internet, siaran televisi digital, dan komunikasi seluler. Keberadaan menara ini tidak hanya menjawab kebutuhan teknis telekomunikasi, tetapi juga menjadi simbol transformasi teknologi di kawasan tersebut. Bangunan dan fasilitas-fasilitas yang telah terbangun pada tahap 1 yaitu sebagai berikut :

i. Pedestal Tower, namun belum termasuk penataan interior.
ii. Jembatan Kaca
iii. *Skywalk* belum termasuk peralatan pengamanan
iv. Ruang Planetarium, namun belum termasuk perangkat.
v. Restaurant 360, belum termasuk interior
vi. Candi bentar
vii. Jalan akses menuju lobby
viii. Dudukan area Glamping
ix. *Power House*
x. Padmasana
xi. Papan Nama Kawasan



Gambar 1. Layoutplan Kondisi Eksisting Kawasan

Namun, agar fungsi Menara Turyapada dapat berjalan optimal dan mendukung visi pengembangan kawasan secara menyeluruh, diperlukan infrastruktur pendukung yang memadai. Pembangunan tahap kedua dirancang untuk mewujudkan bangunan-bangunan penunjang yang berfungsi melengkapi operasional menara sekaligus meningkatkan daya tarik kawasan sebagai destinasi wisata berbasis teknologi, edukasi, dan rekreasi yang menjadi satu kesatuan pekerjaan yang belum terselesaikan ditahap 1 karena keterbatasan anggaran ditahun-tahun sebelumnya. Bangunan sarana dan prasarana penunjang yang direncanakan pada pembangunan tahap II meliputi:

- Planetarium: fasilitas edukasi utama yang memperkuat fungsi kawasan sebagai pusat pembelajaran berbasis teknologi. Selain memberikan pengalaman visual astronomi yang imersif melalui simulasi tata surya dan fenomena luar angkasa, fasilitas ini juga dirancang untuk menarik wisatawan, khususnya keluarga dan pelajar, menjadikannya pilar dalam destinasi wisata edukasi di Bali Utara.
- Pusat Kendali Operasional Turyapada Tower: untuk memastikan kawasan berjalan secara efisien dan aman. Fungsi utama mencakup pengelolaan data melalui Network Operation Center (NOC), monitoring keamanan dengan CCTV Analitik, dan aksesibilitas yang aman melalui sistem Access Door. Penambahan kamera dengan kualitas terbaik minimal 4K untuk merekap dan mengambil gambar para wisatawan pada objek Skywalk. Keberadaan fasilitas ini mendukung daya tarik kawasan sebagai destinasi teknologi canggih sekaligus menjaga keberlanjutan operasional menara.

- Tempat Suci : memperkuat nilai budaya dan spiritual kawasan, meliputi Candi Bentar, Wantilan, Bale Piasan, dan lainnya. Kehadiran elemen ini tidak hanya mendukung identitas kawasan sebagai representasi kearifan lokal Bali tetapi juga menjadi daya tarik wisata budaya, meningkatkan kunjungan wisatawan lokal maupun mancanegara.
- Pagar BRC dan Tembok Beton: selain berfungsi sebagai elemen keamanan, pagar dan tembok beton memberikan batas kawasan yang jelas sekaligus meningkatkan estetika. Hal ini menciptakan lingkungan yang tertata rapi, memberikan kenyamanan dan keamanan bagi pengunjung serta pelaku ekonomi di kawasan.
- Bangunan Restoran Outdoor: mendukung fungsi kawasan sebagai destinasi ekonomi dengan menawarkan pengalaman kuliner yang menyatu dengan alam..
- Area Komunal, Lobby Glamping, dan Wahana Outbound: fasilitas untuk mendukung interaksi sosial dan kegiatan komunitas, menjadikannya elemen vital dalam wisata berbasis pengalaman.
- Pembangunan DPT, Drainase, dan Landscape: untuk memberikan stabilitas lereng dan keaman struktur bangunan serta estetika dan kenyamanan pengunjung di kawasan Turyapada. Kombinasi DPT, Drainase, dan landscape ini mendukung kawasan Turyapada sebagai destinasi wisata terpadu yang aman, estetis, dan berkelanjutan, selain itu penambahan Drainase dan CCTV diseluruh area kawasan untuk menjaga keamanan kawasan serta menjaga kawasan terhindar dari banjir serta genangan air hujan.
- Jalan Akses: memastikan konektivitas kawasan, memungkinkan wisatawan untuk dengan mudah mencapai fasilitas utama seperti parkir, restoran, dan wahana outbound, memperkuat mobilitas internal kawasan, sehingga meningkatkan pengalaman wisata yang lancar.
- Penataan Areal Parkir: meningkatkan kapasitas penerimaan kendaraan pengunjung dan mendukung fungsi kawasan sebagai destinasi wisata besar.
- Interior Turyapada Tower: Desain interior menara mencerminkan fungsinya sebagai pusat manajemen kawasan sekaligus daya tarik wisata.
- Mess Pegawai: mendukung keberlanjutan operasional kawasan dengan menyediakan akomodasi yang layak bagi staf. Ini memastikan layanan operasional dan wisata berjalan dengan optimal.
- Tempat Pengelolaan Sampah: mendukung kawasan sebagai destinasi yang ramah lingkungan. Sistem pengelolaan sampah yang modern memastikan kebersihan kawasan, memberikan pengalaman wisata yang nyaman, sekaligus mendukung prinsip keberlanjutan.

Secara umum bangunan pendukung tersebut berlokasi pada daerah yang tidak datar (kondisi perbukitan) dengan lereng yang relatif curam dan sempit. Kondisi lahan yang sulit ini memiliki resiko perencanaan dan pelaksanaan pekerjaan yang rumit. Akses jalan kondisi existing relative belum memenuhi standar lereng (jalan umum seperti arteri, kolektor dan lainnya) yang memerlukan pendekatan khusus di luar Spesifikasi Teknis Umum dan Khusus. Persyaratan jalan yang dapat dilalui kendaraan umum relatif menjadi jalan lingkungan dengan grade trase jalan lebih dari atau rata-rata 15%. Kondisi lahan yang terjal memerlukan bangunan penunjang jalan berupa dinding penahan tanah untuk mendapatkan akses yang dapat menjangkau kawasan. Pekerjaan Parkir yang berada

pada lahan lereng tebing memerlukan kajian geologi untuk perancangan cut-fill relatif sulit terpenuhi yang juga terkait standard geometri jalan dalam kawasan parkir. Kompleksitas pekerjaan tersebut menunjukan kondisi yang tidak tentu (uncertainty) serta memiliki resiko tinggi dalam hal proses pelaksanaan pekerjaan karena dapat menyebabkan kelongsoran, selain itu curah hujan yang tinggi dan tidak menentu, suhu dingin yang cukup ekstrim.

Dengan mempertimbangkan kondisi yang telah dijelaskan sebelumnya dan mengacu pada Surat Keputusan Gubernur Bali Nomor 320/03-E/HK/2025 tanggal 14 Maret 2025 tentang Pembangunan Taman Teknologi “Turyapada Tower” Komunikasi Bali Smart 6.0 Kerthi Bali, pekerjaan konstruksi Taman Teknologi ini merupakan proyek yang kompleks. Proyek ini dilaksanakan menggunakan metode Rancang dan Bangun (*Design & Build*) untuk menjawab tantangan tingkat kesulitan medan, kompleksitas sistem dan konstruksi, serta kondisi daya dukung lahan yang sulit. Disamping itu, pembangunan sarana dan prasarana penunjang ini merupakan kelanjutan dan berada dalam satu kawasan yang tidak terpisahkan dari pembangunan Turyapada Tower KBS 6.0 Kerthi Bali, yang pelaksanaannya dilaksanakan dengan métode Rancang dan Bangun.

Metode Rancang dan Bangun (*Design & Build)* dipilih karena memiliki sejumlah keunggulan, di antaranya: efisiensi waktu waktu pelaksanaan, optimalisasi kemampuan penyedia untuk menghasilkan desain dan implementasi yang optimal, penerapan value engineering (VE) untuk memastikan kualitas pekerjaan yang lebih baik dengan efisiensi biaya dan sumber daya, dan menjamin kualitas hasil dengan masa pemeliharaan selama 365 hari kalender sejak serah terima pekerjaan

B. MAKSUD DAN TUJUAN:

1. MAKSUD

Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana) bertujuan untuk mendukung operasional kawasan secara menyeluruh, menciptakan destinasi wisata, edukasi, dan ekonomi terpadu yang unggul di Bali Utara. Melalui pembangunan:

- Planetarium, pusat kendali operasional (Network Operation Center), tempat suci dengan elemen arsitektur Bali, pagar BRC, tembok beton, restoran outdoor, dan area komunal, proyek ini berfokus pada integrasi fungsi-fungsi teknologi, budaya, dan rekreasi dalam satu kawasan.
- Fasilitas seperti glamping, wahana outbound, dinding penahan tanah (DPT), drainase, landscape, jalan akses, dan jalan dalam kawasan dirancang untuk meningkatkan kenyamanan pengunjung dan mendukung keberlanjutan lingkungan.
- Penataan interior Turyapada Tower, termasuk ruang kerja pegawai, ruang manajemen, ruang VIP, ruang rapat, dan lobby,
- Penambahan fasilitas seperti mess pegawai dan tempat pengelolaan sampah untuk mendukung keberlanjutan operasional dengan memastikan kenyamanan staf dan pengelolaan limbah yang ramah lingkungan.

2. TUJUAN

Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana) bertujuan untuk:

- Mendukung Operasional Menara Turyapada secara Optimal, melalui Pembangunan fasilitas penunjang yang mendukung fungsi utama Turyapada Tower sebagai pusat telekomunikasi, seperti pusat kendali operasional (NOC) untuk pengelolaan jaringan dan keamanan serta penataan interior menara untuk ruang kerja yang fungsional dan penambahan kamera dengan kualitas terbaik minimal 4K untuk merekap dan mengambil gambar para wisatawan pada objek Skywalk.
- Meningkatkan Daya Tarik Kawasan sebagai destinasi Wisata dan Edukasi, melalui Pembangunan fasilitas seperti planetarium, glamping, wahana outbound, restoran outdoor, dan area komunal. Fasilitas ini dirancang untuk memberikan pengalaman wisata yang edukatif, rekreatif, dan berbasis alam.
- Mempertahankan Nilai Budaya Lokal, melalui pembangunan tempat suci dengan elemen arsitektur khas Bali, seperti Candi Bentar, Taksu, dan Wantilan, proyek ini memastikan kawasan tetap mencerminkan identitas budaya lokal yang kuat.
- Mendukung Keberlanjutan Lingkungan, melalui pembangunan dinding penahan tanah (DPT), drainase, landscape, dan tempat pengelolaan sampah untuk menciptakan kawasan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, mengatasi tantangan kondisi geografis yang berbukit serta mendukung pengelolaan limbah secara mandiri.
- Meningkatkan Konektivitas dan aksesibilitas kawasan, melalui pembangunan jalan akses dari jalan utama ke kawasan parkir, jalan di dalam dan di luar kawasan untuk meningkatkan konektivitas dan kemudahan mobilitas pengunjung serta operasional kawasan.
- Mendorong Pertumbuhan Ekonomi Lokal, dengan menjadikan kawasan sebagai destinasi wisata unggulan, pembangunan ini diharapkan memberikan dampak ekonomi positif, seperti peningkatan lapangan kerja, pemberdayaan usaha lokal, dan pertumbuhan sektor pariwisata di Bali Utara.
- Mendukung Pengelolaan dan Operasional yang Efisien, melalui Pembangunan mess pegawai untuk memastikan ketersediaan akomodasi untuk staf operasional, sehingga kelancaran operasional kawasan dapat terjaga dengan baik.

Sedangkan tujuan dari pembuatan Dokumen ketentuan PPK ini adalah sebagai pedoman pelaksanaan bagi penyedia jasa pelaksana kontruksi 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 dan BIM.

2. Pemilihan Penyedia Pekerjaan Konstruksi dilakukan melalui metode tender, prakualifikasi dua file, system nilai, kontrak harga lumpsum, dengan bobot penilaian sebagai berikut:
   1) **Bobot penawaran teknis : 70**
   2) **Bobot penawaran biaya : 30**

C. SUMBER PENDANAAN :

Kegiatan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum, Spesifikasi : **Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana)** dibiayai dari Biaya Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD) Semesta Berencana Provinsi Bali Tahun Anggaran 2025-2026 dengan sistem Kontrak Tahun Jamak.

D. PAGU PEKERJAAN RANCANG DAN BANGUN

Biaya Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana) sebesar Rp 130.000.000.000 (Seratus Tiga Puluh Milyar Rupiah) dengan rincian pada tahun anggaran 2025 sebesar Rp 70.000.000.000 (Tujuh Puluh Milyar Rupiah) dan pada tahun anggaran 2026 sebesar Rp 60.000.000.000 (Enam Puluh Milyar Rupiah) termasuk PPN 11%.

E. DAFTAR PEMBAYARAN

Daftar pembayaran dilakukan dengan mekanisme termin berdasarkan progress pekerjaan dilapangan yang telah disetujui oleh konsultan MK dan PPK.

No	Termin	Tahapan Pembayaran (Milestone)	Besaran % pembayaran dari Harga Kontrak	Keterangan
1	Termin 1	Progress 20%	20%	
2	Termin 2	Progress 40%	20%	
3	Termin 3	Progress 60%	20%	
4	Termin 4	Progress 80%	20%	
5	Termin 5	Progress 100%	20%	

F. WAKTU PELAKSANAAN

Waktu Pelaksanaan Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana) adalah selama 420 (empat ratus dua puluh) hari Kalender sejak diterbitkannya Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) termasuk perencanaan pendetailan *Basic Design*, pengujian, dan pembangunan, kemudian dilanjutkan sampai dengan masa pemeliharaan selama 365 (tiga ratus enam puluh lima) hari kalender setelah *Provisional Hand Over* (PHO).

G. RANCANGAN AWAL

Terlampir (gambar Basic Design A3)

H. LINGKUP DAN KELUARAN PEKERJAAN

Lingkup Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana) meliputi:

a) PERENCANAAN :

Dalam Perencanaan penyedia dapat menggunakan inovasi terbaru seperti menerapkan penggunaan *Building Information Modeling* (BIM), bangunan hijau, bangunan gedung cerdas, atau inovasi lainnya guna mempermudah dalam proses perencanaan, pelaksanaan, hingga pemeliharaan. Selain itu penggunaan material-material yang memiliki nilai Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) yang mengacu pada daftar inventarisasi barang/jasa produksi dalam negeri, memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), produk usaha mikro dan kecil serta koperasi dari hasil produksi dalam negeri, dan produk ramah lingkungan hidup.

