ANALISA PELAKSANAAN SERTIFIKAT LAIK FUNGSI BANGUNAN GEDUNG

Muhamad Gugum Rohmansyah

NPM : 4122321110021

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Winaya Mukti

Jalan Pahlawan No. 69 Bandung

Email : gugumgugum22@gmail.com

ABSTRAK

Sertifikasi Laik Fungsi (SLF) adalah sertifikat yang diberikan oleh Pemerintah Daerah terhadap bangunan gedung yang telah selesai dibangun dan telah memenuhi persyaratan kelaikan fungsi bangunan, demikian juga kelaikan bangunan publik di Pemerintah Kabupaten Bandung Barat. Permasalahan penelitian ini adalah apakah pemilik/pengguna gedung sudah mengetahui tentang penerapan SLF sesuai dengan Undang-Undang. Tujuan penelitian ini adalah untuk menyelidiki pemilik/pengguna gedung mengetahui tentang SLF dan untuk mengetahui pemilik/pengguna gedung sudah mengetahui tentang penerapan SLF sesuai dengan Undang-Undang. Metode yang kami gunakan adalah pengumpulan data secara langsung dilapangan baik data keandalan bangunan gedung secara fisik maupun data penunjang administrasi sertifikat laik fungsi. Berdasarkan UU Nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung dalam Pasal 3 menyatakan bahwa untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional dan sesuai dengan tata bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya, harus menjamin keandalan bangunan gedung dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.

Kemudian dipertegas lagi dengan PP Nomor 36 tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-undang Nomor 28 tahun 2005 tentang Bangunan Gedung, Pasal 26 ayat (1) menyatakan bahwa keandalan bangunan gedung adalah keadaan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang telah ditetapkan.

Dalam bentuk pemeriksaan keandalan bangunan gedung sebagai dasar awal pertimbangan serta rekomendasi pada tiap aspek pemeriksaannya, penerbitan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) bangunan gedung oleh Pemerintah Daerah. Di Kabupaten Bandung Barat telah diterbitkan Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat Nomor 39 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Teknis Penerbitan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung. Pemerintah Kabupaten Bandung Barat.

Hasilnya nilai keandalan arsitektur bangunan 89,7%, nilai keandalan struktur bangunan 99%, dan nilai keandalan utilitas bangunan gedung 70,2%.

Kata Kunci: Sertifikat Laik Fungsi (SLF), Bangunan, Gedung, Andal, Peraturan

ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF CERTIFICATE OF WORTH FUNCTION OF BUILDING

Muhamad Gugum Rohmansyah

NPM : 4122321110021

Program Studi Teknik Sipil

Universitas Winaya Mukti

Jalan Pahlawan No. 69 Bandung

Email : gugumgugum22@gmail.com

ABSTRACT

Functional Worthiness Certification (SLF) is a certificate given by the Regional Government to buildings that have been completed and have met the requirements for building functional worthiness, as well as the suitability of public buildings in the West Bandung Regency Government. The problem of this research is whether building owners/users already know about the implementation of SLF in accordance with the law. The aim of this research is to investigate whether building owners/users know about SLF and to find out whether building owners/users already know about the implementation of SLF in accordance with the law. The method we use is collecting data directly in the field, both data on the physical reliability of buildings and data supporting the administration of certificates of functional worthiness. Based on Law Number 28 of 2002 concerning Buildings, Article 3 states that in order to create a building that is functional and in accordance with a building layout that is harmonious and in harmony with its environment, it must guarantee the reliability of the building in terms of safety, health, comfort and convenience. Then it was confirmed again by PP Number 36 of 2005 concerning Implementing Regulations of Law Number 28 of 2005 concerning Buildings, Article 26 paragraph (1) states that the reliability of a building is the condition of a building that meets the requirements for safety, health, comfort and ease of building. building in accordance with the specified functional requirements.

In the form of checking the reliability of the building as an initial basis for consideration and recommendations for each aspect of the inspection, the issuance of a Certificate of Functional Worthiness (SLF) for the building by the Regional Government. In West Bandung Regency, West Bandung Regency Regional Regulation Number 39 of 2018 concerning Technical Instructions for Issuing Certificates of Building Functionality has been issued. West Bandung Regency Government. The result is that the architectural reliability value building is 89.7%, the structural reliability building is 99%, and the utility reliability value building is 70.2%.

***Keywords**: function-worthy certificate (SLF), Building, Building, Andal, Regulation*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Berdasarkan UU Nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung dalam Pasal 3 menyatakan bahwa untuk mewujudkan bangunan gedung yang fungsional dan sesuai dengan tata bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya, harus menjamin keandalan bangunan gedung dari segi keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan.

Kemudian dipertegas lagi dengan PP Nomor 36 tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-undang Nomor 28 tahun 2005 tentang Bangunan Gedung, Pasal 26 ayat (1) menyatakan bahwa keandalan bangunan gedung adalah keadaan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang telah ditetapkan.

Dalam Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat Nomor 39 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Teknis Penerbitan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung telah diamanatkan untuk terwujud Bangunan Gedung di Kabupaten Bandung Barat yang andal bahkan juga telah mengamanatkan untuk segera diberlakukannya Sertifikat Laik Fungsi (SLF) Bangunan Gedung di Kabupaten Bandung Barat.

Kabupaten Bandung Barat memiliki banyak gedung yang teridentifikasi dalam kondisi saat ini belum memenuhi syarat keandalan bangunan. Apabila terjadinya kasus runtuhnya bangunan gedung yang dapat mengakibatkan adanya korban jiwa, hal tersebut belum memenuhi persyaratan keandalan bangunan, terutama dalam aspek keamanan bagi pengguna. Kondisi tersebut semakin memacu pemerintah untuk segera memberlakukan sertifikat laik fungsi untuk gedung-gedung di Kabupaten Bandung Barat.

Sebagai upaya untuk mempersiapkan berlakunya SLF, serta untuk memberikan pemahaman kepada pengguna dan pemilik bangunan terhadap pentingnya SLF, maka diperlukan adanya kegiatan yang mampu memberikan contoh sekaligus nantinya dapat digunakan sebagai pembelajaran bagi aparat dan masyarakat tentang bagaimana melaksanakan SLF dengan baik dan benar.

1.2. Maksud dan Tujuan

1.2.1. Maksud

Maksud kegiatan Pemeriksaan Keandalan Bangunan Gedung adalah untuk melakukan pemeriksaan awal terhadap persyaratan administrasi maupun yang berkaitan dengan pedoman teknis bangunan gedung, untuk selanjutnya dapat ditindaklanjuti oleh Pemerintah Daerah (dalam melakukan pemeriksaan/audit keandalan bangunan gedung yang lebih lengkap dan terperinci) guna mendukung penerbitan dan pemberlakuan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) bangunan gedung.

1.2.2. Tujuan

Tujuan kegiatan pemeriksaan keandalan bangunan gedung untuk mencapai persyaratan kelaikan bangunan umum adalah:

1. Terlaksananya pemeriksaan keandalan bangunan gedung dengan cara pengamatan visual, ditinjau dari persyaratan administrasi dan teknis
2. Terindikasinya tingkat keandalan dan rekomendasi upaya dalam rangka penerbit Sertifikat Laik Fungsi (SLF) bangunan gedung
3. Terciptanya bangunan gedung yang andal sesuai dengan UU Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.

1.3. Misi

1. Menyusun persyaratan administrasi sebagai salah satu persyaratan Sertifikasi Laik Fungsi (SLF)
2. Mengkaji kesesuaian dengan ketentuan persyaratan teknis fungsi bangunan gedung
3. Memeriksa kesesuaian fungsi utama bangunan gedung yang diusulkan terhadap ketentuan yang diatur dalam peraturan (RTRW/RDTR/RTBL)
4. Mengkaji tata ruang sesuai dengan ketentuan bangunan gedung tertentu
5. Mengkaji kesesuaian dengan persyaratan bangunan gedung yang menimbulkan dampak penting terhadap lingkungan, memeriksa kesesuaian rencana teknis bangunan yang diusulkan terhadap ketentuan atau rekomendasi dalam Amdal, UPL atau UKL
6. Mengkaji kesesuaian terhadap persyaratan klasifikasi fungsi bangunan gedung
7. Pengkajian terhadap pemenuhan rencana teknis keandalan bangunan Permen PU/No.26/2008 yang meliputi aspek keselamatan, kemudahan, kesehatan, dan kenyamanan.

1.4. Sasaran

Sasaran yang diharapkan dari kegiatan Pemeriksaan Keandalan Bangunan Gedung adalah sebagai berikut :

1. Pemilihan bangunan gedung diprioritaskan kepada bangunan yang sudah memiliki IMB dan memiliki kelengkapan gambar rencana atau *as built drawings*
2. Meningkatkan kinerja pembinaan teknis bangunan gedung di Kabupaten Bandung Barat.
3. Meningkatkan keandalan bangunan gedung dan kelengkapannya dalam menunjang fungsi bangunan gedung dan tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, komunikasi, dan kemudahan mobilisasi di dalam bangunan gedung tersebut
4. Mengurangi kegagalan struktur yang diikuti oleh runtuhnya sebagian atau seluruh gedung dan mengurangi dampak yang ditimbulkan akibat bencana alam seperti angin kencang, gempa, tanah longsor, dan sebagainya
5. Terbinanya aparat Pemerintah Daerah dalam persiapan menyongsong pemberlakuan Setifikat Laik Fungsi (SLF) pada bangunan gedung di tahun 2018.

1.5. Identifikasi Masalah

1.5.1. Aspek Keselamatan

a. Mendesain Kemampuan mendukung beban muatan yang dapat menjamin keandalan:
   (1) Struktur yang kuat/kokoh, stabil dalam memikul beban atau kombinasi beban;
   (2) Terhadap pengaruh-pengaruh aksi akibat beban muatan tetap atau beban sementara dari gempa dan angin; dan
   (3) Struktur yang daktail.
b. Kemampuan mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran yang andal dengan:
   (1) Sistem proteksi pasif; dan
   (2) Sistem proteksi aktif.
c. Kemampuan mengurangi risiko kerusakan bahaya petir dengan sistem penangkal petir yang menjamin perlindungan terhadap bangunan gedung, peralatan, dan manusia
d. Kemampuan mencegah bahaya listrik dengan perencanaan, pemasangan, pemeriksaan, dan pemeliharaan instalasi listrik yang menjamin keandalan bangunan gedung terhadap ancaman bahaya kebakaran akibat listrik

e. Kemampuan mencegah bahaya akibat bahan peledak dengan perencanaan, pemasangan, dan pemeliharaan sistem pengamanan berupa peralatan detektor dan peralatan terkait lainnya yang mampu mendeteksi dan memberikan peringatan untuk tindakan pencegahan masuknya bahan peledak ke dalam lingkungan bangunan gedung.

1.5.2. Aspek Kemudahan

a. Pencapaian kemudahan ke, dari, dalam bangunan gedung melalui penyediaan dan perancangan fasilitas dan aksesibilitas hubungan horisontal dan vertikal, pintu, koridor, tangga, ram, lif, *escalator*, dan *elevator* yang menjamin kemudahan pencapaian dan pemanfaatan ruang dalam bangunan gedung
b. Pencapaian kemudahan evakuasi melalui penyediaan dan perancangan sistem peringatan tanda bahaya, pintu keluar, pintu darurat, dan jalur evakuasi yang menjamin kemudahan evakuasi
c. Penyediaan fasilitas dan aksesibilitas bagi disabilitas dan lansia melalui penyediaan dan perancangan fasilitas dan aksesibilitas minimal tempat parkir, rambu-rambu dan marka, jalur pemandu ram, tangga, lif, pintu, toilet dan telepon umum yang menjamin kemudahan pencapaian, penggunaan fasilitas bagi semua orang termasuk disabilitas dan lansia
d. Penyediaan kelengkapan sarana dan prasarana dalam pemanfaatan bangunan gedung melalui penyediaan dan perancangan kelengkapan pemanfaatan bangunan seperti ruang ibadah, ruang ganti, ruang bayi, toilet, tempat parkir, tempat sampah, fasilitas komunikasi dan informasi yang menjamin kenyamanan, kepatutan dan kepantasan serta rasa keadilan.

1.5.3. Aspek Kesehatan

a. Sistem penghawaan berupa ventilasi alami, bukaan permanen, kisi-kisi, dan ventilasi mekanik yang menjamin sirkulasi udara yang sehat
b. Sistem pencahayaan berupa pencahayaan alami, buatan, dan darurat yang menjamin tingkat iluminasi sesuai dengan fungsi ruang
c. Sistem air bersih dan sanitasi berupa penyediaan air bersih, pembuangan air kotor/limbah, kotoran, dan sampah, serta penyaluran air hujan yang menjamin kesehatan manusia dan lingkungannya
d. Penggunaan bahan bangunan gedung yang menjamin kesehatan dan terjaganya baku mutu lingkungan.

1.5.4. Aspek Kenyamanan

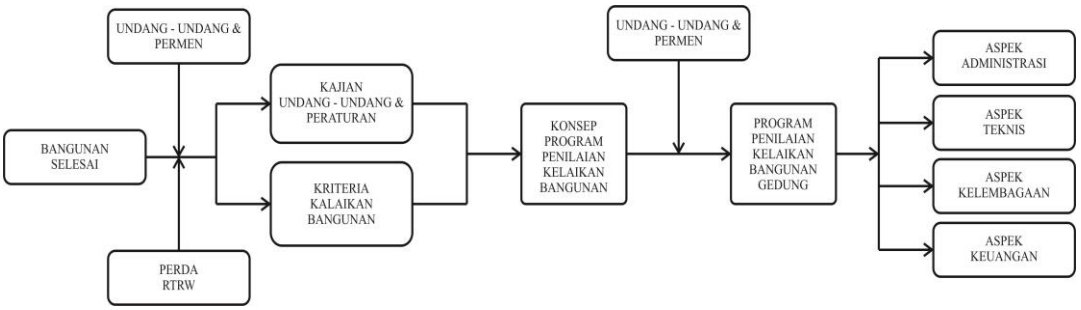
a. Pencapaian kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang yang sesuai dengan kebutuhan luas ruang untuk pengguna dan perabot/peralatan serta menjamin kelancaran sirkulasi
b. Pencapaian kenyamanan kondisi udara yang menjamin kenyamanan temperatur dan kelembaban dalam ruang
c. Pencapaian kenyamanan pandangan yang memperhatikan kaidah perancangan arsitektur, tata ruang-dalam, tata ruang-luar dan *privacy* penghuni dan lingkungan sekitarnya
d. Pencapaian tingkat kenyamanan terhadap getaran yang memperhatikan kaidah perancangan tingkat kenyamanan terhadap getaran
e. Pencapaian tingkat kenyamanan terhadap kebisingan yang memperhatikan kaidah perancangan tingkat kenyamanan terhadap kebisingan.

1.5.5. Lingkup Kerja

Secara garis besar tahapan-tahapan pekerjaan yang dilakukan dalam kajian persyaratan kelaikan Bangunan Gedung Umum adalah sebagai berikut :

1. Menyusun rencana persiapan sebagai pedoman dalam menentukan pelaksanaan kegiatan
2. Melakukan kajian terhadap peraturan perundang-undangan yang ada berkaitan dengan penyelenggaraan bangunan gedung
3. Melakukan rancangan program pemerintah dalam melaksanakan kelaikan bangunan.

Strategi pencapaian sasaran/pendekatan secara teknis dapat dilihat pada bagan berikut :



Bagan 1.2. Alur Lingkup Kerja
(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

1.5.6. Lingkup Materi Laporan

Laporan Akhir Pekerjaan Pemeriksaan Keandalan dan Kelaikan Bangunan Gedung di PT. Falmaco Nonwoven Industri akan meliputi :

1. Pelaksanaan pemeriksaan dan pengumpulan data dilapangan
2. Identifikasi permasalahan penyelenggaraan bangunan gedung
3. Hasil analisa terhadap proses pemeriksaan yang telah dilakukan
4. Kesimpulan dan Rekomendasi terhadap bangunan objek pemeriksaan.

1.6. Sistematika Laporan

Sistematika laporan kajian teknis ini terdiri dari 5 bab dimana pada setiap babnya membahas bagian-bagian tertentu dari keseluruhan isi laporan berdasarkan jenis bahannya, sehingga sistematika laporan ini adalah sebagai berikut.

BAB I PENDAHULAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, maksud dan tujuan, misi, sasaran, identifikasi masalah, ruang lingkup substansi laporan, pendekatan pemecahan, skema pemikiran, metoda pengumpulan data, dan sistematika laporan.

BAB II TINJAUAN TEORI DAN KEBIJAKAN PERATURAN PERUNDANG-UNDANGAN

Bab ini menjelaskan tentang gambaran secara umum mengenai bangunan industri serta sarana apa saja yang berkaitan dengan jenis bangunan ini serta tinjauan lain yang berhubungan dengan pengertian dan klasifikasi bangunan gedung, pengertian tentang hal-hal yang berkaitan dengan keandalan bangunan, persyaratan teknis bangunan gedung, pendekatan kajian studi literatur dan alat kerja, pendekatan bidang arsitektur, struktur, utilitas mekanikal elektrikal plumbing dan kinerja bangunan.

BAB III DATA UMUM PT. FALMACO NONWOVEN INDUSTRI

Bab ini data umum mengenai PT. FALMACO NONWOVEN INDUSTRI .

BAB IV TINJAUAN IDENTIFIKASI OBJEK PEMERIKSAAN PT. FALMACO NONWOVEN INDUSRI

Bab ini menjelaskan hasil analisa Kajian Pemeriksaan Teknis Tata Bangunan dan Lingkungan Perencanaan yang meliputi persyaratan Area Parkir, Zonasi dan Jarak Antar

Bangunan Gedung, Akses Kebakaran, Drainase, Air Bersih, Air Kotor, Ruang Terbuka Hijau (RTH), Pengelolaan Sampah, Instalasi Jaringan Listrik, Instalasi Penangkal Petir. Kajian Pemeriksaan Teknis Keandalan Bangunan Gedung terkait bidang Arsitektur, Struktur, dan Mekanikal Elektrikal Plumbing yang berpengaruh terhadap aspek Keandalan Bangunan Gedung dan Kajian Temuan Kerusakan pada Bangunan Gedung.

BAB V KESIMPULAN

BAB ini berisikan Kesimpulann Hasil Pemeriksaan dan Rekomendasi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengertian

2.1.1. Tinjauan Umum Bangunan Gedung

Pengertian bangunan dalam arti gedung menurut PP no 36 tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang No 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung adalah adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan/atau di dalam tanah dan/atau air, yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial, budaya, maupun kegiatan khusus.

Klasifikasinya Gedung yang terkandung dalam PP ini adalah:

1. Klasifikasi gedung berdasarkan tingkat kompleksitas terdiri dari
   a. Bangunan gedung sederhana.
   b. Bangunan gedung tidak sederhana.
   c. Bangunan gedung khusus.
2. Klasifikasi gedung berdasarkan tingkat permanensi
   a. Bangunan gedung permanent.
   b. Bangunan gedung semi permanent.
   c. Bangunan gedung darurat/sementara.
3. Klasifikasi gedung berdasarkan tingkat resiko kebakaran
   a. Bangunan gedung tingkat resiko kebakaran tinggi.
   b. Bangunan gedung tingkat resiko kebakaran sedang.
   c. Bangunan gedung tingkat resiko kebakaran rendah.
4. Klasifikasi gedung berdasarkan zonasi gempa meliputi tingkat zonasi gempa yang ditetapkan oleh instansi yang berwenang.
5. Klasifikasi gedung berdasarkan lokasi
   a. Bangunan gedung di lokasi padat.
   b. Bangunan gedung di lokasi sedang.
   c. Bangunan gedung di lokasi renggang.
6. Klasifikasi gedung berdasarkan ketinggian
   a. Bangunan gedung bertingkat tinggi.
   b. Bangunan gedung bertingkat sedang.
   c. Bangunan gedung bertingkat rendah.
7. Klasifikasi gedung berdasarkan kepemilikan
   a. Bangunan gedung milik Negara.
   b. Bangunan gedung milik badan usaha.
   c. Bangunan gedung milik perorangan.

Dalam PP ini juga dijelaskan tentang penetapan fungsi bangunan gedung yaitu

1. Fungsi hunian
   Mempunyai fungsi utama sebagai tempat tinggal manusia.
2. Fungsi keagamaan
   Mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan ibadah.
3. Fungsi usaha
   Mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan kegiatan usaha, seperti gedung perkantoran, gedung perdagangan dan lain sebagainya.
4. Fungsi sosial dan budaya
   Mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan kegiatan sosial dan budaya.
5. Fungsi khusus

Mempunyai fungsi utama sebagai tempat melakukan kegiatan yang mempunyai tingkat kerahasiaan tinggi tingkat nasional atau yang penyelenggaraannya dapat membahayakan masyarakat di sekitarnya dan atau mempunyai resiko tinggi.

Fungsi bangunan gedung menurut PERMEN PU NO 29/PRT/2006 tentang persyaratan Teknis Bangunan Gedung adalah :

1. Fungsi hunian merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia tinggal yang berupa :
   a. Bangunan hunian tunggal.
   b. Bangunan hunian jamak.
   c. Bangunan hunian campuran.
   d. Bangunan hunian sementara.
2. Fungsi keagamaan merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan ibadah yang berupa :
   a. Bangunan masjid termasuk mushola.
   b. Bangunan gereja termasuk kapel.
   c. Bangunan pura.
   d. Bangunan vihara.
   e. Bangunan kelenteng.
3. Fungsi usaha merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan kegiatan usaha yang terdiri dari :
   a. Bangunan perkantoran.
   b. Bangunan perdagangan.
   c. Bangunan perindustrian.
   d. Bangunan perhotelan.
   e. Bangunan wisata dan rekreasi.
   f. Bangunan terminal.
   g. Bangunan tempat penyimpanan.
4. Fungsi sosial budaya merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama sebagai tempat manusia melakukan kegiatan sosial dan budaya :
   a. Bangunan pelayanan pendidikan.
   b. Bangunan pelayanan kesehatan.
   c. Bangunan kebudayaan.
   d. Bangunan laboratorium.
   e. Bangunan pelayanan umum.
5. Fungsi khusus merupakan bangunan gedung dengan fungsi utama yang mempunyai :
   a. Tingkat kerahasiaan tinggi.
   b. Tingkat resiko bahaya tinggi.

2.1.2. Pengertian Tentang Hal-Hal yang Berkaitan Dengan Keandalan Bangunan

1. Keandalan Bangunan

   Keandalan adalah tingkat kesempurnaan kondisi bangunan dan perlengkapannya, yang menjamin keselamatan, fungsi, dan kenyamanan suatu bangunan gedung dan lingkungannya selama masa pakai gedung tersebut.

   Keandalan Bangunan Gedung adalah keadaan bangunan gedung yang memenuhi persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan bangunan gedung sesuai dengan kebutuhan fungsi yang ditetapkan.

   Keandalan bangunan merupakan sebuah tolok ukur bagaimana sebuah bangunan gedung telah teruji secara teknis memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh pemerintah. Persyaratan teknis bangunan diatur dalam PERMEN PU NO 29 TAHUN 2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan

Gedung. Peraturan tersebut merupakan dasar hukum dari persyaratan teknis yang harus dimiliki sebuah bangunan gedung.

2. Kelaikan Bangunan

   Laik menurut KBBI (Kamus Besar Bahasa Indonesia) adalah memenuhi persyaratan yang ditentukan atau yang harus ada. Jadi bisa dikatakan kelaikan adalah keadaan yang memenuhi persyaratan yang ditentukan atau yang harus ada. Sedangkan kelaikan bangunan adalah keadaan bangunan yang harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan dalam hal ini ditentukan oleh pemerintah.

   Kelaikan bangunan adalah suatu ukuran dimana bangunan tersebut dapat digunakan secara aman dan nyaman atau tidak. Kelaikan bangunan sangat mutlak diperlukan dalam penyelenggaraan bangunan. Menurut PP NO 36 TAHUN 2005 Tentang Peraturan Pelaksanaan Undang Undang No 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung dijelaskan bangunan haruslah laik fungsi. Yang dimaksud laik fungsi dalam PP ini adalah suatu kondisi bangunan gedung yang memenuhi persyaratan administrative dan persyaratan teknis sesuai dengan fungsi bangunan gedung yang ditetapkan.

3. Pedoman Teknis

   Pedoman teknis adalah acuan teknis yang merupakan penjabaran lebih lanjut dari Peraturan Pemerintah dalam bentuk ketentuan teknis penyelenggaraan bangunan gedung.

4. Standar Teknis

   Standar teknis adalah standar yang dibakukan sebagai standar tata cara, standar spesifikasi, dan standar metode uji baik berupa Standar Nasional Indonesia maupun standar internasional yang diberlakukan dalam penyelenggaraan bangunan gedung.

5. Pemilik bangunan gedung

   Pemilik bangunan gedung adalah orang, badan hukum, kelompok orang, atau perkumpulan, yang menurut hukum sah sebagai pemilik bangunan gedung.

6. Pengguna bangunan gedung

   Pengguna bangunan gedung adalah pemilik bangunan gedung dan/atau bukan pemilik bangunan gedung berdasarkan kesepakatan dengan pemilik bangunan gedung, yang menggunakan dan/atau mengelola bangunan gedung atau bagian bangunan gedung sesuai dengan fungsi yang ditetapkan.

7. Bangunan gedung

   Bangunan gedung adalah wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya, sebagian atau seluruhnya berada di atas dan atau di dalam tanah atau di air yang berfungsi sebagai tempat manusia melakukan kegiatannya, baik untuk hunian atau tempat tinggal, kegiatan keagamaan, kegiatan usaha, kegiatan sosial budaya maupun kegiatan khusus.

8. Keselamatan gedung

   Keselamatan gedung adalah kondisi yang menjamin terwujudnya kondisi aman dan tercegahnya kondisi yang dapat menimbulkan bahaya/bencana terhadap gedung dan seluruh isinya/penghuninya beserta perlengkapan dan lingkungannya. Kondisi berbahaya tersebut antara lain disebabkan oleh:

   a. Kegagalan struktur yang dapat diikuti oleh runtuhnya sebagian atau seluruh gedung.
   b. Tidak tersedia / tidak berfungsinya sistem pencegah / pemadam kebakaran.

c. Tidak tersedia / tidak berfungsinya perlengkapan dan atau system penyelamat di dalam dan di luar gedung untuk melancarkan upaya penyelamatan orang dan barang berharga dalam keadaan darurat.
d. Akibat bencana alam, seperti angin kencang, gempa, tanah longsor, dan sebagainya.

9. Struktur Bangunan Gedung

Struktur Bangunan Gedung adalah bagian dari bangunan yang tersusun dari komponen struktur yang dapat bekerja sama secara satu kesatuan sehingga mampu berfungsi menjamin kekuatan, kekakuan, stabilitas, keselamatan dan kenyamanan gedung terhadap segala macam beban dan terhadap bahaya lain dari kondisi sekitarnya.

10. Utilitas

Utilitas adalah perlengkapan dalam bangunan gedung yang digunakan untuk menunjang fungsi gedung dan tercapainya unsur – unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, komunikasi dan mobilitas di dalam bangunan tersebut.

11. Arsitektural

Arsitektural adalah mutu hasil perencanaan dan pengerjaan dari suatu gedung, yang meliputi aspek-aspek:

a. Estetika bangunan dan penyelesaian (finishing).
b. Bentuk dan dimensi serta kesesuaian organisasi ruang, sirkulasi dalam bangunan, hubungan antar ruang, kondisi eksterior dan interior gedung yang dapat menjamin fungsi gedung, kenyamanan dan kesehatan gedung sesuai dengan rencana yang diinginkan.
c. Keserasian tata letak gedung terhadap lahan bangunan serta lingkungan sekitarnya, sesuai dengan KDB (koefisien dasar bangunan) dan KLB (koefisien lantai bangunan).
d. Ketepatan jumlah, kapasitas dan penempatan ruangan untuk penempatan sistem pengamanan bangunan.
e. Ketepatan pemilihan bahan bangunan.
f. Ketepatan pengaturan tata cahaya dan ventilasi.

12. Struktural

Struktural adalah segala aspek berkenaan dengan perihal struktur bangunan gedung secara keseluruhan yang menentukan kekuatan, kekakuan, kestabilan dan keselamatan bangunan gedung.

13. Komponen Struktur

Komponen struktur adalah bagian atau anggota dari struktur yang terikat kuat satu sama lain serta bekerjasama secara satu kesatuan membentuk dan berfungsi sebagai struktur bangunan.

14. Kondisi Andal

Kondisi andal adalah kondisi dari bangunan atau bagian bangunan atau utilitas yang menunjukkan kinerja yang prima atau berfungsi sesuai rencana atau sesuai persyaratan teknis dan keselamatan gedung.

15. Kondisi Kurang Andal

Kondisi kurang andal adalah kondisi dari bangunan, bagian bangunan atau utilitas yang menunjukkan penampilan atau kinerja kurang prima atau kurang berfungsi sesuai rencana atau kurang sesuai persyaratan teknis dan persyaratan keselamatan gedung walaupun masih dapat digunakan. Untuk mengubah menjadi kondisi prima atau berfungsi dengan sempurna masih diperlukan upaya perawatan, perkuatan, perbaikan dan penyempurnaan.

16. Kondisi Tidak Andal

Kondisi tidak andal adalah kondisi dari bangunan, bagian bangunan atau utilitas yang menunjukkan penampilan atau kinerja tidak prima atau tidak berfungsi sesuai rencana atau tidak sesuai persyaratan teknis dan atau persyaratan keselamatan gedung. Untuk mengubah menjadi kondisi prima diperlukan upaya penggantian secara partial atau total.

17. Kondisi Tidak Berfungsi

    Kondisi tidak berfungsi adalah suatu keadaan dimana bagian atau komponen dan atau utilitas yang ditinjau tidak berfungsi sesuai dengan persyaratan teknis atau tidak dapat digunakan/dimanfaatkan lagi.

18. Kenyamanan

    Kenyamanan adalah kondisi yang menyediakan berbagai kemudahan yang diperlukan sesuai dengan fungsi ruangan atau gedung dan atau lingkungan sehingga pemakai/penghuni dapat melakukan kegiatannya dengan baik dan atau merasa betah dan merasakan suasana tenang berada di dalamnya.