1) Planetarium, pusat kendali operasional (*Network Operation Center*), tempat suci dengan elemen arsitektur Bali, pagar BRC, tembok beton, restoran outdoor, dan area komunal, proyek ini berfokus pada integrasi fungsi-fungsi teknologi, budaya, dan rekreasi dalam satu kawasan.
2) Fasilitas seperti glamping, wahana outbound, dinding penahan tanah (DPT), drainase, landscape, jalan akses, dan jalan dalam kawasan termasuk drainase, lampu penerangan jalan dirancang untuk meningkatkan kenyamanan pengunjung dan mendukung keberlanjutan lingkungan.
3) Penataan interior Turyapada Tower, termasuk ruang kerja pegawai, ruang manajemen, ruang VIP, ruang rapat, dan lobby.
4) Fasilitas seperti mess pegawai dan tempat pengelolaan sampah

Dalam aspek perancangan terdapat beberapa prinsip-prinsip yang harus dipenuhi pada Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana), yaitu :

I. Aspek Perancangan Struktur:
   1. Sistem struktur dapat berupa gedung terbuat dari beton bertulang atau konstruksi baja atau kombinasinya untuk memenuhi kriteria disain.
   2. Mutu Beton bertulang minimum untuk struktur = 25MPa untuk tipikal beton. Mutu baja tulangan min fy= 260 Mpa (profil tulangan beton) dan profil baja tulangan utama min = 400 MPa. Mutu baja struktur menggunakan.
   3. Mutu baja struktur (profile) menggunakan min fy= 400 Mpa dan tidak diperkenankan menggunakan sejenis *Cast Iron* (besi cor) untuk sambungan/joint/clamp penggantung, menghindari terjadinya kegagalan struktur seperti halnya Jembatan Gantung Kutai Kertanegara (Kukar-2011).

II. Sub-Structure
   1. Pondasi diharapkan mampu menahan semua beban vertical dan horizontal yang direncanakan pada struktur Restaurant Indoor dan Outdoor, Area Komunal dan Lobby Komunal, Wahana Outbond, Lobby Glamping, Mess Pegawai, Bangunan Pengolahan Sampah, dan Dinding penahan tanah pada Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali.
   2. Konstruksi pondasi dapat berupa Caisson, Borepile atau Pile dengan mutu beton minimum f'c = 25 Mpa.

3. Spesifikasi pekerjaan parkir, jalan, dan jembatan
    1) Klasifikasi fungsi jalan : Lingkungan
    2) Klasifikasi jalan : -
    3) Klasifikasi medan : Perbukitan
    4) Kendaraan Rencana : Kendaraan Sedang
    5) Lalu lintas harian rata-rata (LHR) : -
    6) Kecepatan rencana (VR) : 20-30 km/jam
    7) Lebar daerah penguasaan minimum : 20 m
    8) Lebar perkerasan : 2 x 3.5 m
    9) Lebar bahu : 1,5 m
    10) Lereng melintang bahu : 4%
    11) Lereng melintang perkerasan : 2%
    12) Jenis lapisan permukaan jalan : Perkerasan Aspal
    13) Miring tikungan maksimum (emax) : 6 %
    14) Jari-jari lengkung minimum (Rmin) : 50 m
    15) Landai maksimum : 15 %
    16) Metode perhitungan : Spesifikasi umum dan khusus Bidang Bina Marga PUPR.
    17) Mengacau standard SNI, ketahanan pondasi untuk jembatan menggunakan minimimum R=1.5.
4. Sebelum merancang pondasi, data tanah yang realiable ditunjukan pada entitas pemilik proyek dan konsultan manajemen konstruksi.
5. Pekerjaan akses jalan memerlukan penyesuaian trase jalan yang mempertimbangkan bangunan (dinding) penahan tanah (DPT).
6. Struktur dinding penahan tanah pada Jalan Akses, Area Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali, dan Area Parkir diharapkan mampu menahan semua beban vertical dan horizontal yang direncanakan pada jalan yang dilalui kendaraan.
7. Sistem saluran drainase pada Kawasan Turyapada, Akses jalan dan Parkir menggunakan beton precast dengan kapasistas sesuai perhitungan dan SNI yang berlaku.

III. Aspek Perancangan Arsitektur
1. Planetarium menggunakan teknologi display emersif untuk menciptakan pengalaman visual yang mendalam dan interaktif, meliputi: **desain kubah proyeksi** (menggunakan material dengan standar ISO 9223, dimensi dan stabilitas dengan standar ASCE/SEI 7-16 untuk beban angin dan gempa, dan dinding interior dilapisi material peredam suara standar SNI 03-6386-2000**), ruang proyeksi utama** (menggunakan lampu LED sesuai standar **IEC 62717** untuk sistem pencahayaan ambient**,** dan Ventilasi mekanis sesuai SNI 6390:2011 tentang ventilasi mekanik gedung**)**
2. Penataan area parkir dengan kapasitas daya tampung kendaraaan roda dua 246 unit, roda empat 52 unit, dan roda enam 10 Unit. Dilengkapi dengan lampu penerangan jalan dan pedestrian, lanksap dengan menggunakan tanaman endemic atau khas sekitar, perabotan landskap seperti bangku taman, bak sampah, washtapel, papan informasi dan

petanda-petanda lainnya sesuai dengan peraturan-peraturan serta SNI yang berlaku.

3. Fasilitas pendukung atau penunjang dari area parkir ini adalah fasilitas foodcourt/UMKM dengan jumlah 15 unit, stasiun untuk parkir dan pengisian bus listrik, toilet outdoor, gazebo, area suci dan gate akses berupa candi bentar dengan finishing material bata press dilengkapi dengan smart gate.
4. Style Bali pada lampu penerangan jalan dan kolom bangunan berupa tempelan dan pepalihan mengadopsi bentuk arsitektur lokal kabupaten Buleleng dan peraturan daerah yang berlaku, bentuk atap limas atau pelana dilengkapi dengan ornamen berbentuk murda, ikut celedu dan bentala.
5. Finishing Material menggunakan lantai granit 60x60 cm Polished/glossy dan Unpolished/matte, Lantai Semen Polish, Dinding Fin. Cat Interior dan Cat Eksterior Weathershield, Fin. Cat Waterproofing pada talang atap, Tempelan Bata Press, Tempelan Kekarangan dengan Paras Kelating, Coating Propan Semi Gloss dan Plafon Gypsum, Plafon Kalsiboard, Plafon Conwood dan Plafon Viro Rotan Sintetis sebagai aksen dalam ruangan.
6. Penataan jalan mulai dari jalan nasional hingga Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali dengan *round bound* pada jalan nasional dengan landmark petanda ditengah bundaran tersebut. Jalan menuju Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali dibuat lebar jalan 12 meter, untuk 2 jalur berlawanan arah setiap jalur memiliki 2 lajur dengan median jalan selebar 1,5 meter dilengkapi dengan lampu penerangan jalan, gazebo atau tempat istirahat, marka jalan, rambu-rambu, pedestrian sesuai dengan standar, dinding jembatan dilengkapi dengan ornamen khas Bali atau Buleleng pada khususnya dan landskap dan disesuaikan dengan peraturan-peraturan serta SNI yang berlaku.
7. Bangunan Area Komunal dan Lobby Komunal dengan kebutuhan ruang komunal sebanyak 4 ruangan dengan luas 40m2 dan bangunan pendukungnya dengan kebutuhan ruang minimal lobby, gudang, toilet, ruang penyimpanan.
8. Bangunan Lobby Glamping dengan kebutuhan ruang minimal lobby, gudang, toilet, klinik.
9. Wahana Outbound dengan konsep memanfaatkan tanaman atau pohon besar sebagai sarana utama.
10. Wahana Glamping menggunakan material membran tahan api dan cuaca outdoor.
11. *Restaurant Indoor dan Outdoor* dengan kebutuhan ruangan lobby, resepsionis, seating area, dapur, preparation area, ruang penyimpanan, loading area dan bangunan pendukung yaitu gazebo dan toilet serta ruang laktasi.
12. Desain interior ruangan diselaraskan dengan konsep utama pada bangunan tower, dilengkapi dengan fasilitas tata suara, kamera, dan pengahawaan yang baik dan memiliki teknologi terkini.
13. Bangunan Mess Pegawai 2 lantai dengan fasilitas minimal 2 kamar, 1 ruang tamu, 2 kamar mandi.

14. Bangunan pengolahan sampah dengan sistem pengolahan terkini dan dapat meminimalisir emisi gas buang, bau, dan cairan lindi akibat tumbukan sampah sesuai dengan standar SNI yang berlaku.

IV. Aspek Perencanaan MEP

1. Sistem Planetarium menggunakan perangkat dan system seperti berikut :
    a. *Projector dengan Teknologi Quartet Color Harmonizer mendukung Input Sinyal 4K/60p sebanyak 36 unit dilengkapi dengan backup;*
    b. Lensa tipe *Ultra Short Throw* ukuran layer 100-400 inch dan *Focal Length* : (f) 4.1-4.4 mm dilengkapi dengan backup;
    c. Komputer Putar dengan prosesor intel core i9-12900K, ram 32GB ddr 5, VGA RTX 3080ti 12GB, HDD 2tb dan SSD 2TB;
    d. *Multi-display production system : Four 4K DisplayPort outputs, Dual 10 Gb/s network ports, Eight-channel bi-directional SD, dan Watchout license (built-in);*
    e. *Interactive panel 75"* dan bracket display dengan Resolution 3840 x 2160, 4K UHD dan *Anti-Reflective* & *Anti-Glare*.
    f. *Encoder Decoder KVM* + *Kabel FO:* KVM transmitter and KVM receiver;
    g. *Mini PC Interactive: Intel Phantom Serpent Canyon 12* | *Nuc12snki72va With Core I7-12700h*
    h. Speaker (Single 5”Coaxial Full-range Speaker), Power Amplifier 4 channel 2x250W, Cinema Processor ADI 5th chip, 64-Bit high speed DSP. 9 segments PEQ stereo equalizer, dan monitor *subwoofer 8" bass-reflex powered subwoofer.*
    i. Kamera CCTV resolusi 5MP 30fps, NVR recording 8CH IP UP TO 8MP, Hardisk 4TB, dan TV Monitor 32” HD LED Smart TV.
    j. Kamera Sensor Interative : solution: 1/2.8" CMOS Sensor, Lens: 2.8-12mm Manual Varifocal Wide-Angle HD Lens CS Mount;
    k. Capture Card : DeckLink Quad 2 8-Channel 3G-SDI Capture
    l. UPS : Daya Keluar 40000VA/36000W.

2. Pusat Kendali Operasional Turyapada Tower, dirancang untuk mendukung fungsi Pusat Kendali Operasional Turyapada Tower, mencakup:
    I. Network Operation Center (NOC)
        a) Insfrastruktur Jaringan:
            i) Network Operation Center (NOC) meliputi: switch dan Router (Switch Core dengan kapasitas hingga 10 Gbps uplink, standar PoE untuk mendukung perangkat seperti CCTV dan Access Point, dan Router dengan dukungan Quality of Service (QoS) untuk prioritas lalu lintas data penting
            ii) Data Center Mini, meliputi: Server dengan konfigurasi RAID 5/6 untuk keandalan data, Sistem pendinginan khusus data center (mengacu pada ASHRAE TC 9.9), dan penyimpanan data berbasis hybrid (local server + cloud).

b) Sistem Monitoring:
    i) Dashboard Monitoring, yaitu: menggunakan perangkat lunak berbasis SNMP (Simple Network Management Protocol) untuk memantau kinerja jaringan, dan visualisasi real-time dari perangkat dan lalu lintas data.
    ii) Keamanan Jaringan, menggunakan Firewall berbasis Next-Generation Firewall (NGFW) untuk mencegah serangan siber dan Sistem deteksi dan pencegahan intrusi (IDS/IPS) sesuai ISO 27001.

II. Sistem Access Door
    a) Teknologi Akses,
        i) menggunakan RFID dan Kartu Akses dengan teknologi setara MIFARE berstandar ISO/IEC 14443.
        ii) Sistem multi-level access untuk membedakan hak akses pengguna.
    b) Keamanan Sistem
        i) Backup Data Akses, yaitu data akses disimpan pada server lokal dan cloud untuk keandalan, dan penyimpanan data akses minimum 90 hari.
        ii) Alarm Otomatis, yaitu sistem alarm yang terhubung dengan CCTV jika terjadi akses tidak sah.

III. CCTV Analitik
    a) Teknologi Kamera
        i) Resolusi Kamera, yaitu resolusi minimum: 4K (3840 x 2160 piksel), dengan fitur low-light (day/night mode) dengan teknologi IR LED.
        ii) Fitur Analitik, yaitu deteksi gerakan (motion detection) dengan sensitivitas yang dapat disesuaikan, Face Recognition dengan skurasi ≥90% untuk pengenalan wajah., dan Object Tracking: Kemampuan mengikuti objek yang bergerak di dalam frame.
    b) Sistem Penyimpanan Data
        i) NVR (Network Video Recorder), yaitu penyimpanan minimum: 30 hari dengan resolusi 4K, dan dukungan kompresi video H.265 untuk efisiensi ruang penyimpanan.
        ii) Integrasi Cloud:, yaitu penyimpanan cadangan berbasis cloud untuk data kritis.

IV. Kamera photography outdoor
    a) Teknologi Kamera
        i) Resolusi Kamera, yaitu resolusi minimum: 4K (3840 x 2160 piksel), dengan fitur low-light (day/night mode).

3. CCTV kawasan Turyapada Tower dan Area Parkir menggunakan resolusi minimum: 4K (3840 x 2160 piksel), dengan fitur low-light (day/night mode) dengan teknologi IR LED.