19. Keselamatan (Gedung)

    Keselamatan (Gedung) adalah kondisi yang menjamin keselamatan dan tercegahnya bencana bagi suatu gedung beserta isinya yang diakibatkan oleh kegagalan dan atau tidak berfungsinya aspek – aspek arsitektural, struktural, dan utilitas gedung.

20. Keamanan

    Keamanan adalah kondisi yang menjamin tercegahnya gedung dan isinya dari segala macam gangguan baik orang dan gangguan cuaca dan alam di sekitarnya.

21. Bangunan Sehat

    Bangunan sehat adalah gedung yang dapat menjamin tercegahnya segala gangguan yang dapat menimbulkan penyakit atau rasa sakit bagi penghuni suatu gedung.

22. Plambing/*Plumbing*

    Plambing adalah sistem jaringan per-pipa-an dan kelengkapannya didalam gedung yang berfungsi untuk mengalirkan kedalam bangunan gedung zat/benda yang diperlukan seperti air bersih, gas masak (bahan bakar gas), udara bersih, dsb. Juga yang berfungsi mengalirkan keluar dari gedung segala zat/benda (cair,gas) yang tidak berguna atau yang dapat mengganggu/membahayakan gedung/isinya serta kesehatan dan keselamatan penghuninya. Termasuk didalamnya peralatan yang mendukung berfungsinya sistem plambing seperti pompa air, bak/tangki penampungan air, tangki septic, dsb.

23. Eskalator/*Escalator*

    Eskalator adalah alat/sistem transportasi didalam bangunan gedung untuk mengangkut penumpang (pemakai/penghuni gedung) dari suatu tempat ke tempat lain yang bergerak secara terus menerus baik dalam arah horizontal maupun dalam arah miring atau diagonal.

24. Kompartemenisasi

    Kompartemenisasi adalah usaha untuk mencegah penjalaran kebakaran dengan cara membatasi api dengan dinding, lantai, kolom, balok yang tahan terhadap api untuk waktu yang sesuai dengan kelas bangunan.

25. Pintu Kebakaran

    Pintu kebakaran adalah pintu yang langsung menuju tangga kebakaran dan hanya digunakan apabila terjadi kebakaran pada/ di dalam gedung. Tingkat mutu bahan terhadap api :

a. Bahan mutu tingkat I atau bahan tidak bisa terbakar adalah bahan memenuhi persyaratan pengujian sifat bakar serta memenuhi pula penguncian sifat penjalaran api pada permukaan.
b. Bahan mutu tingkat II atau bahan tidak mudah terbakar adalah bahan yang sekurang-kurangnya memenuhi persyaratan pada pengujian penjalaran api pada permukaan untuk tingkat bahan sukar terbakar serta memenuhi ujian permukaan tambahan.
c. Bahan mutu tingkat III atau bahan penghambat rambatan nyala api adalah lahan yang sekurang-kurangnya memenuhi persyaratan pada pengujian penjalaran api permukaan, untuk tingkat bahan yang bersifat menghambat api.
d. Bahan mutu tingkat IV atau bahan berkemampuan menghambat nyala api adalah bahan yang sekurang-kurangnya memenuhi syarat pada pengujian penjalaran api permukaan untuk tingkat agak menghambat api.
e. Bahan mutu tingkat V atau bahan mudah terbakar adalah bahan yang tidak memenuhi baik persyaratan uji sifat bakar maupun persyaratan sifat penjalaran api permukaan.

26. Tangga Kebakaran
    Tangga kebakaran adalah tangga yang direncanakan khusus untuk penyelamatan penghuni dari bahaya kebakaran.
27. Bahan Lapis Penutup
    Bahan lapis penutup adalah bahan bangunan yang dipakai sebagai lapisan penutup bagian dalam bangunan.
28. Ketahanan Terhadap Api
    Ketahanan terhadap api adalah sifat dari komponen struktur untuk tetap bertahan terhadap api tanpa kehilangan fungsinya sebagai komponen struktur dalam satuan waktu yang dinyatakan dalam jam.
29. Alarm Kebakaran
    Alarm kebakaran adalah suatu sistem penginderaan dan alarm yang dipasang pada bangunan gedung, yang dapat memberikan peringatan atau tanda pada saat awal terjadinya suatu kebakaran.
30. Alat Pemadam Api Ringan (PAR)
    Alat pemadam api ringan (PAR) adalah alat pemadam api yang mudah dioperasikan oleh satu orang digunakan untuk memadamkan api pada awal terjadinya kebakaran.
31. Hidran Kebakaran
    Hidran kebakaran adalah suatu sistem pemadam kebakaran dengan menggunakan air bertekanan.
32. Sprinkler
    Sprinkler otomatis dalam ketentuan ini adalah suatu sistem pemancar air yang bekerja secara otomatis bilamana suhu ruangan mencapai suhu tertentu yang menyebabkan pecahnya tabung/tutup kepala sprinkler sehingga air memancar keluar. Deflector yang tedapat pada kepala sprinkler menimbulkan distribusi pancaran ke semua arah.
33. Pipa Peningkatan Air (Riser)
    Pipa peningkatan air (riser) adalah pipa vertikal yang berfungsi mengalirkan air ke jaringan pipa antara di tiap lantai dan mengalirkannya ke pipa cabang dalam bangunan. Pipa peningkatan air dibedakan atas pipa peningkatan air kering (dry riser) yang kosong dan pipa peningkatan air basah (wet riser) yang senantiasa berisi air.

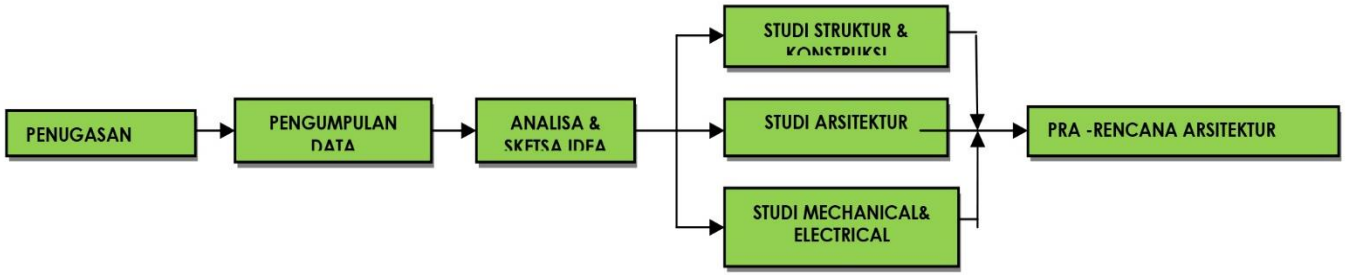
34. Pipa Peningkatan Air Kering
    Pipa peningkatan air kering adalah pipa air yang umumnya kosong dipasang dalam gedung atau didalam areal gedung dengan pintu air masuk (inlet) letaknya menghadap ke jalan untuk memudahkan pemasukan air dari dinas kebakaran guna mengalirkan air ke pipa-pipa cabang yang digunakan untuk mensuplai hidran di lantailantai bangunan.
35. Pipa Peningkatan Air Basah
    Pipa peningkatan air basah adalah pipa air yang secara tetap berisi air dan mendapat aliran tetap dari sumber air, dipasang dalam gedung atau di dalam area bangunan, yang digunakan untuk mengalirkan air ke pipa-pipa cabang untuk mengisi hidran di lantai-lantai bangunan.
36. Sumber daya listrik darurat
    Sumber daya listrik darurat adalah suatu pembangkit tenaga listrik yang digunakan untuk mengoperasikan perawatan dan perlengkapan termasuk utilitas yang ada pada bangunan, pada kondisi darurat.
37. Kerusakan komponen bangunan
    Kerusakan komponen bangunan meliputi:
    a. Kerusakan ringan arsitektural adalah kerusakan pada bagian bangunan yang tidak mengganggu fungsi bangunan dari segi arsitektur seperti kerusakan kecil pada pekerjaan finishing yang tidak menimbulkan gangguan fungsi dan estetika gedung serta tidak menimbulkan bahaya sedikitpun kepada pemakai/penghuni bangunan disebut kondisi andal.
    b. Kerusakan sedang arsitektur adalah kerusakan pada bagian bangunan yang dapat menganggu fungsi bangunan dari segi arsitektur (fungsi, kenyamanan dan estetika) seperti kerusakan pada bagian dari bangunan yang dapat mengurangi segi keindahan/estetika bangunan dan dapat mengurangi kenyamanan kepada pemakai/penghuni banguna, disebut kurang andal.
    c. Kerusakan berat arsitektur adalah kerusakan pada bagian bangunan yang sangat mengganggu fungsi dan keindahan serta mengakibatkan hilangnya rasa nyaman dan atau dapat menimbulkan bahaya kepada pemakai /penghuni gedung, disebut tidak andal.
    d. Kerusakan ringan struktur adalah cacad/kerusakan/kegagalan pada komponen struktur yang tidak akan mengurangi fungsi layan (kekuatan, kekakuan dan daktilitas) struktur secara keseluruhan, struktur dalam kondisi prima atau kondisi andal.
    e. Kerusakan sedang struktur adalah cacat/kerusakan/kegagalan pada komponen struktur yang dapat mengurangi kekuatannya tetapi kapasitas layan (kekuatan, kekakuan, dan daktilitas) struktur sebagian atau secara keseluruhan tetap dalam kondisi aman tetapi dibawah kondisi primaatau disebut kurang andal.
    f. Kerusakan berat struktur adalah cacad/kerusakan/kegagalan pada komponen struktur yan dapat mengurangi kekuatannya sehingga kapasitas layan (kekuatan, kekakuan, dan daktilitas) struktur sebagian atau secara keseluruhan tetap dalam kondisi aman tetapi dibawah kondisi prima atau disebut kurang andal.
    g. Rusak ringan utilitas adalah rusak kecil/tidak berfungsinya sub komponen utilitas yang tidak akan menimbulkan gangguan atau mengurangi tingkat keberfungsian komponen utilitas dalam gedung atau disebut kondisi andal.
    h. Kerusakan sedang utilitas adalah kerusakan/tidak berfungsinya sub komponen utilitas yang dapat menimbulkan gangguan atau mengurangi

tingkat keberfungsian komponen utilitas dalam gedung atau disebut kondisi kurang andal.

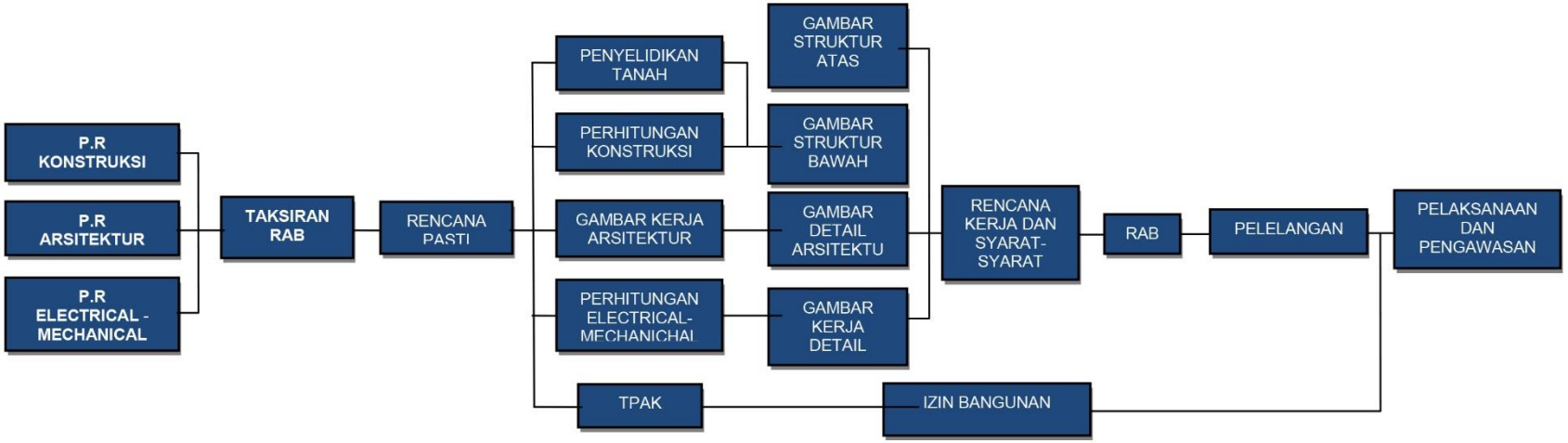
i. Kerusakan berat utilitas adalah kerusakantidak berfungsinya sub komponen utilitas yang dapat menimbulkan gangguan berat atau mengakibatkan tidak berfungsinya secara total komponen utilitas dalam gedung atau disebut kondisi tidak andal.

2.2. Tinjauan Pustaka

2.2.1. Tahapan / Proses Pembangunan Bangunan Gedung



Bagan 2.1. Kegiatan Pra Rencana
(*Sumber: Tata Cara Penyelenggaraan Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum)*



Bagan 2.2. Kegiatan Perencanaan
(*Sumber: Tata Cara Penyelenggaraan Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum)*

2.2.2. Persyaratan Bangunan Teknis

Menurut PERMEN PU NO 29 / PRT / M / 2006 Tentang Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, kriteria keandalan bangunan gedung adalah sebagai berikut :

1. Persyaratan Keselamatan Gedung
   a. Persyaratan struktur bangunan gedung.
      Secara umum adalah mampu menahan beban sesuai dengan fungsinya dalam kurun waktu umur teknis yang ditentukan. Secara detail, stabil dan kukuh sehingga pada kondisi pembebanan diatas beban maksimum, apabila terjadi keruntuhan masih dapat member kemudahan evakuasi pengguna. Mampu memikul semua beban dan atau pengaruh luar yang mungkin bekerja selama umur layanan struktur yang direncanakan. Setiap bangunan pada zona gempa atau zona angin harus direncanakan sebagai bangunan tahan gempa atau angin. Elemen struktur bangunan harus dirancang sedemikina rupa sehingga pada kejadian kebakaran dalam bangunan tidak terjadi. Aspek-aspeknya meliputi :
      - Struktur bangunan gedung.
      - Pembebanan pada bangunan gedung.
      - Struktur atas bangunan gedung.
      - Struktur bawah bangunan gedung.
      - Keandalan bangunan gedung.

   b. Persyaratan kemampuan bangunan gedung terhadap bahaya kebakaran.
      Secara umum setiap bangunan kecuali rumah tinggal tunggal harus dilindungi terhadap bahaya kebakaran dengan sistem proteksi pasif dan aktif terhadap bahaya kebakaran. Penerapan sistem proteksi pasif atau aktif didasarkan pada fungsi / klasifikasi, luas, ketinggian, volume, bahan bangunan terpasang, dan atau jumlah penghuni bangunan. Setiap bangunan dengan fungsi / klasifikasi, luas, ketinggian, volume bangunan, dan atau jumlah penghuni tertentu harus memiliki unit manajemen pengamanan kebakaran. Aspek-aspeknya meliputi :
      - Sistem proteksi pasif dan aktif.
      - Persyaratan jalan keluar dan aksesibilitas untuk pemadam kebakaran.
      - Persyaratan pencahayaan darurat, tanda arah keluar/exit, dan sistem peringatan bahaya.
      - Persyaratan komunikasi dalam bangunan gedung.
      - Persyaratan instalasi bahan bakar gas.
      - Manajemen penanggulangan kebakaran.

   c. Persyaratan kemampuan bangunan gedung terhadap bahaya petir dan bahaya kelistrikan meliputi :
      - Persyaratan instalasi proteksi petir.
      - Persyaratan sistem kelistrikan.

2. Persyaratan Kesehatan Bangunan Gedung
   a. Persyaratan sistem penghawaan.
      Merupakan kebutuhan sirkulasi dan pertukaran udara yang harus disediakan pada bangunan gedung melalui bukaan dan atau ventilasi alami dan atau ventilasi buatan. Bangunan gedung tempat tinggal, pelayanan kesehatan, pendidikan dan bangunan pelayanan umum lainnya harus mempunyai bukaan untuk ventilasi alami. Setiap bangunan gedung harus mempunyai ventilasi alami dan atau ventilasi mekanik / buatan sesuai dengan fungsinya. Bangunan gedung tempat tinggal harus mempunyai bukaan permanen, kisikisi pada pintu dan jendela dan atau bukaan permanen yang dapat dibuka untuk kepentingan ventilasi alami. Bangunan gedung pelayanan kesehatan

khususnya ruang perawatan harus mempunyai bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela dan atau bukaan permanen yang dapat dibuka untuk kepentingan ventilasi alami. Bangunan pendidikan khususnya ruang kelas harus mempunyai bukaan permanen, kisi-kisi pada pintu dan jendela dan atau bukaan permanen yang dapat dibuka untuk kepentingan ventilasi alami. Ventilasi alami harus memenuhi ketentuan:

- Terdiri dari bukaan permanen.
- Setiap lantai gedung parkir kecuali pelataran parker terbuka harus mempunyai sistem ventilasi alami permanen yang memadai.
- Ventilasi alami pada suatu ruangan dapat berasal dari kisi – kisi pada pintu dan jendela, bukaan permanen, pintu ventilasi atau sarana lainnya dari ruangan yang bersebelahan.

  Ventilasi mekanik atau buatan harus memenuhi ketentuan:
- Harus diberikan jika ventilasi alami tidak dapat memenuhi syarat.
- Penempatan fan harus memungkinkan pelepasan udara keluar dan masuknya udara segar, atau sebaliknya.
- Harus bekerja terus – menerus selama ruang tersebut dihuni.
- Bangunan atau ruang parkir tertutup harus dilengkapi sistem ventilasi mekanik atau buatan untuk pertukaran udara.
- Gas buang mobil pada setiap lantai ruang parker bawah tanah tidak boleh mencemari udara bersih pada lantai lainnya.
- Harus memperhitungkan besarnya pertukaran udara yang disarankan untuk berbagai fungsi ruang dalam bangunan gedung.
- Mempertimbangkan prinsip – prinsip penghematan energi.
- Mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.
- Persyaratan ventilasi.

b. Persyaratan sistem pencahayaan

Kebutuhan pencahayaan disediakan melalui pencahayaan alami dan atau pencahayaan buatan. Bangunan gedung tempat tinggal, pelayanan kesehatan, pendidikan dan bangunan pelayanan umum lainnya harus mempunyai bukaan untuk pencahayaan alami. Setiap bangunan gedung harus mempunyai pencahayaan yang cukup sesuai dengan fungsinya, yang dapat dipenuhi melalui pencahayaan alami dan atau pencahayaan buatan. Pencahayaan alami harus memenuhi ketentuan :

- Pemanfaatan pencahayaan alami harus diupayakan optimal.
- Kebutuhan pencahayaan alami disesuaikan dengan fungsi bangunan gedung dan fungsi masing-masing ruang didalam bangunan gedung.

Bangunan gedung tempat tinggal, pelayanan kesehatan, dan pendidikan harus mempunyai dinding dan atau atap tembus cahaya untuk kepentingan pencahayaan alami. Bukaan tersebut dapat ditutup dengan bahan yang tembus cahaya. Silau sebagai akibat pencahayaan alami perlu dikendalikan agar tidak mengganggu tingkat iluminasi yang dipersyaratkan sesuai fungsi ruang dalam bangunan gedung.

Pencahayaan buatan harus dipilih secara fleksibel, efektif, dan sesuai dengan tingkat iluminasi yang dipersyaratkan sesuai dengan fungsi ruang dalam bangunan gedung, dengan mempertimbangkan efisiensi, penghematan energi yang digunakan, dan tidak menghasilkan situasi yang kurang nyaman karena silau atau pantulan.

Semua sistem pencahayaan kecuali yang diperlukan untuk pencahayaan darurat harus dilengkapi dengan pengendali manual, dan atau otomatis serta

ditempatkan pada tempat yang mudah dicapai / dibaca oleh pengguna ruang. Mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku. Aspeknya meliputi:

- Persyaratan sistem pencahayaan pada bangunan gedung.

c. Persyaratan sanitasi

Sistem sanitasi harus disediakan di dalam dan di luar bangunan gedung untuk memenuhi kebutuhan air bersih, pembuangan air kotor, dan atau air limbah, kotoran, dan sampah, serta penyaluran air hujan. Sistem sanitasi pada bangunan gedung dan lingkungannya harus dipasang sehingga mudah dalam pengoperasian dan pemeliharaannya, tidak membahayakan serta tidak mengganggu lingkungan sekitar. Setiap bangunan gedung harus dilengkapi dengan sistem plambing, yang meliputi sistem air bersih, sistem air kotor, air kotoran dan atau air limbah, alat plambing yang memadai serta sistem pengolahan air limbah.

Sistem plambing harus direncanakan dan dipasang sedemikian rupa sehingga mudah dalam operasional dan pemeliharaannya, tidak mencemari lingkungan, serta diperhitungkan sesuai fungsi bangunan gedung. Ketentuan tata cara perencanaan dan pemasangan sistem plambing pada bangunan gedung mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.

- Setiap bangunan gedung dan pekarangannya harus dilengkapi dengan sistem air hujan.
- Air hujan harus dialirkan ke sumur resapan dan dialirkan ke jaringan drainase kota sesuai dengan ketentuan tertentu kecuali untuk daerah tertentu.
- Bila belum tersedia jaringan drainase kota ataupun sebab-sebab lain yang dapat diterima, maka harus dilakukan cara-cara lain yang dibenarkan oleh instansi yang berwenang.
- Sistem saluran air hujan harus dipelihara untuk mencegah terjadinya endapan dan penyumbatan pada saluran.
- Ketentuan tata cara perencanaan, pemasangan dan pemeliharaan sistem saluran air hujan pada bangunan gedung mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.
- Ketentuan tata cara perencanaan, pemasangan dan pengelolaan fasilitas persampahan pada bangunan gedung mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.

  Aspek-aspeknya meliputi :

- Persyaratan plambing pada bangunan gedung.
- Persyaratan instalasi gas medik.
- Persyaratan penyaluran air hujan.
- Persyaratan fasilitas sanitasi dalam bangunan gedung (saluran pembuangan air kotor, tempat sampah, penampungan sampah, dan pengolahan sampah).

d. Persyaratan penggunaan bahan bangunan gedung

Penggunaan bahan bangunan gedung harus aman bagi kesehatan pengguna bangunan gedung dan tidak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan. Penggunaan bahan bangunan dalam pembangunan dan pemanfaatan bangunan gedung harus:

- Menjamin kesehatan, keselamatan pengguna gedung dan tidak menimbulkan dampak negative terhadap lingkungan.
- Menjamin keandalan bangunan gedung sesuai umur layanan teknis yang direncanakan.

- Menjamin ketahanan bahan bangunan terhadap kerusakan yang diakibatkan oleh cuaca, serangga perusak, dan atau jamur.
- Mewujudkan bangunan gedung yang serasi dan selaras dengan lingkungannya.
- Pemanfaatan dan penggunaan bahan bangunan lokal dianjurkan sesuai dengan kebutuhan dan memperhatikan kelestarian lingkungan.
- Penggunaan bahan bangunan untuk fungsi dan klasifikasi bangunan gedung tertentu termasuk bahan bangunan tahan api harus melalui ujian.
- Bahan bangunan pre fabrikasi harus dirancang sehingga memiliki sistem sambungan yang baik dan andal serta mampu bertahan terhadap gaya angkat pada saat pemasangan.
- Ketentuan mengenai bahan bangunan mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.

3. Persyaratan Kenyamanan Bangunan Gedung
   a. Persyaratan kenyamanan ruang gerak dalam bangunan gedung meliputi :
      - Persyaratan kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang.
   b. Persyaratan kenyamanan kondisi udara dalam ruang meliputi :
      - Persyaratan kenyamanan termal dalam ruang.
   c. Persyaratan kenyamanan pandangan meliputi :
      - Persyaratan kenyaman pandangan (visual).
   d. Persyaratan kenyamanan terhadap tingkat getaran dan kebisingan meliputi :
      - Persyaratan getaran.
      - Persyaratan kebisingan.
4. Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung
   a. Persyaratan hubungan ke, dari dan di dalam bangunan gedung.
      - Persyaratan kemudahan hubungan horizontal dalam,bangunan gedung
      - Persyaratan kemudahan hubungan vertikal dalam bangunan gedung.
      - Persyaratan sarana evakuasi.
   b. Persyaratan kelengkapan prasarana dan sarana pemanfaatan bangunan gedung.

2.3. Pendekatan Studi Literatur dan Alat Kerja

2.3.1. Pendekatan Arsitektur dan Kinerja Bangunan

Perancangan sebuah bangunan gedung merupakan hasil dari proses penciptaan karya arsitektural yangg bertujuan mewadahi manusia untuk melakukan berbagai aktivitasnya. Oleh sebab itu hasil dari rancangan tersebut yaitu bangunan gedung yang sudah dibangunan dan dihuni seharusnya mencitrakan kreativitas yang unik dan spesifik dalam aspek fungsi, tata ruang, penampilan dan kinerjanya.

Melalui pendekatan ilmiah (scientific approach), wujud arsitektur sebuah bangunan gedung dapat dievaluasi kualitasnya dengan pendekatan objektif yang mengacu pada aspek-aspek terukur berdasarkan standar-standar yang berlaku secara nasional maupun internasional.

Berdasarkan Permen PU no 29/PRT/M/2006, penelitian kerja bangunan merupakan penyelidikan terhadap tingkat pemenuhan terhadap persyaratan kenyamanan dan kesehatan bangunan gedung akan menentukan tingkat pemakaian dan produktivitas penghuni bangunan dengan tujuan masing-masing.

Salah satu faktor yang menentukan kelancaran pekerjaan dalam bangunan adalah tata ruang bangunan. Untuk mendapatkan tata ruang bangunan dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan terhadap:

- Kebutuhan jenis ruang.
- Sifat hubungan kelompok ruang.

- Standar besaran ruang.
- Jenis dan besaran ruang.
- Penyusunan ruang.

Untuk tujuan penelitian tingkat keandalan bangunan gedung, sampling bangunan diperiksa berdasarkan dua komponen:

1. Komponen Ruang Dalam
   a. Parameter kinerja ruang dalam (*interior*):
      - Spasial / Keruangan (*spatial performance*)
      - Layout ruang individu: ukuran, macam perabot, tempat duduk, faktor ergonomic.
      - Layout ruang kelompok: pengelompokan ruang, sirkulasi, pencapaian, orientasi, dan penandaan
      - Pelayanan dan kesesuaian: sanitasi, alat-alat listrik, keamanan, telekomunikasi, dan sirkulasi/transportasi.
      - Fasilitas kemudahan (*amenities*).
      - Faktor-faktor pemakaian dan control.
   b. Termal (*thermal performance*)
      - Suhu udara.
      - Suhu radiant.
      - Kelembaban udara.
      - Kecepatan udara.
      - Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.
   c. Akustik (*acoustic performance*)
      - Sumber bising (*noise source*).
      - Jalur rambat suara (*sound path*).
      - Penerima suara (*sound receiver*).
   d. Visual (*visual performance*)
      - Latar belakang dan fokus cahaya (*ambient and task levels*): alami dan buatan.
      - *Contrast* dan *brightness*.
      - Warna
      - Informasi-informasi visual dan pemandangan
      - Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.
   e. Kualitas udara dalam ruang (*indoor air quality*)
      - Suplai udara segar (*fresh air*).
      - Pergerakan dan distribusi udara segar.
      - Material *pollutant*.
      - *Energy pollutant*.
      - Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.

Tabel 2.1. Batas-batas penerimaan (*limit of acceptability*)
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Parameter	Sub parameter	Persyaratan	Peraturan
Spasial	Luas ruang	Sesuai luas kebutuhan aktivitas dasar	
Termal	Suhu Kelembaban Pergerakan udara	18° – 28° C 40% - 60% 0,15-0,25 m/detik	Kep Menkes RI no.1405/Menkes/SK/XI/ 2002
Akustik	*SoundPressurelevel(SPL)*	< 85 dB (A)	
Visual	Tingkat pencahayaan	> 100 lux	
Kualitas udara	Tingkat Karbondioksida Debu	1000 ppm 0,15 mg/m^3	

Komponen bangunan yang diamati:

a. Plesteran lantai
b. Pelapis muka dinding
c. Pelapis dinding
d. Pintu / jendela
e. Pelapis muka langit-langit

2. Komponen Ruang Luar
   a. Parameter kinerja komponen pelingkup bangunan (enclosure):
   b. Ketahanan bangunan (building integrity)
      - Antisipasi beban: beban hidup, beban mati, getaran.
      - Kelembaban: hujan atau uap yang menyebabkan karat, kebocoran atau pengembunan.
      - Suhu: perbedaan panas, isolasi panas, perbedaan pemuaian dan penyusutan akibat panas.
      - Pergerakan udara: infiltrasi atau exfiltrasi, perbedaan tekanan udara.
      - Radiasi dan cahaya: radiasi matahari, radiasi lingkungan, visible light spectrum.
      - Penanggulangan bahaya api.

   Komponen bangunan yang diamati:

   a. Penutup atap
   b. Pelapis muka dinding luar
   c. Pelapis muka lantai luar
   e. Pelapis muka langit-langit luar

   Beberapa aspek fisik yang sangat penting untuk diperhatikan dalam studi evaluasi karena sangat menentukan kenyamanan bagi pemakai di dalamnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi fisik ruang adalah:

   a. Warna

      Sebagai bangunan gedung yang memiliki fungsi sebagai bangunan rumah sakit, bangunan perkantoran, bangunan olah raga maka pemilihan warna untuk ruang-ruang dalam bangunan akan sangat berpengaruh terhadap penciptaan suasana ruang, terutama yang berkaitan dengan psikis pemakai bangunan.

      Pemilihan warna dapat berupa warna penerangan buatan yang digunakan maupun warna yang dipakai sebagai bahan pelengkap ruangan seperti bahan penutup dinding, furniture, bahan dekoratif ruangan dan sebagainya.

      Penyelesaian warna pada masing-masing banguna, baik untuk eksterior ataupun interior menggunakan warna-warna cerah. Kondisi ini telah sesuai

dan sangat mendukung fungsi ataupun jenis kegiatan yang berlangsung, sehingga penyelesaian warna ini perlu ditindaklanjuti.