4. Lampu penerangan jalan dan kawasan dirancang minimal dapat menerangi dan sesuai dengan standar SNI yang berlaku.

V. Aspek Perancangan Lanskap

1. Penataan landskap dengan menggunakan tanaman dan pohon endemic lokal Bali dan Buleleng pada khususnya.
2. Jenis pohon harus memiliki kelas unggul (Super). Pohon sebelum ditanam ditampung minimal 6 bulan.
3. Pohon harus diukur sebelum ditanam dengan batang dan daun dalam posisi normal. Pohon yang diadakan harus sudah hidup, sehat, kuat dan terhindar dari penyakit akibat hama, penyakit tanaman atau cacat yang lain.
4. Penunjang pohon terbuat dari bambu dengan pengikat kawat.
5. Semak yang diadakan harus sudah hidup, sehat, kuat, berbunga dan terhindar dari penyakit akibat hama, penyakit tanaman atau cacat yang lain.
6. Sumber pohon dan semak harus didapat dari sumber resmi atau sumber alternatif lain yang disetujui.

b) PELAKSANAAN

Pekerjaan Konstruksi dengan batas lingkup pekerjaan sebagai berikut :

I. Penataan Jalan Akses Utama menuju lahan Parkir (400m) dan Pematangan Lahan Parkir dan Jalan;

II. Pekerjaan pada Area Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali:

1. Perangkat dan system Planetarium pada bangunan Turyapada Tower yang berfokus *full solustion* dengan perangkat proyektor sebanyak 36 unit, *multi-display*, interactive panel monitor, audio sistem, CCTV, kamera sensor, ups dan peralatan lain yang dibutuhkan dan termasuk 2 konten;
2. Interior Turyapada Tower, termasuk ruang kerja pegawai, ruang manajemen, ruang VIP, ruang rapat/ballroom, dan lobby dilengkapi dengan sistem tata suara dan camera khusus pada ruang rapat;
3. Pembangunan Pusat Kendali Operasional;
4. Tempat suci dengan elemen arsitektur Bali;
5. Pagar BRC dan tembok beton;
6. Restaurant Indoor dan Outdoor ;
7. Area Komunal dan Lobby Komunal;
8. Wahana Outbond;
9. Lobby Glamping dan Glamping;
10. Toilet Outdoor;
11. Mess Pegawai;
12. Tempat pengelolaan Sampah;
13. Dinding Penahan Tanah;
14. Drainase;
15. Penataan area parkir; dan

16. Penataan Kawasan dan Landskap dilengkapi petanda jalur evakuasi dan titik kumpul pada Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali dengan menggunakan tanaman dan pohon endemik lokal Bali dan Buleleng pada khususnya serta mengacu pada ketentuan SNI. Sumber pohon dan semak harus didapat dari sumber resmi atau sumber alternatif lain yang disetujui. Termasuk system proteksi petir dan kebakaran, sistem telekomunikasi dalam dan luar gedung, tata suara, data dan internet serta sistem keamanan berbasis IP Kamera pada área outdoor.

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 **Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana)** sesuai dengan Permen PUPR Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara dan penggunaan barang/jasa yang memiliki Tingkat Komponen Dalam Negeri (TKDN) yang mengacu pada daftar inventarisasi barang/jasa produksi dalam negeri, memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI), produk usaha mikro dan kecil serta koperasi dari hasil produksi dalam negeri, dan produk ramah lingkungan hidup, antara lain meliputi:

I. 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 menunjukan posisi massa bangunan di dalam tapak dan terhadap lingkungan sekitar berikut kontur tanah berdasarkan Kesesuaian Kegiatan Pemanfaatan Ruang (KKPR);
      2) membuat gambar Rencana Tapak yang menunjukan 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 menunjukan pandangan ke empat sisi atau arah bangunan;
      5) membuat gambar potongan bangunan secara melintang dan memanjang untuk menunjukan 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;

c. Tahap Penyusunan Pengembangan Rancangan
1) membuat pengembangan arsitektur bangunan gedung berupa gambar rencana arsitektur yang menunjukan hubungan antara lantai bangunan dan tata ruang luar terhadap garis sempadan bangunan, jalan dan ketentuan rencana tata kota lainnya;
2) membuat denah yang menunjukan lantai-lantai dalam bangunan, susunan tata ruang dalam, koordinat bangunan, peil lantai, dan ukuran-ukuran elemen bangunan serta jenis bahan yangdigunakan;
3) membuat tampak bangunan, yang menujukan 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.

II. Tahap Pelaksanaan Konstruksi

a. Usulan Metoda Pelaksanaan Konstruksi,

1. Usulan Tahap Persiapan, antara lain:
   1) 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;
   2) 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 Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana)** terdiri dari :

1. Penataan Jalan Akses Utama menuju lahan Parkir (400m) dan Pematangan Lahan Parkir dan Jalan;
2. Pekerjaan pada Area Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali:
   1) Perangkat dan system Planetarium pada bangunan Turyapada Tower yang berfokus *full solution* dengan perangkat proyektor sebanyak 36 unit, *multi-display*, interactive panel monitor, audio sistem, CCTV, kamera sensor, ups dan peralatan lain yang dibutuhkan dan termasuk 2 konten;
   2) Interior Turyapada Tower, termasuk ruang kerja pegawai, ruang manajemen, ruang VIP, ruang rapat, dan lobby;
   3) Pembangunan Pusat Kendali Operasional;
   4) Tempat suci dengan elemen arsitektur Bali;
   5) Pagar BRC dan tembok beton;
   6) *Restaurant Indoor* dan *Outdoor* ;
   7) Area Komunal dan Lobby Komunal;
   8) Wahana *Outbond;*
   9) *Lobby Glamping dan Glamping;*
   10) *Pos Jaga;*
   11) *Toilet Outdoor;*
   12) *Mess Pegawai;*
   13) *Tempat pengelolaan Sampah;*
   14) Dinding Penahan Tanah;
   15) Drainase Kawasan;
   16) Penataan Parkir; dan

17) Penataan Kawasan dan Landskap dilengkapi petanda jalur evakuasi dan titik kumpul pada Taman Teknologi Turyapada Tower Komunikasi Bali Smart (KBS) 6.0 Kerthi Bali dengan menggunakan tanaman dan pohon endemik lokal Bali dan Buleleng pada khususnya serta mengacu pada ketentuan SNI. Sumber pohon dan semak harus didapat dari sumber resmi atau sumber alternatif lain yang disetujui. Termasuk system proteksi petir dan kebakaran, sistem telekomunikasi dalam dan luar gedung, tata suara, data dan internet serta sistem keamanan berbasis IP Kamera pada área outdoor.

III. Keluaran Tambahan
1) Penyedia Jasa Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*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.
2) Penyedia Jasa Konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*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.
3) Manual *Book Operation and Maintenance* jalan akses, area parkir, Planetarium dan Interior pada bangunan Turyapada Tower, Restaurant *Indoor* dan *Outdoor*, Area Komunal dan Lobby Komunal, Lobby Glamping, Glamping, Bangunan UMKM, Wahana Outbond, Pos Jaga, Toilet *Outdoor*, Mess Pegawai, dan Tempat Pengelolaan Sampah.

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 dimana 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 pengaman 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 ± 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 kompaksi 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 menimbul 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

1) Mutu kuat tekan beton untuk pekerjaan tiang harus menggunakan minimal f'c = 30 MPa.
2) 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.
3) Pekerjaan Pondasi mengacu pada SNI 8460:2017.
4) 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.
5) 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.
6) Penyedia Jasa harus menyerahkan bukti tertulis bahwa tenaga-tenaga pelaksana yang bersangkutan mempunyai pengalaman yang memenuhi syarat.

7) Penyedia Jasa bertanggung jawab untuk pembuatan tiang pancang sedemikian rupa sehingga ukuran, jumlah dan lokasi sesuai gambar rencana yang telah disetujui oleh perencana.
8) 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 s*trength* (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 rangkak 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) Menghindari retak non-struktural yang berlebihan akibat deformasi berlebih
      2) 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, tinggi, 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 ekivalen 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. Persyaratan deformasi elastik dan inelastik dalam menerima beban lateral (Angin dan Gempa). Untuk menjamin kekakuan antar tingkat diperlukan diafragma dan coupling beam sesuai standard yang ada.
2. Integritas stuktur bangunan 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.
3. Bangunan bawah atau jenis Pondasi sebagai bagian sangat penting bangunan memerlukan justifikasi yang jelas berdasarkan data tanah yang relative lengkap dan komperhensip. 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.
4. Dengan kondisi unforeseen dan kompleksitas yang ada terkait lokasi dan lahan (Hillside) diperlukan metode analisa yang memenuhi syarat antara lain:
   - Metode penyederhanaan
   - Orde pertama
   - Orde kedua elestis dan inelastic
   - Elemen Hingga
   - Khusus untuk pondasi, kawasan (hillside) dan integritas bangunan diperlukan Analisa Soil-Structure Interaction (SSI).
5. Standar perencanaan geometrik, menurut aturan Tata Cara Perencanaan Geometrik Jalan (TPGJ) Antar Kota No. 038/TBM/1997.

G.A.1.1.4.1. Kriteria Pekerjaan Pembesian

a. **Kriteria Rancangan Utama**

1. Besi tulangan struktural harus menggunakan tulangan ulir BjTS 420 B (SNI 2052:2017) dengan kuat tarik leleh tulangan, fy = 280 MPa. Tulangan ini harus memenuhi persyaratan berikut ini:
   a) Kuat leleh aktual berdasarkan pengujian di laboratorium tidak melebihi *fy* 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 BjTP 240 dengan kuat tarik leleh tulangan, fy = 280 MPa.

4. Tulangan *wiremesh* harus menggunakan mutu U50 (fy = 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 (*mild 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 pembengkokan 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 pembengkokan besi beton harus dilaksanakan dengan teliti sesuai dengan ukuran yang tertera pada gambar.
10. Pembengkokan 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 pembengkokan kembali. Pembengkokan 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 dikonfirmasikan 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 terlampau.
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 ditambahkannya 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 adhessive 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 struktur harus mengikuti SNI yang berlaku atau harus memenuhi ASTM A36
2. Mutu baja profil struktural harus memenuhi tenganan 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 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 perbaikan 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 arsitekur lokal (Singaraja)

G.A.1.2.4. Kriteria Fungsi Ruang Gedung

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Bangunan Penerimaan terdiri dari ruang
   - Lobby
   - Ruang Tunggu
   - Resepsionis Area
   - Toilet pria, Wanita dan difabel
   - Back office dan ruang arsip
2. Bangunan Pos Keamanan
   - Ruang jaga keamanan

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 Indrustrie 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 *Homegenous 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 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 keseluruh 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 sebelahnya 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 pendebuan 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. *Waterproofing*

1. *Waterproofing cement base* (*coating*) dan integral. *Waterproofing coating* dengan kristalisasi terbuat dari bahan cement base sedangkan untuk integral adalah *plastcizer* 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 menunjukan detail - detail pemasangan, kekuatan sekrup -

sekrup dan hubungan sambungan yang jelas dan lengkap dengan ukuran - ukurannya dan mengikuti ukuran, bentuk, mekanisme pemukaan 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 ∅ 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 pekeriaan 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 sempuma.
   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 setujui 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 sempuma, 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, *trainin*g 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 L*inie*r, *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* (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* (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 mempertimbangakan 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 rnaterial 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 sesuai peraturan yang berlaku.

1. Pengadaan dari seluruh item, baik yang diproduksi lokal atau *import* harus mengikutsertakan *fuxture/armature* lengkap dengan system COB atau jika disebutkan terpisah lampu LED pada gambar perencanaan, *driver*, *power supply*, aksesori 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 pensupply *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 karasteristik data *fotometric*) 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 karasteristik data *fotometric*) 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 perencanan illuminasi *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 – 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 mengunakan *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.

g. **Kriteria Rancangan Iluminasi *Mock Up* Lapangan**

1. Pihak penyedia jasa pekerjaan harus menyampaikan dan menyediakan data spesifikasi dari setiap *type* lampu dan komponen nya 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.

h. **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 sebenamya 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 bantunya.
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 kotoran 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 pengolahanair 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.
4. Pekerjaan drainase dan resapan air hujan

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) Biofilter
2. 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 & elektrikal berskala kecil disediakan 1 unit APAR *type* A dan 1 unit APAR *type* B.
5. Untuk daerah/ruang mekanikal & elektrikal 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 menyemprotkan 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 Nomor 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* otomatik 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 realtif kecil dengan menyemprotkan air pemadam secara otomatis. Operasional sprinkler ditentukan pada *glass bulb* yang akan pecah pada suhu tertentu, kemudian air dipancarkan ke area kebakaran.
3. Ruangan dengan plafond menggunakan *sprinkler* yang menghadap kebawah persis dibawah plafond
4. Ruangan 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 *splinkler* ke splinkler 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 alam 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 sitem *"Start Otomatis"* dan "*Mati Secara Manual".*
7. Untuk *Diesel* (Cadangan) menggunakan sitem *"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 diatap dan ruang kontrol dilantai satu, tombol alarm yang terhubung ke ruang mesin di atap 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)*

- *Disconnector 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-interuptible 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, phasa, 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 Phasa (L)-Netral (N)- Pentanahan (Pe), dengan kapasitas minimum hantaran 1,25 x Arus nominal pengaman (1,25 x In) sebagai faktor pengaman pada hantaran Phasa (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 transformet/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 distribisi 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, 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. Pemasangan mesin parkir otomatis sesuai dengan lokasi pemasangan serta desain perencanaan.
10. Pemasangan lampu penerangan jalan sesuai dengan lokasi pemasangan serta desain perencanaan.
11. Pemasangan SKLU/ mesin charger kendaraan listrik sesuai dengan lokasi pemasangan serta desain perencanaan.
12. Metode dan teknis pemasangan instalasi kabel listrik dilengkapi dengan aksesori yang diperlukan sesuai dengan tegangan kerja, lokasi pemasangan serta standar yang berlaku.

G.A.1.5.4. Kriteria Pekerjaan Sistem Pembumian 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 pembumian, 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 pembumian untuk system arus kuat menurut PUIL 2000 adalah 2 ohm.
6. Tahanan pembumian untuk system 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, Announciator, 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 terinteerasi dengan sistem elektrikal, 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 integerasi 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. CVTV 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- interuptible 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 befungsi 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 kompabilitas integerasi 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 dalam Building Automation System (BAS) untuk memonitor/mengontrol elektrikal, penghawaan dan utilitas lainnya.
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 Sistem NOC

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Network Operation Center (NOC) merupakan pusat kendali dan pemantauan infrastruktur jaringan dan keamanan pada Turyapada Tower. Ruang lingkup pekerjaan NOC mencakup pembangunan dan pengembangan infrastruktur jaringan, sistem monitoring, keamanan jaringan, dan penyimpanan data.
2. Dalam infrastruktur jaringan, NOC dilengkapi dengan Switch Core dan Router yang memiliki kapasitas minimal 10 Gbps uplink guna menjamin kecepatan dan kestabilan jaringan. Perangkat ini juga dilengkapi dengan Quality of Service (QoS) untuk memprioritaskan lalu lintas data penting seperti monitoring keamanan dan akses data kritis, serta mendukung Power over Ethernet (PoE) yang digunakan untuk perangkat pendukung seperti CCTV Analitik dan Access Point. Sistem ini mengacu pada SNI 03-6575-2001 tentang Spesifikasi Teknis Sistem Jaringan dan ISO/IEC 11801 untuk standar kabel jaringan.
3. NOC dilengkapi dengan Data Center Mini yang menggunakan Server dengan konfigurasi minimal RAID 5 untuk keandalan data dan proteksi terhadap kegagalan hard drive. Penyimpanan data berbasis Hybrid (local server + cloud) digunakan untuk menjaga kontinuitas operasional dan keamanan data, sesuai dengan standar ISO/IEC 27001 tentang keamanan informasi. Data center juga dilengkapi dengan sistem pendinginan khusus yang mengacu pada ASHRAE TC 9.9 untuk menjaga suhu optimal perangkat agar stabil dan berfungsi dengan baik.