Penerangan buatan di dalam ruang sebagaian besar menggunakan penerangan umum yang bersifat langsung dengan menggunakan jenis lampu daylight yang mempunyai efek perubahan warna relatif kecil.

b. Penghawaan

Suhu yang nyaman dan optimum untuk suatu ruang adalah 22-25° C dengan kelembaban 40%-60%. Penyimpangan dari standar tersebut akan berpengaruh kepada kelangsungan aktivitas dalam ruang, penyimpangan ini dapat menimbulkan kelelahan, kegerahan, dsb. Oleh sebab itu perlu dipikirkan mengenai pemecahan untuk memperoleh suhu dan kelembaban yang sesuai dengan standard sehingga ruang menjadi nyaman. Ketidaknyamanan ruang dipengaruhi oleh :

- Radiasi dinding, atap, oleh sinar matahari
- Panas karena suhu badan manusia
- Peralatan dan bahan yang dapat menimbulkan panas

Salah satu usaha yang dilakukan untuk menghindari ketidaknyamanan, adalah:

- Mengatur tata letak bangunan dan ruang sehingga dapat mengurangi pengaruh langsung sinar matahari.
- Penggunaan peralatan/bahan yang dapat mengurangi panas.
- Mengkondisikan udara, baik dengan ventilasi alam maupun buatan (AC).

Untuk mencapai kondisi ruang yang diinginkan yaitu dengan suhu sekitar 22-25°C dan nilai kelembaban 40%-70% dan kebutuhan udara bersih 20-50m^3/jam per orang maka perlu pengkondisian ruang, yaitu dengan cara pemasangan AC Pakage dan Split. Pemilihan sistem tergantung pada kekhususan ruang dan kebutuhan ruang.

Pada kondisi bangunan eksisting secara umum luasan pelubangan Binding untuk fungsi jendela sebagai tempat pertukaran udara berlangsung telah memenuhi persyaratan apabila dibandingkan dengan luas ruangan di dalamnya, kondisi ini didukung dengan sumbu akses bangunan. Penggunaan sistem AC pada bangunan eksisting tentu saja akan sangat membantu dalam menciptakan suasana kerja yang nyaman. Sebagai konsekuensinya biaya *operation maintenance* perlu ditambahkan.

c. Penerangan

Dalam usaha untuk menunjang aktivitas yang terjadi maka dibutuhkan sistem penerangan yang tepat. Sistem penerangan ini dibedakan menjadi 2 yang disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu :

- Penerangan alami

  Penerangan alami pada siang hari dapat dimanfaatkan untuk ruang-ruang yang langsung berhubungan dengan luar. Penerangan alam ini memiliki jarak jangka mencapai 6 kali tinggi bukaan sedangkan selebihnya dapat diupayakan penerangan buatan.
- Penerangan buatan

  Sebagai bangunan perkantoran, pengadaan penerangan buatan disesuaikan dengan aktivitas dan fungsi masing-masing ruang, yaitu : Penerangan umum untuk memberikan iluminasi yang tersebar merata ke seluruh ruangan, penerangan, penerangan khusus untuk ruang-ruang yang membutuhkan ketelitian kerja yang cukup tinggi, selain itu juga untuk menciptakan suasana yang diinginkan. Penerangan buatan pada siang hari

diupayakan hanya sebagai tambahan penerangan dari terang alami atau untuk mengatasi permasalahan apabila kondisi tidak memungkinkan, sehingga zonasi perletakan dari tata lampu yang ada perlu untuk direncanakan secara seksama. Perletakan tata lampu dari penerangan buatan yang terdapat pada bangunan eksisting, umumnya sebagai penerangan umum dengan jenis penerangan langsung dan merata pada seluruh ruang. Jumlah titik lampu dan jenis penerangan yang ada secara umum telah memenuhi persyaratan. Pada perencanan nantinya perlu direncanakan zonasi dari tata letak lampu yang mengacu pada terang alami yang diterima oleh ruangan.

d. Penerangan campuran (alam dan buatan)

Pemanfaatan penerangan alami dan buatan, dimana terdapat suatu aktivitas yang mempersyaratkan digunakannya sistem penerangan tersebut. Adapun kebutuhan penerangan untuk tiap-tiap ruangan sesuai dengan fungsinya dapat dikemukakan sebagai berikut :

- Ruang umum yang meliputi ruang kerja pegawai membutuhkan iluminasi sebesar 300 lux, koriclor membutuhkan 50 lux (sekurang-kurangnya 1/5 daripada iluminasi ruangan kantornya) (Standard Penerangan buatan, Dirjen Cipta Karya, tahun 1985).
- Ruang khusus yang meliputi ruang sidang dan ruang pertemuan membutuhkan iluminasi sebesar 200 lux terutama dimanfaatkan untuk diskusi.

Penerangan ini harus dapat diredupkan atau dikurangi untuk menunjukkan slide, film, dsb.

e. Suara / Akustik

Untuk memperoleh kenikmatan suara/akustik terutama pada ruangruang yang memeriukan persyaratan akustik tertentu, maka perlu diketahui adanya sumber bunyi yang dalam hal ini dapat dibedakan menjadi :

- Sumber bunyi yang berasal dari dalam bangunan seperti : suara yang ditimbulkan oleh kegiatan manusia dan peralatan di dalamnya.
- Sumber bunyi dari luar bangunan, seperti suara yang ditimbulkan oleh lalu lintas dari jalan sekitar bangunan.

Untuk mengatasi menjalarnya bunyi, salah satu yang dapat dilakukan adalah dengan memberhentikan suara, pemisahan suara dengan memisahkan sumber bunyi dari ruang-ruang yang membutuhkan ketenangan, pencegahan suara dengan jalan memasang bahan penyerap langsung pada sumber bunyi, masking dengan menutup suara atau bunyi dan memberikan background music lembut. Pada kondisi eksisting ruang-ruang yang membutuhkan perencanaan akustik umumnya berupa ruang sidang dan rapat. Secara umum penyelesaian akustik pada ruang-ruang tersebut belum memenuhi persyaratan, sehingga untuk perencanaan nantinya perlu dilakukan pembenahan pada ruangan tersebut agar dapat difungsikan secara maksimal. Metode pengumpulan data adalah salah satu cara yang paling tepat dalam melakukan identifikasi dan menganalisis data. Metode pengumpulan data yang akan dilakukan adalah dengan menggunakan beberapa indikator. Beberapa indikator yang dapat dilakukan dalam metode pengumpulan data adalah sebagaimana tercantum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2.2. Indikator Pengumpulan Data
(Sumber: Dokumen Pribadi)

No.	Tingkatan data pengukuran yang dipilih	Data yang diperlukan
1	Analisis arsip perencanaan	• Gambar-2 denah, spesifikasi, rencana anggaran biaya, catatan manajemen penggunaan • Syarat: dokumen tersedia. Digunakan untuk memastikan apakah parameter kinerja dijaminkan bagi para pengguna dan aktivitasnya.
2	Analisis hunian dan penggunaan	• Observasi perilaku, rekaman jejak fisik, wawancara dan kuisoner • Syarat: prosedur mudah dan sumber tersedia
3	Penyusunan instrumen sederhana	• Intrumen yang dibutuhkan tersedia • Syarat: Metode kajian dilakukan dapat dilakukan secara cepat, instrument tersedia
4	Evaluasi	• Ambang batas *(threshold)* dibandingkan dengan standar • *Guidelines*

Sedangkan instrumen sederhana yang digunakan adalah menggunakan alat yang dapat mendeteksi beberapa parameter suhu, kelembaban suatu ruang, kandungan kadar karbondioksida.
Berikut adalah gambar beberapa alat kerja yang digunakan dalam melakukan pengujian.

(a) (b) (c) (d)

Gambar 2.1. (a)Distance Meter, (b)Anemometer, (c)Light Meter, dan (d)Sound Level Meter
(Sumber: http://wandasaputra93.wordpress.com/macam-macam-alat-ukur/)

Keterangan:
- *Sound level meter LUTRON SL-4012* untuk mengukur tingkat kebisingan.
- *Anemometer probe YK-200PAL-LUTRON + Intelligent Thermometer YK-2001TM* untuk mengukur laju kecepatan udara.
- *Light level meter LUTRON YK-200PLX* untuk mengukur tingkat pencahayaan.
- *Distance meter - DISTO* untuk mengukur jarak, lugs dan volume ruang.

Sedangkan untuk mengumpulkan informasi yang dapat dipercaya (reliable data) dan faktual, maka tahap awal yang penting untuk dilakukan adalah pemeriksaan lapangan.

a. Kesepakatan pemeriksaan (*inspection agreement*)
   - Pemahaman tujuan inspeksi (perlu ada kesepakatan tertulis antara pemeriksa dan pemilik/pengelola bangunan gedung, Tujuan dari kesepakatan adalah untuk menghindari perselisihan dan ketidaksepahaman yang tidak perlu).
   - Identifikasi kondisi fisik.
   - Tahapan pengamatan awal terhadap kondisi bangunan gedung.
   - Pengamatan visual dalam kondisi pencahayaan normal atau khusus.

- Testing dengan peralatan tertentu.
- Batasan (*limitation*).

b. Pemeriksaan (*inspection*)
- Nama pemilik/pengelola bangunan.
- Alamat lokasi bangunan yang diamati.
- Tanggal dan waktu pemeriksaan.
- Identitas dari pemeriksa yang melakukan pemeriksaan.
- Kondisi ambien pada saat dilakukan penyelidikan yang dinilai relevan dengan tujuan penyelidikan.
- Deskripsi dan identifikasi kondisi struktur bangunan.
- Identifikasi area tertentu yang tidak bisa diselidiki (meskipun termasuk dalam lingkup peneyelidikan) dengan alasan tertentu.
- Observasi dari hasil pemeriksaan.

c. Pelaporan (*inspection records*)
- Identifikasi semua pihak yang terlibat (Nama dan alamat lembaga pemeriksa, Identitas personil yang melakukan pemeriksaan, Identitas pemilik/pengelola bangunan gedung).
- Detail properti (Alamat bangunan gedung yang diperiksa, Deskripsi dan identifikasi bangunan, bagian dari bangunan atau struktur lainnya).
- Detail pemeriksaan (Tanggal pemeriksaan, Detail tentang tujuan, lingkup dan kriteria-kriteria yang disepakati, Kondisi ambien pada saat dilakukan pemeriksaan).
- Batasan-batasan, berupa identifikasi beberapa area atau item yang tidak diperiksa karena alasan tertentu dan jika diperlukan diberikan rekomendasi untuk pemeriksaan lebih lanjut.
- Observasi.
- Item-item penting.
- Kesimpulan.

2.3.2. Pendekatan Struktur

1. Konsep Perencanaan

Struktur yang didesain pada dasarnya harus memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut:
- Kesesuaian dengan lingkungan sekitar.
- Ekonomis.
- Kuat dan menahan beban yang direncanakan.
- Memenuhi persyaratan kemampuan layanan.
- Mudah dalam hal perawatan (durabilitas tinggi).

Ada 2 filosofi dalam merencanakan elemen struktur beton bertulang yaitu:

a. Metoda Tegangan Kerja

Unsur struktur direncanakan terhadap beban kerja sedemikian rupa sehingga tegangan yang terjadi lebih kecil daripada tegangan yang diijinkan, dimana:

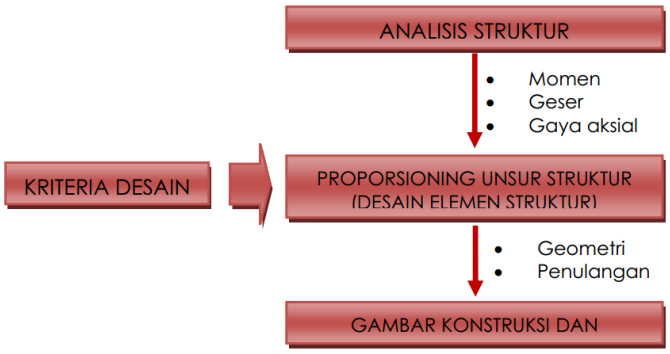
$$\sigma \leq \bar{\sigma}$$

b. Metoda Kekuatan Ultimit

Dengan metoda ini, unsur struktur direncanakan terhadap beban kekuatan ultimit yang diinginkan, yaitu:

$$M_u \leq \phi M_n$$

Pada dasarnya garis besar perencanaan/ langkah-langkah perencanaan struktur
adalah seperti diagram dibawah ini:



Bagan 2.3. Garis Besar Langkah Perencanaan Struktur
(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

2. Kondisi Batas Struktur

Dalam evaluasi elemen beton bertulang ada beberapa kondisi batas yang dapat dijadikan pedoman yaitu:

a. Kondisi batas ultimit , dapat disebabkan oleh beberapa faktor berikut:
   - Hilangnya keseimbangan lokal/ global
   - Rupture, yaitu hilangnya ketahanan lentur dan geser elemen elemen struktur
   - Keruntuhan progresif akibat adanya keruntuhan lokal pada daerah sekitarnya
   - Pembentukan sendi plastis
   - Ketidakstabilan struktur
   - Fatigue

b. Kondisi batas kemampuan layanan yang menyangkut berkurangnya fungsi struktur, yaitu dapat berupa:
   - Defleksi yang berlebihan pada kondisi layan
   - Lebar retak yang berlebih
   - Vibrasi yang menggangu

c. Kondisi batas khusus, yang menyangkut kerusakan / keruntuhan akibat beban abnormal, dapat berupa:
   - Keruntuhan pada kondisi gempa ekstrim
   - Kebakaran, ledakan atau tabrakan kendaraan
   - Korosi atau jenis kerusakan lainnya akibat lingkungan

Konsep Perencanaan batas dan evaluasi kondisi batas digunakan sebagai prinsip dasar peraturan beton Indonesia. (SNI.03-2847-2002)

3. Prosedur Desain berdasarkan Peraturan Beton Indonesia

Elemen struktur harus selalu didesain untuk dapat memikul beban berlebih dengan besar tertentu, diluar beban yang diharapkan terjadi dalam kondisi normal. Kapasitas cadangan tersebut diperlukan untuk mengantisipasi kemungkinan adanya faktor-faktor "*overload*" dan faktor "*undercapacity*".
Overload dapat terjadi akibat:
   - Perubahan fungsi struktur.
   - Pengurangan perhitungan pada pengaruh beban karena penyederhanaan perhitungan.
   - Urutan dan metode konstruksi.

Under-capacity dapat terjadi akibat :

- Variasi kekuatan material.
- Workmanship.
- Tingkat pengawasan.

Berdasarkan prosedur desain yang baku, kekuatan (*resistance*) elemen struktur harus lebih besar Dada pengaruh beban, sehingga:

Resistance ≥ Penqaruh Beban

Untuk mengantisipasi kemungkinan lebih rendahnya resistensi (kekuatan) elemen struktur daripada yang diperhitungkan/direncanakan dan kemungkinan lebih besarnya pengaruh beban daripada yang direncanakan maka diperkenalkan faktor reduksi kekuatan, yang nilainya <1, dan OR beban yang nilainya > 1, sehingga:

$$\phi R_n \geq \alpha_1 S_1 + \alpha_2 S_2 + ...$$

Dimana : Rn = kekuatan nominal

S = pengaruh beban

ϕ = faktor reduksi

α_i = faktor beban

Prosedur desain yang memperhitungkan adanya faktor-faktor beban dan *resistance* diatas disebut sebagai desain kekuatan ultimit. Prosedur desain ini pada dasarnya merupakan metoda perencanaan kondisi batas dimana perhatian utama ditekankan pada kondisi batas ultimit. Kondisi batas *serviceabilitas* (kemampuan layanan) kemudian dicek setelah desain awal diperoleh.