4. Untuk monitoring dan manajemen jaringan, NOC menggunakan Dashboard Monitoring yang berbasis SNMP (Simple Network Management Protocol) yang memfasilitasi pemantauan perangkat dan lalu lintas data secara real-time. Sistem ini juga dilengkapi dengan Next-Generation Firewall (NGFW) yang memiliki kemampuan Deep Packet Inspection (DPI) untuk memantau lalu lintas data secara mendalam dan mencegah serangan siber. Intrusion Detection and Prevention System (IDS/IPS) juga digunakan untuk deteksi dini dan pencegahan dari ancaman keamanan siber, sesuai dengan ISO/IEC 27001. NOC juga dirancang dengan High Availability (HA) dan Disaster Recovery Plan (DRP) untuk menjamin kontinuitas operasional dan keandalan layanan dalam situasi darurat.
5. NOC dirancang dengan Topologi Jaringan Hybrid yang menggabungkan Topologi Star, Mesh, dan Hierarchical untuk mencapai efisiensi, kecepatan, dan keandalan yang optimal.
6. Seluruh desain NOC harus didasarkan pada perhitungan teknis seperti Perhitungan Kapasitas Layanan (Bandwidth Capacity Planning), Perhitungan Coverage dan Kapasitas Wi-Fi, erhitungan Redundansi dan High Availability (HA), Perhitungan Quality of Service (QoS) dan Prioritas Lalu Lintas, dan Perhitungan Keamanan Jaringan dan Enkripsi Data, serta perhitungan teknis lainnya yang terkait dengan desain kapasitas jaringan.

b. Kriteria Tambahan:
1. Seluruh perangkat keras yang digunakan dalam sistem NOC, termasuk Switch Core, Router, Server, Storage, Firewall, Access Point, dan perangkat pendukung lainnya, harus memiliki masa garansi minimum 3 tahun, sedangkan untuk perangkat kritis seperti Next-Generation Firewall (NGFW) dan Intrusion Detection and Prevention System (IDS/IPS) memiliki masa minimal 5 tahun.
2. Garansi ini harus mencakup Garansi Penuh (Full Warranty) yang meliputi perbaikan dan penggantian suku cadang tanpa biaya tambahan, serta Garansi Perangkat Lunak (Software Warranty) untuk perangkat lunak monitoring, manajemen jaringan, dan keamanan siber yang mencakup update dan patch keamanan secara berkala. Selain itu, diperlukan On-site Warranty dengan Service Level Agreement (SLA) yang jelas, termasuk respon teknis dalam 4 jam dan perbaikan atau penggantian perangkat dalam 48 jam sejak laporan gangguan diterima.
3. Untuk menjamin keberlangsungan operasional, Dukungan Teknis dan Maintenance harus mencakup 24/7 Technical Support, Preventive Maintenance setiap 6 bulan, dan Corrective Maintenance untuk memperbaiki perangkat yang mengalami kerusakan atau malfungsi. Vendor juga diwajibkan menyediakan suku cadang cadangan (Sparepart) minimal 5 tahun setelah masa garansi berakhir untuk perangkat-perangkat kritis seperti power supply, modul jaringan, hard disk RAID, dan komponen lainnya.
4. Selain itu, dokumentasi yang lengkap seperti Certificate of Warranty, Service Level Agreement (SLA), dan Log Book Maintenance harus diberikan sebagai bukti legalitas dan transparansi garansi. Implementasi garansi peralatan ini mengacu pada standar ISO/IEC 20000 untuk manajemen layanan TI, ISO/IEC 27001 untuk keamanan informasi selama

proses perbaikan, dan SNI 03-6575-2001 tentang spesifikasi teknis sistem jaringan.

G.A.1.5.10. Kriteria Pekerjaan Perangkat dan Sistem Access Door

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Sistem Access Door di NOC di Turyapada Tower diimplementasikan sebagai kontrol keamanan untuk melindungi akses fisik ke area yang sangat sensitif. Sistem ini menggunakan kombinasi RFID (MIFARE) dan Biometric Authentication seperti Fingerprint Scanner dan Face Recognition untuk memastikan hanya personel yang berwenang yang dapat masuk. Teknologi ini memenuhi ISO/IEC 14443 dan ISO/IEC 19794-5 sehingga tahan terhadap duplikasi dan skimming.
2. Access Door di NOC terhubung dengan CCTV Analitik yang dilengkapi dengan Face Recognition dan Object Tracking untuk memantau aktivitas secara real-time dan memicu alarm otomatis jika terdeteksi akses tidak sah. Data akses disimpan di server lokal dan cloud dengan enkripsi AES-256 sesuai dengan ISO/IEC 27001 dan disimpan minimal 90 hari untuk keperluan audit.
3. Sistem ini juga memiliki Fail-Safe dan Fail-Secure Mechanism yang memastikan pintu terbuka otomatis saat evakuasi darurat dan tetap terkunci di area sensitif saat terjadi kegagalan daya, sesuai dengan ISO/IEC 60839-11-1. Access Door diintegrasikan dengan NOC untuk monitoring terpusat dan Role-Based Access Control (RBAC) yang memungkinkan pengaturan hak akses secara dinamis. Implementasi ini memberikan keamanan optimal dan melindungi integritas data serta kontinuitas operasional di NOC.
4. Desain Sistem Access doord didasarkan pada perhitungan teknis kapasitas pengguna dan cakupan area RFID Reader dan Biometric Scanner

b. Kriteria Tambahan

1. Sistem Access Door di NOC Turyapada Tower harus memiliki garansi minimum 3 tahun untuk perangkat keras seperti RFID Reader, Biometric Scanner, dan Access Controller, serta 5 tahun untuk perangkat kritis. Garansi mencakup perbaikan, penggantian suku cadang, update firmware, dan patch keamanan. On-site Warranty dengan respon teknis dalam 4 jam dan perbaikan dalam 48 jam diperlukan. Sparepart harus tersedia minimal 5 tahun setelah garansi berakhir. Garansi ini sesuai dengan ISO/IEC 20000 dan ISO/IEC 27001.
2. Transfer Pengetahuan meliputi pelatihan teknis dan operasional untuk konfigurasi, manajemen akses, keamanan, troubleshooting, serta Backup Data dan Disaster Recovery Plan (DRP)

G.A.1.5.11. Kriteria Pekerjaan Perangkat dan Sistem Planetarium

a. Kriteria Rancangan Utama

1. Desain Arsitektur dan Tata Ruang
   - Desain arsitektur planetarium di Turyapada Tower dirancang untuk memberikan pengalaman edukasi dan hiburan yang imersif sekaligus

nyaman bagi pengunjung. Tata ruang planetarium harus mencakup Auditorium Dome (Ruang Teater Kubah) dengan dimensi yang kapasitas dihitung berdasarkan ruang yang disediakan. Untuk mendapatkan akustik yang optimal, material dinding dan atap harus menggunakan acoustic panel yang mampu meredam gema dan kebisingan, sesuai dengan ISO 10140-2 tentang isolasi suara dalam gedung.

- Planetarium harus memiliki Ruang Pameran dan Edukasi yang dilengkapi dengan display multimedia interaktif, hologram, dan simulator antariksa untuk memberikan edukasi astronomi secara menarik
- Disediakan ruang ruang Kontrol dan Server untuk mengoperasikan sistem proyeksi dan audio-visual, serta menyimpan data digital dan pengaturan konten multimedia.
- Disediakan lobby dan area tunggu dirancang dengan perhitungan kapasitas, dilengkapi interactive display dan info grafis untuk memberikan informasi edukatif kepada pengunjung.
- Seluruh desain arsitektur dan tata ruang ini harus memenuhi standar SNI 03-1733-2004 tentang tata cara perencanaan bangunan gedung dan ruang, serta NFPA 101 (Life Safety Code) untuk memastikan keselamatan kebakaran dalam bangunan publik.

2. Sistem Proyeksi dan Audio-Visual
    - Sistem proyeksi dan audio-visual merupakan elemen utama dalam menciptakan pengalaman edukasi yang imersif di planetarium. Sistem Proyeksi Digital yang digunakan harus memiliki resolusi 4K hingga 8K dengan brightness minimal 20.000 lumens untuk proyeksi yang tajam dan cerah dalam ruang gelap.
    - Untuk mencapai animasi yang halus dan realistis, diperlukan frame rate 60 fps, serta sistem blending dan warping untuk proyeksi seamless tanpa garis tepi. Sistem ini harus didukung oleh Planetarium Software yang mampu mensimulasikan langit real-time dan menavigasi objek astronomi secara interaktif. Database astronomi juga harus selalu update agar posisi bintang dan planet yang ditampilkan akurat sesuai dengan kondisi langit saat ini.
    - Untuk melengkapi pengalaman imersif, Sistem Audio Surround 7.1 atau 11.2 harus dipasang dengan speaker yang terdistribusi merata di seluruh auditorium untuk menciptakan efek suara tiga dimensi. Audio Processor yang digunakan harus mendukung Dolby Atmos atau DTS:X untuk menghadirkan suara yang dinamis dan realistis.
    - Seluruh sistem proyeksi dan audio-visual ini harus memenuhi standar ISO 21118 untuk spesifikasi proyektor digital, THX Certification untuk kualitas audio-visual, serta SMPTE ST 2094 untuk dynamic metadata pada HDR (High Dynamic Range).
    - Spesifikasi teknis minimal planetarium disajikan dalam lampiran

3. Sistem Kendali dan Integrasi Teknologi
    - Untuk memastikan pengoperasian yang efektif dan efisien, planetarium harus dilengkapi dengan Sistem Kendali Terpusat yang berbasis IP (Internet Protocol) agar seluruh perangkat proyeksi, audio-visual, dan pencahayaan dapat dikendalikan dalam satu antarmuka yang mudah digunakan.

- Touch Panel yang intuitif diperlukan untuk mengoperasikan show secara otomatis maupun manual. Planetarium juga harus dilengkapi dengan Integrasi IoT (Internet of Things) untuk memantau status perangkat secara real-time dan melakukan automated diagnostics jika terjadi masalah teknis.
- Automated Lighting Control harus terintegrasi dengan konten proyeksi untuk menciptakan suasana yang sinkron dan mendalam bagi pengunjung.
- Demi menjaga keamanan data dan jaringan, sistem kendali harus dilengkapi dengan Firewall dan Intrusion Prevention System (IPS) untuk melindungi dari ancaman siber.
- Backup data terjadwal pada server lokal dan cloud juga diperlukan untuk menjaga kontinuitas operasional. Keamanan data harus memenuhi ISO/IEC 27001 untuk keamanan informasi, sedangkan infrastruktur jaringan harus mengacu pada ISO/IEC 11801 dan SNI 03-6575-2001 tentang spesifikasi teknis sistem jaringan.

4. Sistem Pencahayaan (Lighting System)
   - Sistem pencahayaan di planetarium harus didesain untuk menciptakan suasana imersif serta membantu navigasi pengunjung tanpa mengganggu kualitas proyeksi. Menggunakan LED RGBW Dimmable Lighting agar intensitas dan warna cahaya dapat diatur sesuai dengan tema pertunjukan. Cove lighting pada perimeter dome juga diperlukan untuk menciptakan efek cahaya lembut yang tidak mengganggu proyeksi. Pathway Lighting dengan intensitas rendah dipasang di lantai dan tangga untuk membantu navigasi pengunjung selama pertunjukan.
   - Untuk memastikan keselamatan, Emergency Light dengan Battery Backup harus disediakan agar menyala otomatis saat listrik padam, sesuai dengan standar NFPA 101 (Life Safety Code).
   - Sistem pencahayaan harus memenuhi SNI 03-6572-2001 tentang sistem pencahayaan dalam ruangan dan IEC 60598 untuk lampu keselamatan dan sistem pencahayaan.

5. Sistem Keamanan dan Keselamatan
   - Keamanan dan keselamatan pengunjung harus menjadi prioritas dalam perancangan planetarium. Oleh karena itu, diperlukan Sistem Pemadam Kebakaran yang terdiri dari Fire Alarm System, Audio Evacuation System, serta Sprinkler dan Smoke Detector yang terintegrasi sesuai dengan NFPA 72 dan NFPA 13.
   - Sistem Pengawasan dan Akses yang menggunakan CCTV dengan Face Recognition dan Access Door dengan Multi-level Access (RFID dan Biometric Authentication) diperlukan untuk mengawasi area publik dan membatasi akses ke area terlarang.
   - Sistem Evakuasi harus dilengkapi dengan Exit Sign dengan Battery Backup yang menyala otomatis saat listrik padam, serta Emergency Pathway Lighting di sepanjang jalur evakuasi.
   - Seluruh sistem keamanan dan keselamatan harus memenuhi NFPA 101 (Life Safety Code), ISO 7240 untuk deteksi dan alarm kebakaran, serta ISO/IEC 60839-11-1 untuk sistem kontrol akses fisik.

b. Kriteria Tambahan

1. Perangkat keras Planetarium meliputi Proyektor Digital Full-Dome, Audio Surround System, Server, Lighting System, dan Kontroler Otomasi memiliki garansi minimum 3 tahun untuk semua, Untuk perangkat kritis seperti Proyektor 4K/8K dan Audio Processor, memiliki garansi minimum 5 tahun. Garansi mencakup perbaikan, penggantian suku cadang, update firmware, dan kalibrasi proyektor. On-site Warranty dengan respon teknis dalam 4 jam dan perbaikan dalam 48 jam diperlukan. Sparepart harus tersedia minimal 5 tahun setelah garansi berakhir. Garansi ini sesuai dengan ISO/IEC 20000, ISO/IEC 27001, ISO 21118, dan THX Certification.
2. Transfer Pengetahuan meliputi pelatihan teknis dan operasional untuk konfigurasi sistem proyeksi, audio-visual, integrasi otomasi, troubleshooting, serta Backup Data dan Disaster Recovery Plan (DRP). On-the-Job Training (OJT) selama 3 bulan dan Remote Assistance disediakan. Peserta akan mendapatkan Sertifikat Pelatihan dan diuji melalui Uji Kompetensi Teknis.
3. Dokumentasi teknis seperti Network Topology Diagram, Configuration Manual, dan Standard Operating Procedure (SOP) juga diberikan. Pelatihan ini mengikuti ISO/IEC 20000-1, ISO/IEC 27001, dan ITIL.

G.A.1.5.12. 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 Pemadatan

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.2.1.3. 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 pelaksanan 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 pelaksanan 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-titk yang dianggap kritis atau dapat memberikan gambaran yang representatif untuk area tersebut.
i. Uji pembeban 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 ≤ 1000; Nuji = N/100
    2. 1000 < N ≤ 3000; Nuji = item a + {0,8% * (1000 < N ≤ 3000)}
    3. 3000 < N ≤ 6000; Nuji = item b + {0,5% * (3000 < N ≤ 6000)}
    4. 6000 < N ≤ 8000; Nuji = item c + {0,4% * (6000 < N ≤ 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 penampangannya 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 independent 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 fc'.
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 dikerjaan 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 menfasilitasi 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 struktur, angkur, baut, *shear stud*.
c. Pengujian kekuatan bahan yang mencakup material baja struktur, 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 prosess 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. SNI.SO4 - 89.F
   2. ASTM 828
   3. ASTME – 154
   4. ASTMD – 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 alumunium dilakukan dengan toleransi pemasangan kusen Alumunium 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 Alumunium 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 Alumunium 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 ≤ 20% menggunakan higrometer. Sertakan sertifikat uji mutu pabrik.