Filosofi dasar metoda perencanaan ini terdapat pada SNI 03-2847-2002 yang bunyinya adalah:

a. Struktur dan komponen struktur harus direncanakan hingga semua penampang mempunyai kekuatan rencana minimum same dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi beban dan gaya terfaktor yang sesuai dengan ketentuan tata cara ini.
   Dalam butir a diatas, kuat rencana adalah identik dengan ***ORn***; sedangkan kuat perlu mengacu pada pengaruh beban terfaktor, yaitu $\boldsymbol{a_1S_1 + a_2S_2 + ...}$
b. Komponen struktur juga harus memenuhi ketentuan lain yang tercantum dalam tata cara ini untuk menjamin tercapainya perilaku struktur yang cukup baik pada tingkat beban kerja. Butir 2 diatas mengharuskan adanya pengontrolan lendutan dan lebar retak pada komponen struktur yang sudah didesain.

Beban Terfaktor dan Kuat Perlu

SNI 03-2847 menguraikan tentang faktor-faktor beban dan kombinasi beban terfaktor untuk perhitungan pengaruh beban.

Kombinasi beban terfaktor tersebut adalah:

- Kombinasi beban coati dan beban hidup:
  U = 1,2 D + 1,6 L
- Jika pengaruh angin ikut diperhitungkan:
  U = 0,75 (1,2 D + 1,6 L + 1,6 W) atau
  U = 0,9 D + 1,3 W
- Jika pengaruh gempa harus diperhitungkan:
  U= 1,05 (D + LR ± E) atau

$U = 0{,}9 (D \pm E)$

Kuat perlu atau pengaruh beban terfaktor (seperti momen, geser, torsi, dan gaya aksial) dihitung berdasarkan kombinasi beban terfaktor U diatas. Kuat perlu atau pengaruhpengaruh beban terfaktor tersebut ditulis dengan simbol-simbol M, V, T, dan u, dimana subscript u menunjukkan bahwa nilai-nilai M, V, T dan U tersebut didapat dari beban terfaktor U.

4. Investigasi Penanganan Struktur Gedung yang Mengalami Retak Retak dan Penurunan Penyelidikan terhadap Bangunan Gedung dilakukan untuk mengetahui Kelayakan dan Keamanan Bangunan dan segi kekuatan strukturnya. Penyelidikan yang akan dilakukan meliputi penyelidikan lapangan can laboratonium. Hal ini dilakukan untuk mengetahui Kelayakan dan Keamanan bangunan struktur eksisting. Disamping itu, penyelidikan ini juga diharapkan dapat memberikan rekomendasi tentang metoda perbaikan atau perkuatan bilamana diperlukan.

   Sebagai tahapan pertama sebelum dilakukannya analisis faktor keamanan struktur, perlu dilakukan terlebih dahulu evaluasi yang mendalam mengenai kondisi aktual struktur, termasuk pengukuran geometri struktur dan karakteristik material bangunan eksisting. Hal ini perlu dilakukan mengingat tidak tersedianya as built drawing bangungan eksisting. Untuk tujuan ini akan dilakukan serangkaian pengujian yang sifatnya tidak merusak dengan menggunakan alat-alat non destruktif seperti covermeter, pulse echolgeoraclar, ultrasonic dan serangkaian pengujian yang sifatnya semi-merusak seperti core drill, breaking out dan test sondir. Dengan pengujian-pengujian tersebut akan dapat diketahui kondisi, diameter dan jumlah tulangan terpasang, kualitas material beton dan kondisi struktur beton serta kedalaman pondasi dan daya dukung pondasi.

   Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis struktur eksisting dengan menggunakan data material dan struktural yang telah diperoleh. Analisis struktur ini bertujuan untuk mengetahui tingkat faktor keamanan struktur eksisting.

   Bilamana tingkat faktor keamanan struktur tidak memadai maka struktur perlu diperkuat. Bentuk-bentuk perkuatan yang sesuai akan direkomendasikan untuk mengembalikan fungsi struktur kembali seperti semula, Bentuk-bentuk perkuatan yang direkomendasikan tersebut kemudian dituangkan dalam gambar rencana, spesifikasi teknis dan BOQ.

Tabel 2.3. Lingkup Pekerjaan (Waktu Pelaksanaan Berdasarkan Lingkup Pekerjaan)
(*Sumber: Dokumen Pribadi)*

Tahapan Pekerjaan	Tujuan	Metodologi, Kerja, dan Pendekatan Teknis	Keluaran Laporan
Studi Awal	Untuk mengumpulkan sebanyak mungkin data yang diperlukan agar studi yang akan dilakukan nantinya dapat berjalandengan efisien dengan memanfaatkanseoptimal mungkin data yang tersedia tersebut.	1. Pengumpulan data sekunder: a. Data desain terdahulu, kriteria desain, gambar dan perhitungan spesifikasi b. Data pelaksanaan as built drawing, catatan perubahan dan desain awal dan data material c. Data kajian terdahulu	a. Kumpulan dokumen data/informasi mengenai gec struktur dan material
survai/Pemerik sawn Global	Untul memahami kondisi eksisting struktur Untuk menentukan teknik dan metoda pengujian yang optimal	1. Pemeriksaan visual dan pengambilan dokumentasi sehubungan dengan kondisi struktur: a. Pengamatan geometri struktur b. Pengamatan kerusakan/retak path komponen struktur/nonstruktural c. Deformasi berlebth d. Sarang tawon (honey comb) e. pengambilan foto 2. Pengukuran geometri elernen-elemen struktur	a. Peta kerusakan b. Kondisi geometri aktual struktun c. Dokumentasi a Geometni aktual elemen-elemen struktur
Pemeriksaan Detail	Untuk mendapatkan karakteristik material eksisting,kondisi penulangan dan kondisi kerusakan Untuk mendapatkan kedalaman pondasi dan perkiraan daya dukung	1. Pengukuran kondisi aktual material pada struktur a. Core test b. Covermeter test/Rebar detection c. Breaking out d. Ultrasonic 2. Pengukuran pondasi menggunakan georadan/pulse echo 3. Pengukuran daya dukung tanah (Tes Sondir)	a Properties aktual material b. Perkiraan lokasi dan ukuran tulangan c. Tebal selimut beton d. Kondisi kerusakan e. Daya dukung tanah f. Perkiraan sistem pondasi
Analisis Kondisi eksisting Struktur	Untuk menentukan tingkat keamanan struktur eksisting terhadap kondisi pembebanan rencana dan mencari penyebab kerusakan pada struktur	a. Analisis struktur Eksisting b. Kajian faktor keamanan struktur c. Analisis daya dukung pondasi dan settlement	a. Kondisi eksisting struktur b. Faktor keamanan struktur c. Kapasitas cadangan struktur d. Penyebab kerusakan
Kesimpulan dan Saran	Untuk menentukan langkah- langkah selanjutnya yang dianggap perlu.	a. Analisis struktur b. Analisis pondasi	a. Rekomendasi mengenai metoda pethaikan atau perkuatan struktur bilaniana diperlukan b. Gambar rencana perbaikanlperkuatan c. spesifikasi teknis d. BOQ

5. Penilaian Material/Struktur Beton Bertulang Eksisting

   Penilaian struktur beton bertulang eksisting (struktur yang sudah berdiri) diperlukan jika ada kekuatiran mengenai tingkat keamanan struktur atau bagian-bagian struktur tersebut akibat adanva faktor-faktor yang sebelumnya tidak diperhitungkan seperti:

   a. Kesalahan perencanaan / pelaksanaan

      Hal yang berhubungan dengan kemungkinan kesalahan perencanaan / pelaksanaan dapat terdeteksi dari:

      - Hasil pengamatan lapangan dimana terlihat adanya retak-retak lendutan yang berlebihan pada bagian-bagian struktur.
      - Sifat material yang diuji selama pelaksanaan pembangunan struktur, yang menunjukkan hasil-hasil yang tidak memenuhi syarat baik dan segi kekuatan maupun durabilitas (misal sifat kekedapan terhadap air yang di syaratkan untuk bangunan seperti kolam renang).
      - Hasil perhitungan (dengan memakai kekuatan material yang aktual) yang menunjukkan adanya penurunan kapasitas kekuatan struktur atau komponenkomponen struktur.

   b. Penurunan kinerja material/struktur ekisisting yang diakibatkan oleh pengaruh internal-eksternal seperti:

      - Adanya pelapukan material pada struktur karena usianya yang sudah tua. Atau karena serangan zat-zat kimia tertentu yang merusak (seperti jenis-jenis senyawa asam).
      - Adanya kerusakan pada struktur/bagian-bagian struktur karena bencana kebakaran, banjir atau gempa atau karena struktur mengalami pembebanan tambahan akibat adanya leclakan di sekitar struktur ataupun beban berlebih lainnya yang belum diantisipasi dalam perencanaan.

   c. Rencana redesain/perubahan peruntukan struktur yang menimbulkan konsekuensi pada perubahan :

      - Perubahan fungsi/penggunaan strukur.
      - Penambahan tingkat (pengembangan struktur).

   d. Sarat untuk proses jual-beli atau asuransi suatu struktur bangunan.

      Untuk hal ini biasanya cukup dilakukan penyelidikan secara visual kecuali jika ada tanda-tanda yang mencurigakan pada struktur. Pada umumnya, tujuan penilaian struktur adalah untuk menentukan salah satu di bawah ini:

      - Kemampuannya untuk tetap berfungsi sebagaimana yang diharapkan berdasarkan desain awal.
      - Jika kemampuannya sudah berkurang, maka perlu ditentukan fungsi/beban yang cocok untuk kondisi struktur saat ini.
      - Sisa umur layananya.
      - Kemampuannya untuk menerima beban yang lebih besar atau melayani fungsi yang lain.
      - Kelayakan untuk memodifikasi struktur sehingga sesuai dengan peraturan/code yang berlaku
      - Kondisi/tingkat kerusakan yang dialami struktur Selain itu, penilaian struktur eksisting merupakan bagian terpenting dari tahapan perencanaan pekerjaan perbaikan/perkuatan struktur.

6. Prosedur Penilaian Struktur Beton Eksisting

   Tujuan utama penilaian struktur adalah untuk rnendapatkan gambaran yang realistik mengenai kondisi struktur yang sedang dikaji. Halhal yang dinilai diantaranya adalah kapasitas pembebanan struktur, kemampuan layanan dan durabilitas.

Prosedur penilaian dapat dilakukan sesuai dengan kebutuhan teknis pada pekerjaan penilaian yang sedang dilakukan, Secara umum, ada enam tahapan utama yang harus dilalui (lihat Tabel).

Tabel 2.4. Lingkup Pekerjaan (Waktu Pelaksanaan Berdasarkan Lingkup Pekerjaan) (*Sumber: Dokumen Pribadi)*

Tahapan	Tujuan	Aktivitas
Studi awal	Untuk mengkonfirmasi kualitas material yang digunakan atau data-data penting lainnya yangberkaitan dengan struktur yang sedang dikaji	Mengumpulkan/mereveiw data skunder seperti as built drawing, data material, laporan perhitungan/Desain. Data konstruksi dll. Site observations.
Survei Pemeriksaan Global	Untuk memahami karakteristik struktur, memilih area yang akan diperiksa secara detail dan menentukan teknik pengujian yang cocok/optimal	Pemeriksaan visual Pengambilan Dokumen video Pengukuran geometry, defleksi, retak dan kerusakan lainnya Pengujian NDT terbatas Pengambilan Sampel
Pemeriksaan Detai	Untuk mengurnpulkan data yang cukup dan terpercaya sehingga pemeriksaan struktur dapat dilakukan dengan tingkat keyakinan yang tinggi	Uji beban Pengujian NDT yang efektif pengujian fisik kimiawi
Presentasi Hasil	Untuk mempermudah penilaian	Plot Analisis stasistik
Interpretasi Hasil	Untuk menilai kinerja struktur eksisting saat ini dan yang akan datang dan membandingkannya dengan persyaratan yang ada	Analisis struktur Analisis kerusakan dengan bantuan pengalaman sebelumnya
Rekomendasi	Untuk menentukan aksi selanjutnya yang diperlukan seperti perbaikan/perkuatan, treatment untuk pencegahan, demolisi atau survey lanjut yang lebih komprehensif	

Dari keenam tahapan tersebut, tahapan survey/pemeriksaan global dan pemeriksaan detail merupakan tahapan-tahapan yang terpenting dalam prosedur penilaian material/struktur beton bertulang eksisting. Bagian selanjutnya dari makalah ini akan lebih difokuskan pada pembahasan mengenai pemeriksaan/pengujian material/struktur beton bertulang eksisting.

7. Pemeriksaan/Pengujian Struktur Eksisting

Pemeriksaan struktur biasanya bertujuan untuk mendapatkan informasi yang mendalam mengenal kondisi rnaterial/struktur dalam bangunan. Hal-hal yang dilakukan dalam pemeriksaan struktur diantaranya adalah:

- Meng identifikasi semua cacat dan kerusakan.
- Mendiagnosa penyebabnya.
- Mengevaluasi kerusakan/cacat yang sudali diidentifikasi.

Beberapa bentuk metoda pengujian dapat digunakan untuk hal tersebut, diantaranya pengujan-pengujian setempat yang bersifat tidak merusak seperti pengujian ultrasonik, hammer dan lain-lain. Hasil pengujian tersebut (yang merupakan parameter struktur yang aktual) kemudian dapat dimanfaatkan untuk analisis kapasitas struktur atau komponen-komponen struktur.

Bentuk lainnya dapat berupa 'load test" (pengujian pembebanan) yang dapat bersifat setengah merusak ataupun merusak total komponenkomponen bangunan yang diuji. Pada kebanyakan Situasi biasanya hasil yang didapat dan "load test" lebih meyakinkan dibanding hasil dari bentukbentuk pengujian lainnya. Namun walaupun begitu, bentuk "*load test*" memerlukan waktu dan biaya yang besar dan tidak mudah untuk di lakukan.

Informasi-informasi yang diperoleh dan pemeriksaan/pengujian struktur eksisting tersebut dapat digunakan untuk menentukan apakah tindakan perbaikan/perkuatan struktur yang perlu dilakukan atau layak secara ekonomis untuk dilakukan (dibandingkan misalnya dengan biaya demolisi/penghancuran). Seiain itu berdasarkan informasi-informasi tersebut

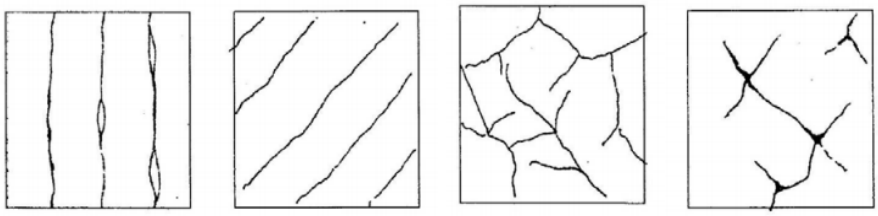
juga dapat ditentukan metoda terbaik jika perbaikan/perkuatan tersebut memang diperlukan.

8. Tahapan Dalam Pemeriksaan/Pengujian Struktur Eksisting
   Secara garis besar, pemeriksaan/pengujian struktur eksisting terdiri atas tiga tahapan. yaitu:

a. Tahap perencanaan
   - Penyelidikan visual pengamatan
     Pengamatan visual diperlukan sebagai tahapan awal untuk mendefinisikan permasalahan yang ada di lapangan. Berdasarkan pengamatan visual ini bisa didapatkan informasi mengenai tingkat kemampuan layanan (*serviceability*) komponen sruktur (seperti lendutan), baik idaknya pengerjaan pada saat pembangunan struktur/komponen strukur (misal ada tidaknya bagian yang keropos dan "*honeycombing*" pada beton) dan jenis kerusakan yang dialami baik pada tingkat material (seperi pelapukan beton) maupun tingkat struktural (seperti retak-retak akibat lenturan pada struktur beton). Pada tahapan ini diperlukan tenaga ahli yang terlatih yang dapat mendeteksi hal-hal tersebut.