G.A.2.3. Kriteria Pengujian Pekerjaan Iluminasi

1. Semua pekerjaan illumiasi 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 kemerataan (*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 pemanfaatanya.

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 tidakdalam 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 beroerasi 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 magnit terbuka)
5. Pengujian kebawah dengan beban penuh (saklar magnit 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 tekhnis 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 tekhnis, 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 tekhnis 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 tekhnis, 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 tekhnis 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 tekhnis 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 tekhnis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.
d. Seluruh pengujian pekerjaan Sistem Firer 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 tekhnis 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 tekhnis 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 & Technollogy* (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 tekhnis peralatan, instalasi, dan seluruh komponen, serta standar, peraturan yang berlaku.

G.A.1.4.9. Kriteria Pengujian Sistem NOC

a. Pengujian Kinerja Jaringan: dilakukan untuk mengukur kapasitas bandwidth, throughput, latensi, dan jitter. Pengujian ini mencakup:
   - Bandwidth Testing: untuk memverifikasi bahwa Switch Core dan Router mampu menangani kapasitas sesuai desain yaitu minimum 10 Gbps uplink. Parameter yang diukur adalah Throughput dan Utilisasi bandwitdh.
   - Latency dan Jitter Testing: dilakukan untuk menjamin kestabilan koneksi dengan menggunakan Ping Test dan Network Analyzer seperti Wireshark. Parameter yang diukur adalah latency dan jitter
   - Packet loss testing: untuk memastikan integritas data dan stabilitas jaringan. Parameter yang diukur adalah packet loss (%)

   Hasil pengujian harus memenuhi standar ISO/IEC 11801 untuk infrastruktur jaringan kabel dan IEEE 802.3 untuk komunikasi data Ethernet.

b. Pengujian Keamanan Jaringan: bertujuan untuk memastikan bahwa Next-Generation Firewall (NGFW) dan Intrusion Detection and Prevention System (IDS/IPS) berfungsi dengan baik dalam mencegah ancaman siber, meliputi:
   - Vulnerability Assessment dan Penetration Testing: dilakukan untuk mengidentifikasi kelemahan dalam jaringan dengan menggunakan Nmap, Metasploit, atau Nessus.
   - Firewall Testing: dilakukan untuk memverifikasi kebijakan keamanan, sementara IDS/IPS Testing digunakan untuk memastikan deteksi dan pencegahan ancaman secara real-time.

   Semua pengujian keamanan ini harus memenuhi standar ISO/IEC 27001 untuk keamanan informasi dan NIST SP 800-115 untuk metodologi pengujian keamanan.

c. Pengujian Manajemen dan Monitoring Jaringan: dilakukan untuk memastikan Dashboard Monitoring berbasis SNMP (Simple Network Management Protocol) bekerja dengan baik dalam memantau perangkat secara real-time, meliputi:
   - Network Management System (NMS) testing: meliputi Device Discovery, Performance Monitoring, dan Alert Management untuk memastikan seluruh perangkat terdeteksi dan dipantau dengan benar.
   - Stress Test dan Load Test dilakukan untuk mengevaluasi performa NOC dalam kondisi lalu lintas data yang tinggi.

   Pengujian ini mengacu pada standar ISO/IEC 20000-1 untuk manajemen layanan TI dan ITU-T M.3400 untuk manajemen jaringan telekomunikasi.

d. Pengujian Redundansi dan High Availability (HA): bertujuan untuk memastikan bahwa NOC dapat beroperasi secara berkelanjutan tanpa downtime.

- Failover Testing dilakukan untuk menguji keandalan Dual ISP Connection dan Failover Router dalam mengalihkan jalur data saat terjadi kegagalan.
- Disaster Recovery Testing (DRP): untuk memastikan Backup Data berjalan sesuai jadwal dan Restore Data dapat dilakukan dengan cepat dan akurat.

Pengujian ini sesuai dengan standar ISO/IEC 27031 untuk kesiapan teknologi informasi dalam keadaan darurat.

e. Pengujian Fungsional dan Integrasi Sistem: dilakukan untuk memastikan seluruh komponen NOC, termasuk Access Door, CCTV Analitik, dan Sistem Kendali Terpusat, bekerja secara terintegrasi dan sinkron.
    - Integration Testing: dilakukan untuk menguji interoperabilitas antar perangkat dan sistem yang berbeda.
    - User Acceptance Testing (UAT): untuk memastikan sistem mudah dioperasikan oleh tim NOC.

    Hasil pengujian harus didokumentasikan secara lengkap dalam Test Report dan As-Built Document untuk verifikasi lebih lanjut.

G.A.1.4.10. Kriteria Pengujian Access Door

Pengujian Sistem Access Door di Turyapada Tower dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh sistem kontrol akses berfungsi dengan aman, akurat, dan andal dalam melindungi area sensitif, terutama Network Operation Center (NOC).

a. Pengujian Fungsional (Functional Testing): dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem Access Door, termasuk RFID Reader, Biometric Scanner (Fingerprint dan Face Recognition), Access Controller, dan Kartu Akses, bekerja sesuai dengan spesifikasi teknis.
    - Pengujian validasi autentikasi pengguna, pengaturan hak akses (Role-Based Access Control - RBAC), serta multi-level access untuk membedakan hak akses sesuai peran pengguna.
    - Pengujian Fail-Safe dan Fail-Secure Mechanism: untuk memastikan pintu terbuka otomatis saat evakuasi darurat dan tetap terkunci di area sensitif saat terjadi kegagalan daya.

    Seluruh pengujian ini dilakukan mengacu pada ISO/IEC 14443 untuk RFID dan ISO/IEC 19794-5 untuk sistem biometrik.

b. Pengujian Kinerja (Performance Testing): dilakukan untuk mengukur kecepatan autentikasi, kapasitas pengguna simultan, dan waktu respon sistem.
    - Authentication Speed Testing: dilakukan untuk mengukur waktu autentikasi maksimal ≤ 1 detik per pengguna
    - Capacity Testing: dilakukan untuk menguji kemampuan sistem dalam menangani akses 50 pengguna per menit secara simultan tanpa penurunan kinerja.
    - Latency Testing: dilakukan untuk mengukur waktu respon Access Controller terhadap perintah dari server pusat.

    Hasil pengujian ini harus memenuhi standar ISO/IEC 14443 dan ISO/IEC 19794-5 untuk kecepatan dan akurasi autentikasi.

G.A.1.4.11. Kriteria Pengujian Perangkat dan Sistem Planetarium

Pengujian Planetarium di Turyapada Tower dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh sistem proyeksi, audio-visual, kendali otomatisasi, dan integrasi teknologi bekerja dengan optimal, akurat, dan imersif, sesuai dengan spesifikasi teknis yang dirancang.

a. Pengujian Proyeksi Digital (Digital Projection Testing): dilakukan untuk mengukur kualitas gambar, resolusi, brightness, contrast ratio, dan warna pada Proyektor Digital Full-Dome.
    - Resolution Testing: dilakukan untuk memastikan proyektor mampu menampilkan resolusi 4K hingga 8K tanpa distorsi atau pixelation.
    - Brightness Testing: dilakukan untuk mengukur intensitas cahaya dengan minimum 20.000 lumens agar proyeksi tetap jelas dalam kondisi ruangan gelap.
    - Color Accuracy dan Contrast Ratio Testing: dilakukan untuk memverifikasi akurasi warna dan kontras agar menghasilkan gambar yang realistis dan tajam.

    Semua pengujian ini dilakukan mengacu pada ISO 21118 untuk spesifikasi proyektor digital dan THX Certification untuk kualitas gambar.

b. Pengujian Audio Surround (Audio Surround Testing): dilakukan untuk memastikan Audio Surround 7.1 atau 11.2 bekerja secara imersif dan sinkron dengan konten visual.
    - Sound Clarity Testing: dilakukan untuk mengukur kejernihan suara pada seluruh area auditorium
    - Sound Distribution Testing: dilakukan untuk memastikan distribusi suara yang merata tanpa area mati (dead spot).
    - Synchronicity Testing: dilakukan untuk memastikan sinkronisasi antara suara dan gambar sehingga tidak terjadi delay yang mengganggu pengalaman imersif.

    Seluruh pengujian audio ini harus memenuhi standar THX Certification untuk kualitas audio dan SMPTE ST 2094 untuk sinkronisasi suara dan visual.

c. Pengujian Kendali Otomasi dan Integrasi Sistem (Automation and Integration Testing): dilakukan untuk memastikan bahwa Control System berbasis IP bekerja secara terpusat dan sinkron dalam mengendalikan seluruh perangkat proyeksi, audio, dan pencahayaan.
    - Functional Testing: dilakukan untuk menguji seluruh fungsi pada Touch Panel dalam mengoperasikan show secara otomatis dan manual.
    - Integration Testing: dilakukan untuk memastikan integrasi Automated Lighting Control dengan konten proyeksi agar pencahayaan berubah secara otomatis sesuai tema pertunjukan.
    - IoT Integration Testing: juga dilakukan untuk memverifikasi monitoring perangkat secara real-time dan remote management.

    Semua pengujian ini harus memenuhi standar ISO/IEC 11801 untuk infrastruktur jaringan dan ISO/IEC 27001 untuk keamanan informasi pada sistem kendali berbasis IP.

d. Pengujian Kinerja (Performance Testing): dilakukan untuk mengukur stabilitas sistem, kecepatan respon, dan kapasitas pengguna.

- Stability Testing: dilakukan untuk memastikan seluruh sistem tetap stabil dalam kondisi operasional yang berat dan penggunaan yang intensif, terutama saat menampilkan simulasi langit real-time.
- Latency Testing: dilakukan untuk mengukur waktu respon sistem kendali dalam mengeksekusi perintah dari Touch Panel.

Semua pengujian ini harus memenuhi standar ISO/IEC 20000-1 untuk manajemen layanan TI dan ITU-T M.3400 untuk manajemen jaringan telekomunikasi.

e. Pengujian User Experience (UX Testing): dilakukan untuk memastikan kemudahan penggunaan dan pengalaman imersif bagi pengunjung.
   - Usability Testing: dilakukan untuk mengukur kemudahan penggunaan sistem Planetarium Software dan Touch Panel oleh operator.
   - Immersiveness Testing: dilakukan dengan simulasi pertunjukan untuk mengevaluasi pengalaman imersif dari perspektif pengunjung.
   - User Satisfaction Survey: dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan pengunjung terhadap kualitas visual, audio, dan kenyamanan auditorium.

   Semua pengujian UX ini harus memenuhi standar ISO/IEC 25010 untuk kualitas perangkat lunak dan THX Certification untuk pengalaman audio-visual yang imersif.

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 diguanakan. 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 *buldging* 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 ≤ 16 mm : Sudut lengkung 180 ° dengan diameter pelengkung 3,5 d
    b. 19 mm ≤ d ≤ 25 mm : Sudut lengkung 180 ° dengan diameter pelengkung 5 d
    c. 29 mm ≤ d ≤ 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 fc' .
    c. Hasil uji kekuatan tekan tidak boleh lebih rendah dari fc' sebesar 3,5 MPa jika nilai fc' kurang dari atau sama dengan 30 MPa, atau lebih dari 0,10 fc' jika nilai fc' 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 bangunaan 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 sikut 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 aspekaspek 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 diding dengan jarak 125 cm dari atas lantai, terpasang tanda APAR ketika sudah dipasang (Sesuai PERMEN Tenaga kerja dan transmigrasi Nomor : 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.4.5. 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 Sistem NOC dan Access Door

Serah terima dilakukan di lokasi pekerjaan / pemasangan seluruh peralatan (sistem NOC dan Access Door) dan dinyatakan dalam Berita Acara Serah Terima Pekerjaan yang dilengkapi dengan lampiran :

1. Masa garansi untuk seluruh peralatan dan material terpasang minimum 2 tahun untuk Hardware dan Software yang dinyatakan dengan kartu garansi.
2. Dokumen Teknis dan Asbuilt Drawing jaringan spesifikasi teknis akhir perangkat, konfigurasi lengkap perangkat jaringan dan server sesuai instalasi aktual.
3. Laporan hasil uji kinerja jaringan yang di dalamnya berisi hasil pengujian Throughput, Latency, Jitter dan Packet Loss yang menunjukan performa jaringan sesuai standar dan kapasitas desain minimum 10Gbps uplink.
4. Laporan hasil uji keamanan jaringan yang di dalamnya menyajikan hasil pengujian Firewall, IDS/IPS serta Vulnerability Assesment dan Penetration Testing yang menunjukan sistem aman dari potensi serangan siber.
5. Laporan monitoring dan manajemen jaringan yang di dalamnya berisi hasil pengujian Dashboard Monitoring SNMP dan Network Management System (NMS) yang membuktikan sistem mampu memantau perangkat secara real-time dan stabil dalam kondisi beban tinggi.
6. Laporan uji redundansi dan Disaster Recovery yang menunjukan keberhasilan sistem dalam pengalihan otomatis (failover) antar ISP dan efektivitas Backup serta Restore Data sesuai skenario darurat.

7. Laporan uji integrasi dan fungsionalitas sistem yang mendokumentasikan hasil integrasi antar sistem pendukung seperti CCTV, Access Door, serta laporan User Acceptance Testing (UAT) yang disetujui tim operasional.
8. Dokumen operasional dan pemeliharaan yang berisi Log Book Maintenance, SOP pengoperasian sistem NOC, panduan teknis, serta rencana pemeliharaan dan ketersediaan suku cadang kritis minimal 5 tahun.