     Sebagai contoh tenaga ahli tersebut harus mampu membedakan jenis-jenis retak yang mungkin terjadi pada struktur beton. Untuk dapat membedakan jenis-jenis retak tersebut beserta penyebabnya, perlu diIakukan penyelidikan yang mendalam mengenai pola retak yang terjadi. berdasarkan penyelidikan tersebut bisa didapat dugaan-dugaan awal mengenai penyebab retak.

     Tabel di bawah ini memperlihatkan bentuk-bentuk gejaIa yang dapat timbul yang biasanya berhubungan deangan jenis-jenis kerusakan tertentu. Pada session sebelumnya telah diberikan secara detail bentukbentuk kerusakan yang umum pada material/struktur beton bertulang eksisting beserta penyebabnya.



(a) (b) (c) (d)

Gambar 2.2. Diagnosa Kerusakan Pada Beton (a)Korosi Tulangan, (b)Susut Elastik, (c)Serangan Sulfat, dan (d)Reaksi Alkali Agregat
(Sumber: Artikel D D. Higggins berjudul "Diagnosing the Causes of Detects or Deterioration in Cocrete Structures")

Tabel 2.5. Diagnosis Kerusakan yang Terjadi Pada Beton
(Sumber: Artikel D D. Higggins berjudul "Diagnosing the Causes of Detects or Deterioration in Cocrete Structures")

Penyebab	Gejala			Jangka Waktu Pemunculan	
	Retak	Pengelupasan	Pengikisan	Segera	Lama
Defisiensi struktur	X	X		X	X
Korosi Tulangan		X			X
Serangan Kimiawi	x	X	x		x
Kebakaran	X	X		x	
Reaksi Internal	X	X			x
Pengaruh Suhu	X	x		x	X
Susut	X			X	X
Rangkak	X	x			x
Proses Pengeringan yang Abnormal	X			x	
Kerusakan Fisik	x	x	x	x	x

- Pemilihan jenis pengujian

  Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis metode pengujian untuk struktur eksisting terdiri atas:

  - Tingkat kerusakan struktur eksisting yang diizinkan
  - Waktu pengerjaan
  - Biaya yang tersedia
  - Tingkat keandalan hasil pengujian
  - Jenis permasalahan yang dihadapi
  - Peralatan yang tersedia

  Kemungkinan besar jenis pengujian yang tersedia tidak dapat memenuhi semua hal diatas secara optimal, sehingga perlu adanya suatu kompromi. Sebagai ilustrasi disampaikan disini bahwa metoda-metoda pengujian beton yang sifatnya tidak merusak (seperti halnya ultrasonik dan *hammer test* yang dapat digunakan untuk mengetahui kuat tekan beton pada struktur) biasanya merupakan bentuk pengujian yang sangat sederhana, cepat can murah. Namun, tingkat kesulitan dalam mengkalibrasi hasil pengujian, misalnya untuk proses interpretasi nilai kuat tekan beton, adalah tergolong tinggi. Disamping itu, jika kalibrasi ini tidak dilakukan secara baik dan benar, maka tingkat keandalan hasil pengujian dengan menggunakan alatalat tersebut akan menjadi rendah.

  Sementara itu jenis pengujian lain yang tersedia seperti pengambilan sampel core can struktur beton eksisting yaitu kemudian dilanjutkan dengan pengujian tekan dapat memberikan informasi yang lebih akurat mengenai nilal kuat tekan beton. Jadi, tingkat keandalan hasil pengujian core tersebut adalah tergolong tinggi. Namun, cara ini membutuhkan biaya yang sangat tinggi dan memerlukan waktu pengerjaan yang relatif lebih lama. Selain itu, cara ini juga menimbulkan kerusakan pada struktur. Jadi dapat dilihat disini bawa sebagai langkah awal dalam memilih jenis pengujian yang paling sesuai dengan situasi dan kondisi yang ada perlu disusun terlebih dahulu tingkat prioritas hal-hal yang akan dijadikan sebagai dasar pemilihan. Namun perlu diperhatikan bahwa biasanya tingkat akurasi hasil pengukuran merupakan kriteria yang paling penting dalam pemilihan jenis pengujian. Biasanya, untuk mengatasi kelemahan pengujian-pengujian yang disebutkan pada ilustrasi diatas, dapat dilakukan penggabungan beberapa jenis/metoda pengujian. Sebagai contoh, karena dapat memberikan hasil yang akurat, pengujian *core* dapat digabungkan dengan bentuk-bentuk pengujian yang lain seperti pengujian ultrasonic atau *hammer*. Disini, pengujian *core* dapat dilakukan untuk mengkalibrasi hasil pengujian ultrasonic clan hammer. Karena sifatnya yang hanya mengkalibrasi,

jumlah sample *core* yang diperlukan tentu saja dapat diperkecil. Sehingga kerusakan yang timbul pun dapat diminimumkan.

- Jumlah dan lokasi pengujian
  Jumlah pengujian yang dibutuhkan, ditenukan oleh:
  • Tingkat akurasi yang diinginkan
  • Biaya yang dibutuhkan
  • Tingkat kerusakan yang ditimbulkan
  Sebagai contoh, pada pengujian *hammer*, untuk mengetahui nilai kuat tekan beton dengan tingkat akurasi yang tinggi biasanya diperlukan dalam jumlah yang besar yang lokasi pengujiannya dapat disebarkan sehingga mencakupi semua daerah komponen struktur yang kan diuji.

(Sumber: http://wandas *acam-macam-alat-ukur/)*

b. Tahapan pelaksanaan
   Pada tahap pelaksanaan perlu diperhatikan tingkat kesulitan dalam mencapai lokasilokasi yang telah ditentukan sebagai lokasi pengujian. Sistem perancah dapat digunakan, namun sistemnya harus direncanakan dan dipersiapkan dengan baik. Penanganan peralatan pengujian harus dilakukan dengan baik selama pelaksanaan. Selain itu, keselamatan tenaga pelaksana harus benar-benar diperhatikan (tenaga pekerja perlu dilengkapi dengan peralatan keselamatan seperti topi pengaman (*"hard hat"*), tali pengikat dan lain-lain). Pada saat pelaksanaan, perlu diperhatikan pengaruh gangguan yang mungkin timbul dari pengujian tersebut terhadap lingkungan (baik terhadap orang maupun terhadap gedung-gedung struktur-struktur disekitar lokasi struktur yang sedang diuji).
c. Tahapan interpretasi
   Tahap interpretasi dapat dibagi menjadi tiga tahapan yang berbeda.
   - Kalibrasi
   - Peninjauan variasi hasil pengukuran
   - Analisis Perhitungan

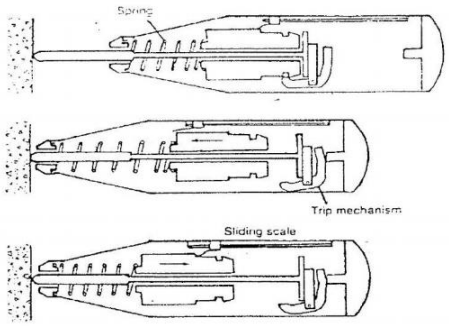
9. Metoda Pengujian
   Metoda pengujian untuk mengevaluasi kerusakan beton pads umumnya dapat dibagi menjadi dua yaitu :
   - Metoda langsung
     Sebagai contoh : pengamatan visual, analisis dan pengujian bahan.
   - Metoda tidak langsung
     Pada metoda ini, dilakukan pengukuran parameter-parameter yang dapat dikorelasikan dengan kekuatan, perilaku elastik atau kondisi kerusakan bahan.

   Selain itu metoda pengujian dapat juga dikelompokkan atas dasar tingkat kerusakan yang ditimbulkan pads struktur, yaitu pengujian *Non-Destructive*, pengujian *Semi-Destructive*, dan pengujian *Destructive*.

   Metoda pengujian *non-destruktive* adalah metode pengujian yang tidak merusak struktur/komponen struktur yang ditinjau. Yang tergolong dalam jenis pengujian ini diantaranya adalah pengujian *hammer*, ultrasonic, dan kain-lain.
   Metoda pengujian *semi-destruktive* adalah pengujian yang menimbulkan kerusakan minor sampai sedang pads struktur/komponen struktur yang diuji.

Contoh dari pengujian ini diantaranya adalah pengujian *pull-out*, pengujian *core*,
pengujian beban batas (*ultimatelcollapase load test*) pada komponen-komponen
struktur.

a. Metoda Pengujian Kekerasan Permukaan (*Schmidt Hammer*)
   Metoda pengujian ini dilakukan deangan memberikan beban *impact* (tumbukan) pada permukaan beton dengan menggunakan suatu massa yang diaktifkan dengan memberikan energi yang besarnya tertentu. Jarak pantulan yang timbul dari massa tersebut pada saat terjadi tumbukan dengan permukaan beton benda uji dapat memberi indikasi kekerasan dan juga, juga setelah kalibrasi, dapat memberikan indikasi nilai kuat tekan beton benda uji. Jenis hammer yang umum dipakai untuk pengujian ini adalah "*Schmidt rebound hammer*". Alat ini sangat berguna untuk mengetahui keseragaman material beton pada struktur. Karena kesederhanaannya, pengujian deangan menggunakan alat ini dapat dilakukan dengan cepat, sehinggadapat mencakup area pengujian yang luas dalam waktu yang singkat. Alat ini sangat peka terhadap variasi yang ada pada permukaan beton, misalkan keberadaan partikal batu pada bagian-bagian tertentu dekat permukaan.



Gambar 2.4. *Hammer Test*
(Sumber: http://wandasaputra93.wordpress.com/macam-macam-alat-ukur/)

Oleh karena itu, diperlukan pengambilan beberapa kali pengukuran di sekitar setiap lokasi pengukuran, yang hasilnya kemudian dirata-ratakan. *British Standarts* (BS) mengisyaratkan pengambilan antara 9 sampai 25 kali pengukuran untuk setiap daerah pengujian seluas maksimum 300 mm2 (jarak antara 2 lokasi pengukuran tidak boleh dari pada 20 mm).

Secara umum alat yang digunakan untuk :
- Memeriksa keseragaman kualitas beton pada struktur
- Mendapatkan perkiraan nilai kuat tekan beton
- Mendapatkan informasi mengenai ketahanan beton terhadap abrasi Spesifikasi mengenai penggunaan alat ini bisa dilihat pada BS4408 pt. 4 atau ASTM C805-89.

Seperti yang disebutkan sebelumnya. banyak sekali variabel yang berpengaruh terhadap basil pengukuran dengan menggunakan "*Schmidt Rebound Hammer*". Oleb karena itu sangat sulit untuk mendapakan diagram kalibrasi yang bersifat umum yang dapat menghubungkan parameter tegangan heton sebagai fungsi nilai Skala pemantulan "*rebound hammer*" dan dapat diaplikasikan untuk sembarang beton. Jadi dengan kata lain diagram kalibrasi sebaiknya berbeda untuk setiap jenis campuran beton

yang berbeda. Oleh karena itu untuk setiap jenis beton yang berbeda, perlu diperoleh diagram kalibrasi tersendiri. Untuk mendapatkan diagram kalibrasi tersebut perlu dilakukan pengujian tekan sample hasil *Coring* untuk setiap jenis beton yang berbeda pada struktur yang sedang ditinjau. Hasil uji *coring* tersebut kemudian dijadikan sebagai konstanta untuk mengkalibrasi bacaan yang didapat dari peralatan hammer tersebut.

Perlu diberi catatan disini bahwa penggunaan diagram kalibrasi yang dibuat oleh produsen alat uji *hammer* sebaiknya dihindarkan. karena diagram kalibrasi tersebut diturunkan atas dasar pengujian beton dengan jenis dan ukuran agregat tertentu. bentuk benda uji yang tertentu dan kondisi tes tertentu.

Tabel 2.6. Diagnosis *Hammer Test*
(Sumber: Artikel D D. Higggins berjudul "Diagnosing the Causes of Detects or Deterioration in Cocrete Structures")

Angka Pantulan Rata—rata	Kualitas Selimut Beton
>40	Baik, Lapisan keras
30-40	Cukup Baik
20-30	Kurang Baik
<20	Ada Retak/Delaminasi dekat permukaan

b. Uji pembebanan (*load test*)

Uji pembebanan (*load test*) perlu dilakukan jika ternyata hasil pengujian material, baik *non-destructive* maupun *semi-destructive* yang kemudian diikuti dengan perhitungan analitis dengan menggunalan dimensi dan sifat-sifat bahan yang sebenarnya, belum memuaskan pihak-pihak terkait.

Tujuan *load test* pada dasarnya adalah untuk membuktikan bahwa tingkat keamanan suatu struktur atau bagian struktur sudah memenuhi persyaratan peraturan bangunan yang ada, yang tujuannya untuk menjamin keselamatan umum. Oleh karena itu biasanya load test hanya dipusatkan pada bagian-bagian struktur yang dicurigai tidak memenuhi persyaratan tingkat keamanan berdasarkan data-data hasil pengujian material dan pengamatan.

Uji pembebanan biasanya perlu dilakukan untuk kondisi-kondisi berikut ini:

- Perhitungan analitis tidak memungkinkan untuk dilakukan karena keterbatasan informasi mengenai detail dan geometri struktur.
- Kenerja struktur yang sudah menurun karena adanya penurunan kualitas bahan, akibat serangan zat kimia, ataupun karena adanya kerusakan fisik yang dialami bagian-bagianstruktur, akibat kebakaran, gempa, pembebanan yang berlebihan, dan lain-lain.
- Tingkat keamanan struktur yang sangat rendah akibat jeleknya kualitas pelaksanaan ataupun akibat adanya kesalahan pada perencanaan yang sebelumnya tidak terdeteksi.
- Struktur direncanakan dengan metoda-metoda yang non standart, sehingga menimbulkan kekuatiran mengenaitingkat keamanan struktur tersebut.
- Perubahan fungsi struktur, sehingga menimbulkan pembebanan tambahan yang belum diperhitungkan saat perencanaan.
- Diperlukannya pembuktian mengenai kinerja suatu struktur yang barn saja direnivasi/diperkuat.

c. Jenis-jenis Uji pembebanan (*load test*)

Uji pembebanan dikategorikan dalam 2 kelompok, yaitu :

- Pengujian di tempat (*in-situ*) yang biasanya bersifat *non-destructive*
  Pengujian bagian-bagian struktur yang diambil dari struktur utamanya. Pengujian biasanya dilakukan di laboratorium yang bersifat merusak. Pemilihan jenis uji pembebanan ini bergantung pada situasi dan kondisi. Tetapi biasanya cara kedua dipilih jikacara pertama tidak praktis (tidak mungkin) untuk dilaksanakan.
  Selain itu pemilihan jenis pengujian pembebanan ini bergantung pada tujuan diadakannya *load test*. Apabila tujuannya hanya ingin mengetahui tingkat layanan struktur, maka pillhan pertama tentunya paling baik. Tetapi jika ingin mengetahui kekuatan batas dari suatu bagian struktur, yang nantinya akan digunakan sebagai kalibrasi untuk bagian-bagian struktur lainnya yang mempunyai kondisi yang sama, maka cara kedualah yang dipilih.
- Pengujian pembebanan di tempat (*in-situ load test*)
  Ujian utama dan pengujian ini adalah untuk memperlihatkan apakah perilaku suatu struktur pada saat diberi beban kerja (*working load*) memenuhi persyaratan bangunan yang ada yang pada dasarnya dibuat agar keamanan masyarakat umum terjamin. Perilaku struktur tersebut dinilai berdasarkan pengukuran lendutan yang terjadi. Selain itu penampakan struktur pada saat dibebani juga diukur/di evaluasi. Sebagai contoh, apakah retak-retak yang terjadi selama pengujian masih dalam batas-batas yang wajar. Beberapa hal yang patut men jadi perhatian dalam pelaksanaan *loading test* akan diberikan dalam uraian berikut ini.

d. Uji beban merusak (beban batas)
   Uji merusak biasanya ditempuh jika pengujian di tempat (*in-situ*) tidak mungkin di lakukan atau jika tujuan utama pengujian adalah mengetahui kapasitas suatu bagian struktur yang nantinya akan dijadikan sebagai acuan dalam menilai bagianbagian struktur lainnya yang identik dengan bagian yang diuji. Pengujian jenis ini biasanya memakan waktu dan biaya yang besar, terutama untuk pemindahan dan penggantian bagian struktur yang akan diuji dilaboratorium. Namun, walaupun begitu hasil yang bias diharapkan dari pengujian jenis ini tergolong sangat akurat dan informatif.