G.A.4.5.10. Kriteria Penerimaan Pekerjaan Perangkat dan Sistem Planetarium

Serah terima dilakukan di lokasi pekerjaan / pemasangan seluruh perangkat dan sistem termasuk konten dan dinyatakan dalam Berita Acara Serah Terima Pekerjaan yang dilengkapi dengan lampiran :

1. Data sheet / spesifikasi dari material terpasang
2. Buku Manual dan data komponen peralatan terpasang dan pemeliharan.
3. Blok Diagram Interkoneksi RF System & atau Wiring Diagram Elektrikal
4. Sertifikat peralatan yang dikeluarkan oleh Direktorat Standardisasi Kementerian dan Dinas terkait seperti Kementerian Perhubungan.
5. Laporan hasil pengukuran dan pemeriksaan serta cek list perlatan/material terpasang
6. Masa garansi untuk seluruh peralatan dan material terpasang minimum 2 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 Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 Tentang Pelaksanaan Jasa Konstruksi;
12. Peraturan Menteri PU Nomor 25 Tahun 2008 tentang Pedoman Teknis Penyusunan Rencana Induk Sistem Proteksi Kebakaran;

13. Peraturan Menteri PU Nomor 26 Tahun 2008 tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan dan Lingkungan;
14. Peraturan Menteri PU Nomor 20 Tahun 2009 tentang Pedoman Teknis Manajemen Proteksi Kebakaran di Perkotaan;
15. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492 Tahun 2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum;
16. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 12 Tahun 2015 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja;
17. Peraturan Menteri PUPR Nomor 28 Tahun 2016 tentang Analisa Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum;
18. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik;
19. Peraturan Menteri PUPR Nomor 22 Tahun 2018 tentang Pembangunan Bangunan Gedung Negara;
20. Peraturan Menteri PUPR Nomor 25 Tahun 2020 tentang Standar dan Pedoman Pengadaan Pekerjaan Konstruksi Terintegrasi Rancang Bangun melalui Penyedia;
21. Peraturan Menteri PUPR Nomor 10 Tahun 2021 tentang Pedoman SistemManajemen Keselamatan Konstruksi;
22. Peraturan Menteri PUPR Nomor 3 Tahun 2020 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung
23. Peraturan Menteri PUPR Nomor 18 Tahun 2021 tentang Standar Pembongkaran Bangunan Gedung;
24. Peraturan Menteri PUPR Nomor 2 Tahun 2021 tentang Izin Mendirikan Bangunan Gedung;
25. Peraturan LKPP Nomor 3 Tahun 2024 Tentang Perubahan Atas Peraturan LKPP Nomor 5 Tahun 2022;
26. Keputusan Presiden RI Nomor 9 Tahun 2023 Tentang Peningkatan Budaya K3 Nasional;

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 TunggalTerhadap Beban Tarik Aksial Statis;

12) SNI 03-6762:2002 - Metode Pengujian Untuk Tiang PancangTerhadap 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 UjiSilinder;
20) SNI 1738:2011 - Cara Uji CBR Lapangan;
21) SNI 7833:2012 - Tata Cara Perancangan Beton Pracetak dan BetonPrategang untuk Bangunan Gedung;
22) SNI 7657:2012 - Tata Cara Pemilihan Campuran untuk BetonNormal, Beton Berat dan Masa Beton;
23) SNI 7834:2012 - Metode Uji dan Kriteria Penerimaan StrukturRangka Pemikul Momen;
24) SNI 4810:2013 - Tata cara pembuatan dan perawatan spesimen ujibeton di lapangan (ASTM C31-10 IDT);
25) SNI 7064:2014 - Semen Portland Komposit (Portland CompositeCement, 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 untukBangunan 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 untukStruktur 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 TanpaSambungan 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) SNI1729:2020 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung BajaStruktural;

48) SNI 7860:2020 - Ketentuan Seismik untuk Bangunan Gedung BajaStruktural;
49) SNI 7972:2020 - Sambungan Terprakualifikasi 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. M E P

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 PadaBangunan Gedung;
3) SNI 8476:2018 tentang Metode Penilaian dan Pengujian TerhadapKinerja 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 Ventilasidan Pengkondisian Udara Pada Bangunan Gedung;
16) SNI 03-6574-2001 tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah dan Sistem Peringatan Bahaya padaBangunan 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 otomatik 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 untuksarana jalan keluar kedap api;

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 kebkaran pada bangunan Gedung;
41) SNI 03-6572-2001 sistem ventilasi dan pengkondisian udara;
42) SNI 03-6573-2001 tata cara perancangan sistem transportasi vertikal.

d. K3
1) SNI ISO 45001:2018 Tentang Sistem Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3)

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) min.	Sertifikat Kompetensi Kerja
1.	S2 Teknik Sipil (1 orang)	Team Leader	7	SKK Ahli Teknik Bangunan Gedung Jenjang

				9 / SKA Utama Ahli Teknik Bangunan Gedung
2.	S1 Arsitektur (1 orang)	Ahli Arsitek	5	SKA Arsitek Madya atau STRA kualifikasi 2-Madya
3.	S1 Arsitektur/ Lansekap (1 orang)	Ahli Lansekap	5	SKA Ahli Madya Lansekap atau Ahli Madya Perencana Ruang Terbuka Hijau Jenjang 8
4.	S1 Interior	Ahli Interior	5	SKA Madya Ahli Interior / SKK Desain Interior Ahli Madya jenjang 8
5.	S1 Teknik Sipil (1 orang)	Ahli Struktur	5	Ahli Madya Teknik Bangunan Gedung Jenjang 8 / SKA Utama Ahli Teknik Bangunan Gedung
6.	S1 Teknik Sipil (1 orang)	Ahli Transportasi	5	Ahli Madya Teknik Jalan Jenjang 8 / SKA Ahli Madya Teknik Jalan
7.	S1 Mesin (1 orang)	Ahli Mekanikal	8	Ahli Madya Bidang Keahlian Teknik Mekanikal Jenjang 8
8.	S1 Elektro (1 orang)	Ahli Elektrikal	5	Ahli Madya Elektrikal Konstruksi Bangunan Gedung Jenjang 8 / SKA Madya Teknik Tenaga Listrik

9.	S1 Lingkungan (1 orang)	Ahli Lingkungan	5	SKA Ahli Muda Teknik Lingkungan / SKK Ahli Muda Teknik Lingkungan Bidang Jasa Konstruksi Jenjang 7
10.	S1 Teknik Sipil (1 orang)	Ahli Geoteknik	5	Ahli Madya Geoteknik Jenjang 8 / SKA Ahli Madya Geoteknik
11.	S1 Arsitektur/Sipil (1 orang)	Ahli Building Information Modeling	5	Sertifikat BIM dari Kementerian PUPR

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 (1 orang)	Manajer Proyek	7	Ahli Madya Bidang Keahlian Manajemen Konstruksi Jenjang 9 / SKA Manajemen Konstruksi Utama
2.	S1 Teknik Sipil (1 orang)	Manager Site	5	Ahli Madya Teknik Bangunan Gedung Jenjang 8 / SKA Teknik bangunan Gedung Madya
3.	S1 Teknik Sipil / Arsitek (1 orang)	Manager Quality Control	5	Ahli Madya Sistem Manajemen Mutu Konstruksi Jenjang 8
4.	S1 Teknik Arsitektur (1 orang)	Manajer Teknik Arsitektur	5	STRA kualifikasi 2-Madya / SKA Arsitektur Madya
5.	S1 Teknik Sipil (1 orang)	Manajer Teknik Struktur	5	Ahli Madya Teknik Jalan Jenjang 8 / SKA Ahli Madya Teknik Jalan

6.	S1 Teknik Mesin (1 orang)	Manajer Teknik Mekanikal	5	Ahli Madya Bidang Keahlian Teknik Mekanikal Jenjang 8
7.	S1 Teknik Elektro (1 orang)	Manajer Teknik Elektrikal	7	Ahli Madya Elektrikal Konstruksi Bangunan Gedung Jenjang 8
8.	S1 Teknik Lingkungan (1 orang)	Manajer Teknik Lingkungan	5	SKA Ahli Lingkungan Madya/ SKK Ahli Lingkungan Bidang Jasa Konstruksi Jenjang 8
9.	S1 Ekonomi (1 orang)	Manajer Keuangan	5	-
10.	S1 Teknik semua jurusan (1 orang)	Manajer K3 Konstruksi	3	Ahli Madya K3 Konstruksi Jenjang 8

J. PENERAPAN INOVASI TERBARUKAN

Penerapan invosai yang digunakan dalam proses perencanaan maupun pembangunan menggunakan *Building Information Modeling* (BIM), bangunan hijau, bangunan gedung cerdas, ataupun inovasi lainnya yang dapat mempercepat dan mempermudah proses pelaksanaan pekerjaan.

K. PERALATAN UTAMA

No.	Jenis	Kapasitas (min.)	Jumlah
1.	Excavator	20 Ton	3 unit
2.	Dump Truck	8 Ton	7 unit
3.	Bulldozer	16 Ton	2 unit
4.	Motor Grader	140 HP	2 unit
5.	Bucket Cor	0,8 m3	2 unit
6.	Mobile Crane	30 Ton	1 unit
7.	Bored Pile	dia. 80 cm	1 set
8.	Generator Set	10KVA	2 unit
9.	Concrete Pump	60 m3/jam	2 unit

L. PERSYARATAN PERIZINAN

1. Perijinan dengan Balai Jalan.
2. Sertifikat Laik Fungsi (SLF)

M. DAFTAR TARIF/SCHEDULE OF RATES

1. Standar Satuan Harga Provinsi Bali
2. Remunerasi Tenaga Ahli (Keputusan Menteri Pekerjan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 33/KPTS/M/2025)

N. LAIN-LAIN

1. Manajemen Mutu

Pelaksanaan Sistem Manajemen Mutu pada kegiatan **Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana)** mengacu pada **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 Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana) 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 Rancang dan Bangun (*Design and Build)* **Pekerjaan Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana)** 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 jassa 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 peleksanaan 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 detil
4) Standar detail
5) Detail khusus
6) Isometrik
7) *Wiring diagram panel*
8) Gambar Instalasi

O. PENUTUP

Dokumen Ketentuan PPK ini dimaksudkan sebagai petunjuk bagi calon Pelaksana konstruksi Terintegrasi Rancang dan Bangun (*Design and Build)* yang akan memberikan masukan, azas, kriteria dan proses yang harus dipenuhi atau diperhatikan dan diinterprestasikan dalam melaksanakan tugasnya dengan baik danmenghasilkan 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 Belanja Modal Bangunan Fasilitas Umum (Sarana dan Prasarana)** ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagai acuan pelaksanaan pekerjaan.

Denpasar, 5 Mei 2025
Pemerintah Provinsi Bali
Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik Provinsi Bali
Pejabat Penandatangan Kontrak

Ir. Gede Pramana, ST., MT.
[redacted]

LAMPIRAN DAN RUJUKAN PEKERJAAN SIPIL STRUKTUR

1. 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 arsitektur, disain struktur, disain mekanikal & elektrikal (ME) yang dapat membuat solusi sistem yang handal.

Pembangunan tinggi membutuhkan rangkaian proses yang relatif Panjang dengan analisa yang detail dan rumit dengan syarat-syarat dalam proses perencanaan maupun terkait metode kerja dalam pelaksanaanya.

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

1. <u>Syarat Stabilitas</u>

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

a. Dimensi minimum dari elemen/komponen struktur
b. Tebal selimut beton

c. Jangka waktu ketahanan terhadap api adalah 2 jam.

3.2.1 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 derencanakan 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 banguan atas	1.0
Kolom atau pilar dengan pondasi	1.0

~~P~~emilihan nilai R menggunakan SNI 1726-2019 atau ASCE 07-16.

Contoh data tanah yang dapat dijadikan acuan analisa:

Soil condition	Poisson's ratio v	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

3.2 LANDASAN TEORI DAN PENENTUAN PARAMETER TANAH

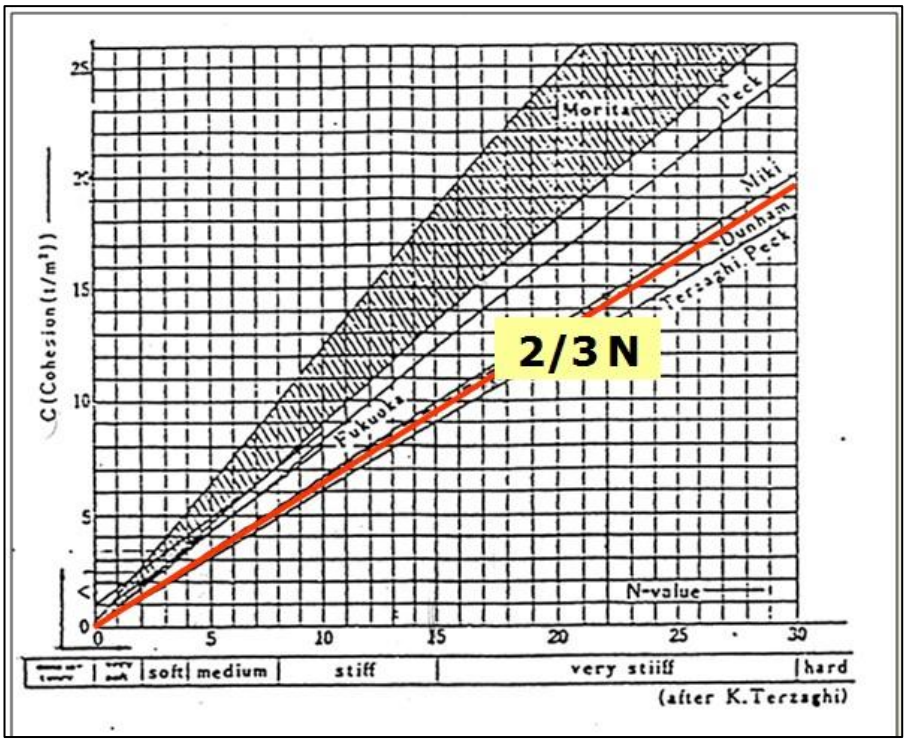
Parameter tanah, khususnya kuat geser dan sudut gesek dalam secara umum dapat diperoleh secara langsung dari hasil pengujian tanah di laboratorium. Dapat juga ditentukan dengan pendekatan empirik antara korelasi uji laboraturium dengan hasil pengujian lapangan atau hubungan data loboraturium dengan parameter-parameter 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 memungkinan 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 cu 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 cu.

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, cu, 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.

$$c_u = 2/3 \text{ x } N-SPT \text{ (ton/m2)} \approx \mathbf{6 \text{ x } N\text{-}SPT \text{ (kN/m2)}}$$

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.

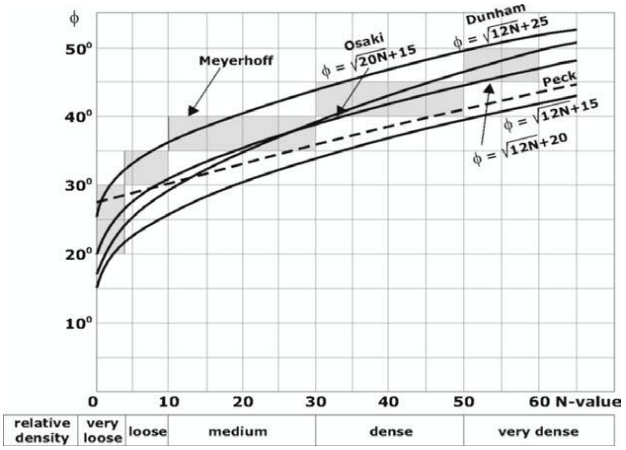
b. Sudut geser dalam

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 ekses 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 (cohesionles 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

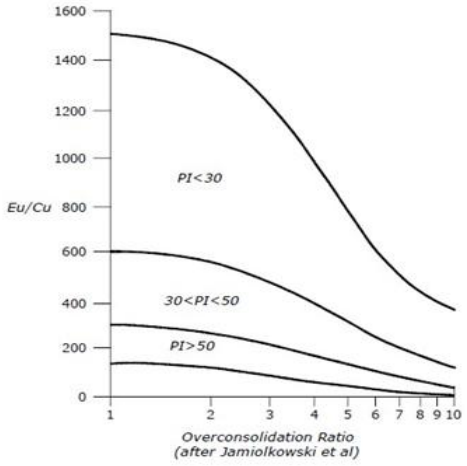
a. Angka poisson (poisson ratio)

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 Berdasarjan 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 υ_u = 0.5, yang menghasilkan persamaan:

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

Sehingga dengan memperkirakan nilai υ' 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 kontruksi DPT dipergunakan besaran sebagai berikut:

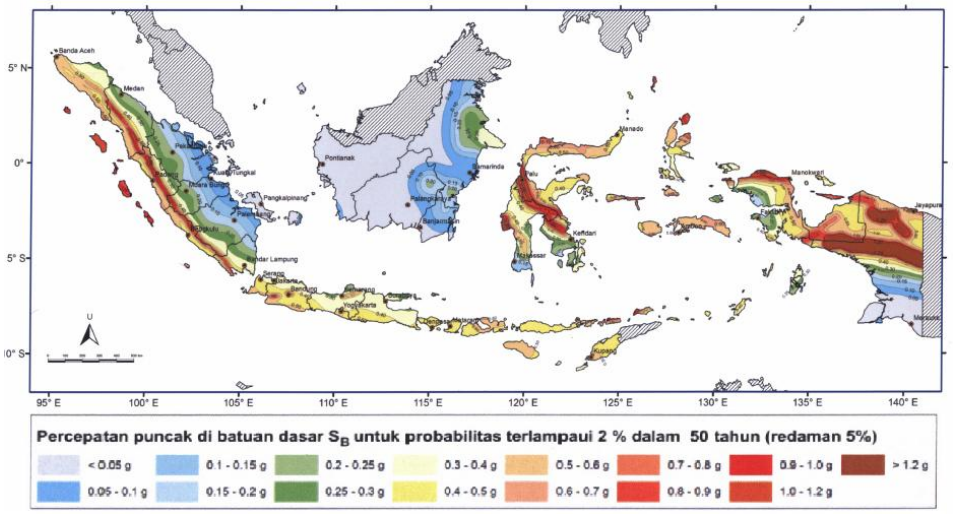
γ = 16.0 kN/m^3

H = 15.0m

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

F_P = 1.1 (nilai maksimum untuk lebar: kedalaman galian (>4) dan υ = 0.5)

Maka ΔP_{EQ} = 100 kN/m, dengan asumsi beban gempa bekerja pada dinding dengan bentuk segitiga terbalik dipermukaan tanah sebesar 2 x 100/ 15 = 13.33 kPa ≃ 14 kPa



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

3.3 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 instruisi 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 ditunjukan 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 (kN/m^2)	γ (kN/m^3)	Jenis
	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

Berdasakan 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 kesetablilan 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

Pengujian in-situ dan pekerjaan laboratorium telah dilakukan untuk menentukan sifat-sifat tanah dari berbagai jenis tanah yang ditemui di lubang bor dan CPT. Hasil tes telah dilaporkan dalam ref. dan digunakan untuk mengalokasikan sifat-sifat tanah ke berbagai lapisan tanah sebagaimana diadopsi dalam penampang melintang desain.

Jika data yang tersedia tidak mencukupi dan/atau terlalu banyak variasi yang ditemui, sifat-sifat tanah dapat diukur dengan bantuan korelasi yang dapat diterapkan pada data pengukuran in-situ.

3.4 KESIMPULAN & REKOMENDASI

3.5.1 Kesimpulan

1. Perencanaan bangunan dan jalan dapat dikategorikan sebagai bangunan khusus.
2. Dari kajian literatur, pembangunan pada daerah berbukitan atau pegunungan atau lereng bukit (*Hillside Building*), prilaku 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 pada umumnya melibatkan pemilihan system konstruksi baja dan beton menjadi pilihan yang relevan dimana interaksi beton dengan rangka baja dapat menjadi pilihan logis untuk ketahanan lateral struktur terhadap beban lateral: angin dan gempa.
4. Pemilihan material baja dan beton menggunakan tipikal kualitas beton sesuai standard dan dapat direncanakan menggunakan system pracetak beton serta system assembling baja.

5. Perencanaan jenis komponen struktur akan menyesuaikan dengan bagian arsitektural seperti penggunaan profil baja, struktur komposit dan sebagainya dengan konsekwensi memerlukan kajian sambungan antar komponen struktur yang mendapat perhatian khusus.
6. Perencanaan pondasi pada daerah perbukitan dapat memilih tipe pondasi dalam berupa bore-pile atau tiang pancang untuk mendapatkan stabilitas struktur yang memenuhi syarat.

3.5.2 Rekomendasi

1. Performance base design menjadi acuan untuk mendapatkan kapasitas lateral struktur dibandingkan dengan analisa static maupun dinamis untuk mendapatkan ketahaanan struktur yang memiliki dactilitas yang memadai serta durable (umur bangunan yang panjang).
2. Rasio Lereng 1:3 memberikan Safety Factor (SF) =1,245 pada beban gravitasi
3. Pada Kondisi penimbunan penuh (max 7m), SF= 1,244
4. Pada kondisi muka air naik, SF = 1.463

3.5 REFERENSI:

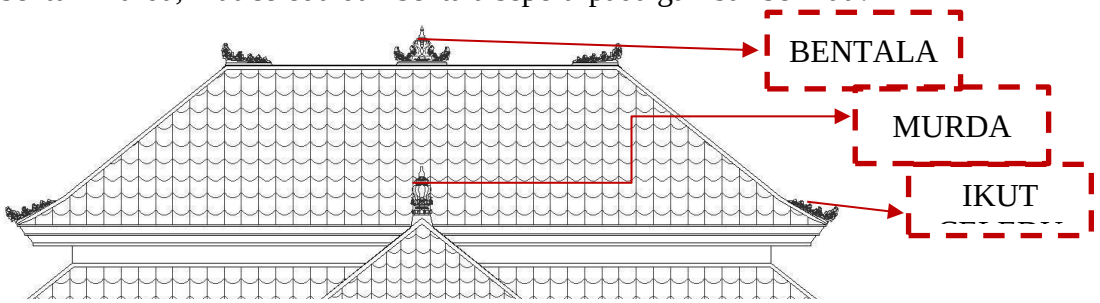
1. *Bungale S. Taranath - Reinforced Concrete Design of Tall Buildings (2009)*
2. *Bungale S. Taranath - Wind and Earthquake Resistant Buildings_ Sturctural Analysis and Design-CRC Press, Marcel Dekker (2004)*
3. *SNI1725:2016 Standar Pembebanan Jembatan*
4. *DEVELOPMENT OF A DISPLACEMENT BASED DESIGN 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.brighthubengineering.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-Terprakualifikasi-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

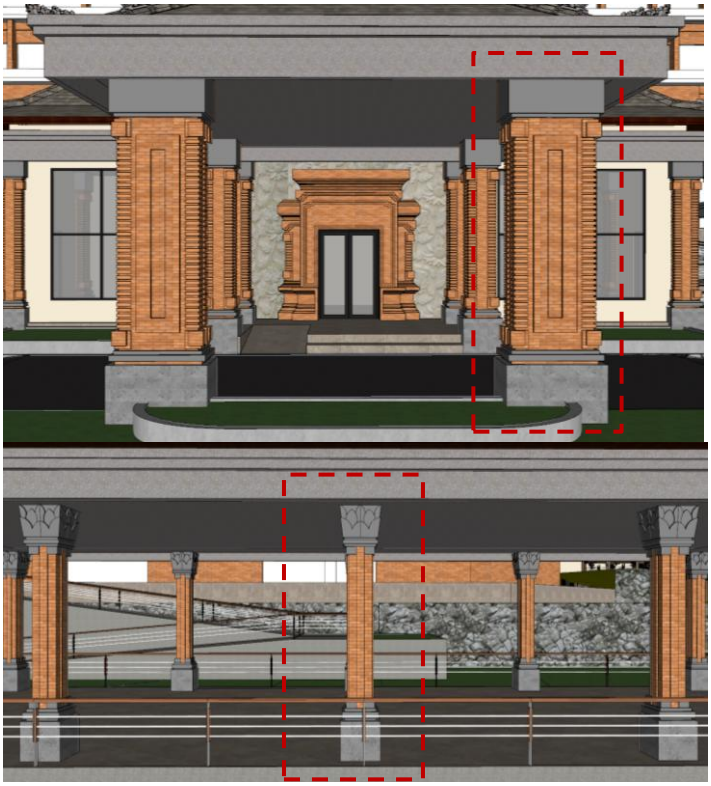
1. Bangunan-bangunan yang direncanakan pada area parkir disesuaikan dengan konsep bangunan utama yang memiliki filosofis yang kuat dan kental akan aspek teknologi dan budaya.

2. Ornamen Style Bali
   Terdiri dari :
   a. Bentuk atap limas atau pelana dengan Style Bali pada Bangunan menggunakan bentuk murda, ikut celedu dan bentala seperti pada gambar berikut :



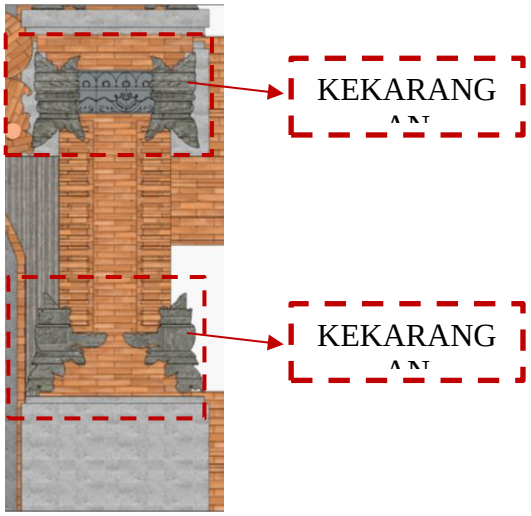
Style pada bangunan penunjang menggunakan langgam arsitektur bali, berupa bentala, murda dan ikut celedu.

Kolom



Style kolom arsitektur pada bangunan penunjang.

Pepalihan



LAMPIRAN DAN RUJUKAN PEKERJAAN NOC

a. Spesifikasi Komponen sistem NOC

1. Data Center Mini
   - Merupakan Server dengan tipe Hyperconverged Infrastructure
   - Memiliki spesifikasi CPU 2*Intel Xeon Gold 6530, 384G (32G*12) DDR5 Memory, 12*3.5in disk slots, 2*480G OS disks, 4*GE+2*10GE SFP+ + 4*10GE SFP+, 4 x SATA12TB, 2 x SSD 3.8TB atau setara
   - Skema lisensi dengan perhitungan jumlah soket prosesor.
   - Skema lisensi berjenis perpetual license
   - Memiliki fitur virtualisasi server, storage, network, dan system multi tenancy, serta cloud management platform di setiap server sistem nya
2. Hardware-base Next-Generation Firewall (NGFW)
   - Memiliki dimensi perangkat 2U
   - Memiliki kapasitas RAM 48GB
   - Memiliki kapasitas penyimpanan 128GG SSD + 960GB SSD
   - Memiliki redudancy power supply
   - Memiliki 2 pairs interface bypass
   - Memiliki port 4 x 1G UTP, 4 x 1G SFP, 8 x 10G SFP+, dan 4 x slot tambahan NIC card
   - Memiliki dedicated 1 port manajemen, 1 port serial RJ45, dan 2 port USB
   - Memiliki kapasitas firewall throughput 70Gbps
   - Memiliki kapasitas application control throughput (64K HTTP/Enterprise Mix) 40Gbps/32Gbps
   - Memiliki IPS troughput (64K HTTP/Enterprise Mix) 25Gbps/16Gbps
   - Memiliki NGFW Throughput (64K HTTP/Enterprise Mix) 25Gbps/16Gbps
   - Memiliki Threat Prevention Throughput (64K HTTP/Enterprise Mix) 15Gbps/12.5Gbps
   - Memiliki IPsec VPN Throughput 10Gbps
   - Memiliki kapasitas IPsec VPN Tunnels 20.000

- Memiliki kapasitas rekomendasi maksimal SSL VPN Users 850
- Memiliki kapasitas concurrent connections sebanyak 25.000.000
- Memiliki kapasitas new connections sebanyak 600.000
- Memiliki virtual domain (Recommended/Max) 24/48
- Memiliki Konsol Manajemen dapat diatur dari Web interfaces via koneksi enkripsi yang aman dan perlindungan captcha
- Mendukung mode pemasangan perangakt Route mode, Transparent, Virtual wire, Bypa, dan Hybrid
- Memiliki fugsi routing static, PBR, multicast, RIP, OSPF, BGP/BGP4+
- Memiliki fungsi NAT SNAT, DNAT, BNAT, NAT46, NAT64, NAT66,
- Memiliki kemampuan dekripsi trafik ssl baik inbound maupun outbound
- Memiliki fitur Policy Optimisasi untuk memastikan tidak adanya access control yang overlap, policy yang tidak terpakai, dan policy yang beresiko.
- Memiliki kemampuan URL filter dengan built-in signature database dan dapat dilakukan kustomisasi ULR signature
- Memiliki kemampuan filtering upload dan download berdasarkan file type, text file, compressed file, dan excutable file
- Memiliki Anti malware yang berbasis kecerdasan buatan dan Cloud threat intelligence untuk mencegah known dan unknown threat
- Mendukung inspeksi malware pada protocol HTTP, HTTPS, FTP, SMB, SMTP, POP3, IMAP
- Memiliki kemampuan application control dengan built-in signature database lebih dari 9000 kategori yang di dalamnya termasuk P2P, IM, gaming, video streaming, email, proxy, dll.
- Memiliki kemampuan policy optimizer untuk memastikan tidak adanya access control yang konflik, dan terduplikasi
- Mendukung metode otentikasi user dengan berdasarkan IP, Mac address, integrasi LDAP, Radius, POP3
- Memiliki APT & IPS protection untuk melakukan deteksi dan pencegahan terhadap Malicious domain & URL, Remote Access Trojan, Suspicious Traffic, Brute Force, Botnet, dan vulnerability
- Memiliki SOC lite dashboard untuk proactive asset detection, Bussiness system & Client threat, Ransomware protection, dan Account security
- Memiliki built-in report center yang dapat di generate kedalam format PDF dan dapat mendukung integrasi dengan syslog server
- Memiliki dedicated web application protection dengan kemampuan deteksi berdasarkan semantic engine
- Mendukung custom WAF rule
- Memiliki kemampuan untuk melakukan web vulnerability scanner untuk menganalisa kernetanan web application.

3. Virtual-base Next-Generation Firewall (v-NGFW)
    - Merupakan platform virtualisasi firewall
    - Minimal membutuhkan CPU 16 core
    - Minimal membutuhkan Memory 32 GB
    - Minimal membutuhkan disk space 32GB
    - Memiliki untuk memblokir, filter, atau membatasi pada tingkat tertentu untuk mengamankan lalu lintas jarigan komunikasi yang

menuju ke server-server virtual maupun antar segmentasi server-server virtual yang ada pada sistem Hyperonverged.

- Memiliki Next-Generation Firewall Bandwidth 1600Mbps
- Memiliki concurrent session 4.000.000
- Memiliki new session 80.000
- Memiliki stateful firewall
- Memiliki APT (Advanced Persistent Threat), Remote Access Trojan, Botnet, malware detection.
- Memiliki AI based malware detection engine, covering threats seperti Trojan, AdWare, Malware, Spy, Backdoor, Worm, Exploit, Hacktool, Virus, etc.
- Memiliki cloud intellegence untuk mencegah dari ancaman dan gangguan jaringan yang tidak diketahui
- Memiliki fitur risk assessment untuk memindai dan mengidentifikasi celah keamanan jaringan seperti open port, kerentanan sistem, kata sandi yang lemah, dan lainya.
- Memiliki real-time scanner dalam pendeteksian kerentanan untuk mencegah 0-days attack.
- Memiliki fitur IPS (Intrussion Prevention System) yang dapat dikustomisasi.
- Memiliki fitur WAF (Web Application Firewall).
- Memiliki fitur web filter dan application control.
- Memiliki fitur SSLVPN yang mendukung 2FA yang diintegrasikan dengan Microsoft authenticator dan Google authenticator.
- Memiliki pengaturan policy keamanan yang saling terasosiasi antara fitur IPS, WAF, dan APT.
- Memiliki built-in reporting.

4. Core dan Aggregation Switch
    - Perangkat memiliki minimal 48 Port SFP 1G /10G/25G sebagai downlink, dan 8 Port QSFP 40G/100G sebagai uplink.
    - Perangkat dilengkapi dengan 4 module QSFP 100G transceiver include dengan kabel MPO to MPO dengan panjang minimum 3 Meter.
    - Perangkat Dilengkapi dengan 38 Module 10GSFP+ MM transceiver.
    - Perangkat Dilengkapi dengan 8 Module 1G Base-T tranceiver.
    - Perangkat memiliki minimum warranty 3 Tahun.
    - Adanya dukungan remote lifetime support dari supplier/principle.
    - Perangkat mendukung mode stacking untuk high availlability link terjadi satu unit switch failure network tetap berjalan dengan normal.
    - Perangkat memiliki switching capacity minimum 8Tbps dan dapat meningkat sebesar 128Tbps pada saat di operasikan dalam mode stacking.
    - Perangkat memiliki forwarding paket rate minimum 2400Mpss dan dapat mendukung buffer connection database sampai dengan 160K Mac address.
    - Perangkat memiliki out of band port : 1 console , 1 management port LAN and 1 USB.
    - Perangkat mendukung dua mode pengoperasian : FAT(Standalone) dan FIT(Centralize Management).
    - Untuk memastikan kompabilitas dan manajemen terpusat perangkat yang diusulkan harus memiliki merk yang sama dengan controller

- Mendukung Dual Power Supply untuk meminimalisir switch down jika single power failure pada unit switch terjadi.
- Memiliki fitur Access Control List, QOS, Traffic Mirroring and port Mirroring.
- Memiliki Fiture STP, RSTP, MSTP Protocol and BPDU Guard root & loopback protection.
- Memiliki fiture Anti Looping untuk mencegah looping pada network.
- Mendukung VLAN sampai dengan 4000 VLAN ID
- Mendukung VRRP, M-LAG & LAG.
- Mendukung port default VLAN/Guest VLAN, Access, Trunk, Hybrid port mode
- Perangkat mendukung di operasikan pada network dengan standart IPv4 & IPv6.
- Mendukung fungsi Layer 3 Switch (static routing, policy base route, RIP, OSPF, VRRP)
- Mendukung dan memiliki fungsi keamanan standart sebagai DHCP server, DHCP Relay, DHCP snoop, ARP Spoof. ARP attack, Port Protection, CPU Protection.
- Perangkat dapat di setup melalui web GUI/SSH/Telnet & dan mendukung SNMPv1/v2/v3.

5. PoE Access Switch
    - Perangkat memiliki minimal 24 Port 1G Cooper port sebagai downlink, dan 4 Port SFP/SFP+ sebagai uplink.
    - Perangkat dilengkapi dengan 8 module SFP+ 10G MM Transceiver dan include dengan FO dengan panjang minimum 3 Meter.
    - Perangkat mendukung protocol 802.3af or 802.3at standart dan dapat mendelivery power minimum 370Watt untuk Perangkat PoE seperti AP dan IP Phone
    - Memiliki power maksimum sebesar 488 Watt.
    - Perangkat memiliki minimum warranty 3 Tahun.
    - Adanya dukungan remote lifetime support dari supplier/principle.
    - Perangkat mendukung mode stacking untuk high availlability link terjadi satu unit switch failure network tetap berjalan dengan normal.
    - Perangkat memiliki switching capacity minimum 432Gbps dan dapat meningkat sebesar 4.32Tbps pada saat di operasikan dalam mode stacking.
    - Perangkat memiliki forwarding paket rate minimum 156Mpss dan dapat mendukung buffer connection database sampai dengan 16K Mac address.
    - Perangkat memiliki out of band port : 1 console
    - Perangkat mendukung dua mode pengoperasian : FAT(Standalone) dan FIT(Centralize Management).
    - Untuk memastikan kompabilitas dan manajemen terpusat perangkat yang diusulkan harus memiliki merk yang sama dengan controller
    - Memiliki fitur Access Control List, QOS, Traffic Mirroring and port Mirroring.

- Memiliki Fiture STP, RSTP, MSTP Protocol and BPDU Guard root & loopback protection.
- Memiliki fiture Anti Looping untuk mencegah looping pada network.
- Mendukung VLAN sampai dengan 4000 VLAN ID
- Mendukung VRRP, M-LAG & LAG.
- Mendukung port default VLAN/Guest VLAN, Access, Trunk, Hybrid port mode
- Perangkat mendukung di operasikan pada network dengan standart IPv4 & IPv6.
- Mendukung fungsi Layer 3 Switch (static routing, policy base route, RIP, OSPF, VRRP)
- Mendukung dan memiliki fungsi keamanan standart sebagai DHCP server, DHCP Relay, DHCP snoop, ARP Spoof. ARP attack, Port Protection, CPU Protection.
- Perangkat dapat di setup melalui web GUI/SSH/Telnet & dan mendukung SNMPv1/v2/v3.

6. Uniwified Wired and Wireless Management
    - Perangkat controller mendukung HA network untuk meminimalkan kegagalan network.
    - Perangkat controller dapat melakukan control dan management access Point paling sedikit 256AP
    - Perangkat controller dapat melakukan control dan management sebanyak 72 Switch.
    - Perangkat controller dapat melakukan control dan management Router gateway sebanyak 144 perangkat.
    - Perangkat controller memiliki power konsumsi kurang dari 50 Watt.
    - Perangkat controller yang di tawarkan mendukung AI, yang dapat membantu untuk menganalisis problem jika terdapat anomali pada network..
    - Perangkat controller harus dapat memanage seluruh access point dan switch serta mengadopsi teknologi zero touch provisioning yang dapat menemukan keberadaan switch dan access point saat kedua perangkat tersebut terkoneksi dalam jaringan LAN sehingga memudahkan konfigurasi secara terpusat.
    - Perangkat controller memiliki minimal 3 port Gigabit Ethernet Port, 1 port OOBM console, dan 2 USB serta memiliki 1 slot kosong PCI card interface yang dapat memperluas jumlah port interface pada controller.
    - Perangkat controller memiliki setidaknya 8 template captive portal bawaan serta memiliki operasional management banner atau gambar yang dapat di sematkan dan di ganti dengan mudah dalam login pages sebagai media promosi pada guest login.
    - Perangkat controller mendukung access control dan QOS berdasarkan aplikasi dan URL. mendukung identifikasi lebih dari 6000 aplikasi network dan memiliki lebih dari 10 million URL database untuk melakukan akses kontrol traffic intra dan internet.
    - Perangkat harus dapat melakukan identifikasi perangkat secara akurat seperti android, ios, windows phone, dan laptop atau desktop. Sehingga dapat menetapkan policy/kebijakan untuk tiap perangkat.

- Perangkat dapat menvisualisasikan DHCP address pool dari NAC dan Switch dan dapat melihat informasi di setiap address pool, meliputi: konflik alamat IP, perangkat yang gagal mendapatkan alamat IP, dan utilisasi Address pool.
- Perangkat mendukung Policy-based routing, DHCP Server, DHCP Relay.
- Perangkat menyediakan autentikasi dan access list untuk pengguna wired maupun wireless.
- Perangkat mendukung autentikasi menggunakan 802.1x, Portal, MAC Address-base authentication, dan bisa di integrasikan dengan radius, LDAP, dan AD.
- Perangkat mendukung east to west traffic security. yang dapat dengan jelas menyajikan informasi terperinci tentang jalur akses end point pada jaringan yang di izinkan dan yang tidak di izinkan.
- Perangkat harus mendukung Quota Policy berdasarkan waktu/data untuk user wifi.
- Perangkat harus dapat memvisualiasikan topologi secara otomatis terhadap setiap perangkat Access Point, Switch, Gateway dan IOT devices yang di manage oleh controller.
- Perangkat mendukung big data wireless analysis untuk tamu, Staf. Konten harus mencakup Aplikasi favorit, durasi online, waktu tiba dan check out.
- Perangkat mampu melakukan mengetahui status terhadap perangkat yang di Kelola (AP dan Switch), yang meliputi: Power supply load, System resources (memory,CPU), Chip resources (MAC table, ARP table, ACL table, route table utilization), Packet drop ratio, Jumbo/Normal frame, Traffic load, Packet analysis (broadcast, multicast, and unicast packets), Network protocol packet receiving rate analysis (DHCP, ICMP, ARP and TCP packet rate)

7. Access Point
    - Perangkat Access Point yang diusulkan harus mendukung protocol 802.11a/b/g/n/ac/ac wave2/ax protocol.
    - AP yang di tawarkan memiliki fungsi AI Network.
    - Mendukung teknologi MIMO dengan minimal
        - 2.4G RF : 2*2 MIMO 573.5Mbit/s,
        - 5G RF : 2*2 MIMO 2400Mbit/s
        - AI RF 2/5G : 2 *2 MIMO 867Mbit/s,
    - Mendukung built-in omnidirectional antenna
    - Memiliki port minimal 1 Gigabit Ethernet port Mendukung 802.3af standard PoE power supply dan power adaptor
    - Memiliki 1 port console RJ45 dan memiliki interface 1 port USB.
    - Perangkat harus dapat dioperasikan secara standalone maupun controlled-based management.
    - Mendukung metode deployment zero configuration, Layer 2 dan Layer 3 discovery, DHCP Option43, DNS domain name.
    - Mendukung deployment diseluruh jaringan Layer 3, WAN, dan NAT, dan mendukung enkripsi tunnel manajemen dengan NAC.
    - Mendukung Service sense dengan AI RF dalam hal pemecahan masalah yang terjadi, termasuk koneksi dan delay network akses, DHCP, Gateway, Internet, dan alamat server lain nya.

- Mendukung Environment sense dengan AI RF dalam hal mengetahui interferensi terhadapa access point, dan mendukung pengoptimalan channel jaringan wireless.
- Mendukung autentikasi 802.1x, Portal, MAC address authentication, CA certificate authentication, QR code approval authentication, SMS authentication, APP authentication, guest account, Facebook, 802.1X WEP, WPA, WPA2.
- Mendukung metode enkripsi 802.11i, AES, TKIP
- Mendukung WIPS/Anti-phishing WIFI via independent RF (terpisah dengan RF user) untuk melakukan deteksi real-time, dan tindakan pencegahan untuk access point ilegal.
- Mendukung keamanan lalu lintas east-west (east-west traffic security) dengan mendeteksi abnormal behaviour.
- Mendukung AP VPN
- Sistem Access Point dapat di operasikan sebagai FAT Mode (standalone) atau FIT (Centralize Management) Mode Access Point
- Untuk memastikan kompabilitas dan manajemen terpusat perangkat yang diusulkan harus memiliki merk yang sama dengan controller

- DHCP snoop, ARP Spoof. ARP attack, Port Protection, CPU Protection.
- Perangkat dapat di setup melalui web GUI/SSH/Telnet & dan mendukung SNMPv1/v2/v3.

8. Sistem Monitoring
    - Memiliki sistem lisensi yang sederhana (Dengan kemungkinan penambahan licensi yang mudah)
    - Mendukung sistem operasi: Microsoft Windows Server 2022, Microsoft Windows Server 2019, Microsoft Windows Server 2016, Microsoft Windows Server 2012 R2 64 Bits, Microsoft Windows Server 2012 64 Bits, Microsoft Windows 11, Microsoft Windows 10 32/64 Bits, Microsoft Windows 8.1 64 Bits, Microsoft Windows 8 32/64 Bits, Microsoft Windows 7 32/64 Bits, Microsoft Windows Server 2008 R2 64 Bits.
    - Solusi merupakan tanpa agen (solusi harus berjalan tanpa agen, setidaknya di jaringan lokal)
    - Memiliki fitur pemantauan lokasi jarak jauh/cabang (kemungkinan untuk memantau jaringan yang berlokasi jauh)
    - Mampu melakukan Opsi deteksi secara otomatis untuk memudahkan pemasangan.
    - Antarmuka pengguna: Web browser seperti (Mozila, Chrome, Edge), memiliki Applikasi pengguna dan juga memiliki Aplikasi mobile di IOS dan Android
    - Memiliki database sendiri untuk menyimpan data pemantauan
    - Data pemantauan harus dapat disimpan setidaknya selama 1 tahun
    - Dapat mengekspor data (kemungkinan untuk mengekspor data terkini dan historis dalam format yang dapat digunakan (misalnya CSV/XML)
    - Menyediakan API untuk tujuan integrasi data
    - Mendukung HA (failover atau cluster tanpa lisensi tambahan)
    - mendukung IPV6

- Mendukung kustomisasi banyak aspek seperti (skrip, API, SNMP yang disesuaikan, WMI, kueri SQL)
- Memiliki Keamanan server Web seperti: Server web harus membersihkan semua parameter GET atau POST, Mendukung komunikasi aman HTTPS (Enkripsi TLS, SSL) dan juga Server web harus memeriksa akun pengguna, keanggotaan grup, dan hak akses
- Dapat menghindari serangan injeksi SQL
- Dapat menetapkan ambang batas secara individu dan alarm berdasarkan batas nilai yang ditentukan.
- Pemberitahuan informasi dalam waktu nyata
- Dapat menghindari alarm notifikasi secara terus menerus
- Desain tampilan dapat dibuat individual/menyesuaikan.
- Mengukung tampilan secara High Level (Grafik)
- mendukung fungsi pantauan yang lebih detail