2.3.3. Pendekatan Utilitas Bangunan

Utilitas bangunan suatu gedung terdiri dari beberapa komponen, dimana setiap komponen saling mendukung fungsi gedung serta kenyamanan dan keselamatan orang-orang yang menggunakan gedung tersebut. Komponen-komponen utilitas bangunan tersebut antara lain adalah sistem instalasi pencegahan kebakaran, sistem transportasi vertikal , system plumbing, sistem instalasi listrik, sistem sirkulasi udara, sistem instalasi penangkal petir dan sistem instalasi komunikasi.

1. Komponen Utilitas Bangunan
   Untuk tujuan penelitian tingkat keandalan utilitas bangunan gedung, sampling bangunan diperiksa berdasarkan tujuh komponennya, yaitu :
   a. Utilitas pencegahan kebakaran
      - Sistem deteksi alarm kebakaran : alat-alat deteksi, titik panggil manual, panel kontrol kebakaran, catu daya, alarm kebakaran, kabel instalasi.
      - Sprinkler otomatis : pompa air, kepala sprinkler, kran uji, pipa instalasi.
      - Gas pemadam api : kumpulan tabung gas, alarm kebakaran, stater otomais, catu daya panel kontrol, kotak operasi manual, alat-ala deteksi, nosel gas, kran pilih otomatis.

- Hidran : pompa air, pipa instalasi, tangki penekan, hidran koak, hidran pilar, simber air, tangki penampungan air.
- Tabung pemadam api ringan : tabung gas tersegel, selang.

b. Utilitas transportasi vertikal
   - Lift : motor penggerak, sangkar dan alat kontrol, motor dan penggerak pintu, kabel dan panel listrik, rel, alat penyeimbang, peredam sangkar. Berdasarkan peraturan nasional: garis tengah kabel-kabel harus sekurang-kurangnya 12 mm, banyaknya kabel minimal 3 buah, dan plat lantai pemikul lift terbuat dari beton. Untuk keamanan, kabin lift harus tahan api dan tertutup. Namun demikian harus ada lubang yang dapat digunakan untuk menolong penumpang dalam keadaan darurat.

Tabel 2.7. Klasifikasi Penggunaan Lift
(*Sumber: Dokumen Pribadi)*

Lift untuk manusia		**Lift khusus**	
Tinggi gedung	*Kecepatan lift*	*Jenis gedung*	*Kecepatan lift*
4 - 10 lantai	1.0 - 2.5 m/det	Rumah sakit	2.5 - 3.5 m/det
10 - 15 lantai	3.0 - 3.5 m/det	Rumah tinggal	1.0 - 1.3 m/det
15 - 20 lantai	3.5 - 4.0 m/det	**Lift barang**	
20 - 50 lantai	4.0 - 6.0 m/det	2-3 lantai	0.5 m/det
> 50 lantai	6.0 - 7.5 m/det	4-5 lantai	0.8 m/det

   - Eskalator : motor penggerak, alat kontrol, kabel dan panellisrik, rantai penarik, roda gigi penarik, badan eskalator, anak tangga.

c. Utilitas plumbing
   - Air bersih : sumber air, tangki penampungan atas, pompa penampungan dan alat kontrol, pompa distribusi, listrik untuk panel pompa, pompa instalasi, kran.
   - Air kotor : kloset, saluran ke tangki septictank, kran air gelontor, tangki septic, bak cuci, saluran dari bak cuci kesaluran terbuka, lubang pengurasan, pipa air hujan.

d. Utilitas instalasi listrik
   - Sumber daya PLN : panel tegangan menengah, trafo, panel distribusi, lampu amature, kabel instalasi.
   - Sumber daya genset : motor penggerak, alternator, alat pengisian aki, radiator, kabel instalasi, AMF, daily tank panel.

Gambar 2.5. Alat Ukur Tang Meter
(*Sumber: http://wandasaputra93.wordpress.com/macam-macam-alat-ukur/*)

e. Utilitas instalasi tata udara
   - Sistem tata udara sentral: sistem pendinginan langsung (media air), sistem pendinginan tidak langsung (media udara).

- Sistem tata udara non sentral: sistem AC windows, sistem AC split.

f. Utilitas instalasi penangkal petir
   - Instalasi proteksi petir external: kepala penangkal petir, hantaran pembumian, elektroda pembumian.
   - Instalasi proteksi petir internal: *arester* tegangan lebih, pengikat *ekuipotensial*, hantaran pembumian, elektroda pembumian.

g. Utilitas Instalasi Komunikasi
   - Instalasi telepon: pesawat telepon, *PABX*, kabel instalasi.
   - Instalasi tata suara: mikropon, panel sistem tata suara, *speaker*, kabel instalasi.

2. Pengumpulan Data Utilitas Bangunan

a. Observasi

Obeservasi adalah pengamatan visual yang dilakukan dengan survey lapangan pada objek yang diteliti. Observasi ini diperlukan untuk mendapatkan gambaran secara langsung objek yang dan untuk mendapatkan informasi dari pengguna bangunan terhadap komponen utilitas yang terdapat pada gedung tersebut. Berdasarkan pengamatan visual ini akan diperoleh data-data mengenai kualitas, kuantitas Berta kelengkapan dari komponen-komponen utilitas bangunan.

b. Pengukuran dan pengujian

Pengukuran dan pengujian dilakukan untuk mendukung data-data yang diperoleh dari pengamatan visual. Pengukuran dan pengujian dilakukan terhadap komponen utilitas instalalsi listrik dan instalasi penangkal petir. Peralatan-peralatan pengukuran yang digunakan adalah :

Gambar 2.6. Alat Ukur Mekanikal Elektrikal
(*Sumber: http://wandasaputra93.wordpress.com/macam-macam-alat-ukur/*)

Tabel 2.8. Batas Nilai Parimeter Yang Diinginkan
(*Sumber: Dokumen Pribadi)*

No	Parameter	Nilai Yang Diinginkan	Keteransan
1	Tegangan Listrik	198 - 240 V	max 5 % min 10 %
2	Frekuensi	49,5 -50,5 Hz	
3	Total Harmonic Distorsion	< 5%	Untuk saluran fasa
		< 10%	Untuk saluran netral
4	Pf dan cos Φ	0,8 -1,0	Sifat lagging
5	Voltage unbalanced	< 5%	
6	Current unbalanced	< 5%	
7	Resistansi pentanahan	< ion	
8	Resistansi isolasi	~	

2.3.4. Pendekatan Aspek Lingkungan

Sarana dari bangunan umum merupakan tempat dan atau alat yang dipergunakan oleh masyarakat umum untuk melakukan kegiatannya, untuk itu perlu dikelola demi kelangsungan kehidupan dan penghidupannya untuk mencapai keadaan sejahtera dari badan, jiwa dan sosial, yang memungkinkan penggunanya hidup dan bekerja dengan produktif secara sosial ekonomis. Untuk itu sarana dan bangunan umum tersebut harus memenuhi persyaratan kesehatan. Hal ini telah diamanatkan pada Undang-Undang No. 23 Tahun 1992 tentang Kesehatan.

Sarana dan bangunan umum dinyatakan memenuhi syarat kesehatan lingkungan apabila memenuhi kebutuhan fisiologi, psikologis dan dapat mencegah penularan penyakit antar pengguna, penghuni dan masyarakat sekitarnya, selain itu harus memenuhi persyaratan dalam pencegahan terjadinya Kecelakaan.

Dalam rangka melindungi, memelihara dan mewujudkan lingkungan yang sehat pada sarana dan :angunan umum perlu dilakukan berbagai upaya pengendalian faktor risiko penyebab timbulnya penyakit sebagai bagian dari kegiatan *surveilans epidemiologi*.

1. Komponen Lingkungan

   Indikator penilaian Sarana Sanitasi bangunan meliputi beberapa parameter sebagai berikut

   - Sarana air bersih
   - Drainase gedung
   - Sarana pembuangan air limbah
   - Sarana pembuangan sampan.

a. Sarana air bersih

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari baik domestik (rumah tangga) maupun non domestik (perkantoran, industri, komersial dan fasilitas umum lainnya) yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dapat diminum apabila telah dimasak. Air minum adalah air yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman, karena pencemaran air minum/air bersih dapat terjadi mulai dari sumber air, selama proses pengolahan maupun selama pengaliran di dalam pipa distribusi. Beberapa sarana air bersih yang umum digunakan untuk keperluan domestik ataupun non domestik diantaranya: sumur dangkal (sumur gali, sumur pompa tangan dangkal), sumur dalam (sumur artesis), terminal air, PDAM.

Demikian pula dalam suatu bangunan, pencemaran dalam sumber air bersihnya pun dapat terjadi, oleh karena itu, sumber/sarana air bersih dalam

suatu bangunan perlu direncanakan. Misalnya jika menggunakan sarana air bersih dari sumur, maka persyaratan konstruksi bangunan sumur harus aman terhadap polusi yang disebabkan pengaruh luar, sehingga harus dilengkapi dengan pagar keliling, selain itu bangunan pengambilan harus dapat dikonstruksikan secara mudah dan ekonomis serta dimensi sumur harus memperhatikan kebutuhan maksimum harian.

Persyaratan kualitatif menggambarkan mutu atau kualitas dari air bersih. Persyaratan ini meliputi persyaratan fisik, kimia, biologi dan radiologi. Syarat kualitas air ini menunjukkan bahwa kandungan unsur fisik, kimia,biologi dan radiologi harus berada dibawah ambang batas yang diatur menurut Surat Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/Menkes/SK/VII/2002, sehingga tidak membahayakan tingkat kesehatan manusia.

Batasan-batasan air yang bersih dan aman antara lain

- Bebas dari kontaminasi kuman atau bibit penyakit.
- Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun.
- Tidak berasa dan tidak berbau.
- Dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga.
- Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan RI. Adapun syarat-syarat kualitas air minum diantaranya seperti terlihat pada tabel berikut.

Tabel 2.9. Persyaratan Kualitas Air Minum
(*Sumber: SK Menkes No. 907 Tahun 2002)*

Parameter	Satuan	Maximum Diperbolehkan
FISIKA		
Warna	TCU	15
Temperatur	°C	Suhu udara ± 3°C
Kekeruhan	NTU	5
Rasa dan Bau	-	Tidak berasa dan berbau
KIMIA		
Tembaga	mg/l	2
Nitrat	mg/l	50
Nitrit	mg/l	3
Ammonia	mg/l	1,5
Klorida	mg/l	250
Tembaga	mg/l	1
Kesadahan	mg/l	500
Besi	mg/l	0,3
Mangan	mg/l	0,1
pH	-	6,5 – 8,5
Sulfat	mg/l	250
Total zat padat terlarut	mg/l	1000
Seng	mg/l	3
Zat organik	mg/l	5,377
BIOLOGI		
E. Coli atau *fecal coli*	Jumlah per 100 ml sampel	0
Total bakteri *Coliform*	Jumlah per 100 ml sampel	0

Sumber : SK Menkes No. 907 tahun 2002

Keterangan:
mg = miligram;
l = liter
NTU = Nephelometric Turbidity Units
TCU = True Colour Units

b. Drainase Gedung

Bangunan yang dilengkapi dengan sistem plambing harus dilengkapi dengan sistem drainase untuk pembuangan air hujan yang berasa) dari atap maupun jalur terbuka yang mengalirkan air. Air hujan yang dibawa dalam sistem plambing ini harus disalurkan ke dalam lokasi pembuangan untuk air hujan. Hal ini karena tidak boleh air hujan disalurkan ke dalam sistem plambing air buangan yang hanya bertujuan untuk menyalurkan air buangan saja atau disalurkan ke suatu tempat sehingga air hujan tersebut akin mengalir ke jalan umum, menyebabkan erosi atau genangan air. Bila terdapat sistem plambing air buangan dan air hujan dalam satu gedung maka tidak dianjurkan untuk digabungkan kecuali hanya pada lantai paling bawah saja. Sistem plambing air hujan yang digabung dengan air buangan pada lantai terbawah harus dilengkapi dengan perangkap untuk mencegah keluarnya gas dan bau tidak enak dari sistem tersebut.

Setiap gedung yang direncanakan/dibangun harus mempunyai perlengkapan drainase untuk menyalurkan air hujan dari atap dan halaman (dengan pengerasan) di dalam persil ke saluran pembuangan campuran kota. Adapun sistem pengaliran air hujan dapat dilakukan dengan 2 Cara:

- Sistem Gravitasi : yaitu melalui pipa dari atap dan balkon menuju lantai dasar dan dialirkan langsung ke saluran kota
- Sistem Bertekanan (*Storm Water*) : yaitu air hujan yang masuk ke lantai basement melalui ramp dan air buangan lain yang berasal dari cuci mobil dan sebagainya dalam bak penampungan sementara (*sump pit*) di lantai basement terendah untuk kemudian dipompakan keluar menuju saluran kota.

Gutter (talang atap) dan *leader* (talang tegak) air hujan digunakan untuk menangkap air hujan yang jatuh ke atas atap atau bidang tangkap lainnya di atas tanah. Dari *leader* kemudian dihubungkan ke titik-titik pengeluaran, umumnya ke permukaan tanah atau sistem drainase bawah tanah (*underground drain*). Tidak diperkenankan menghubungkannya dengan sistem saluran saniter. Talang tegak dapat ditempatkan di dalam ruangan (*conductor*) maupun di luar bangunan (*leader*).

Berdasarkan rekomendasi dari *Copper & Brass Research Association* beberapa prinsip berkenaan dengan penentuan ukuran *gutter* & *leader* adalah:

- Ukuran *leader* dibuat sama dengan outletnya, untuk menghindari kemacetan aliran yang ditimbulkan oleh daun dan kotoran lainnya.
- Jarak maksimum antar *leader* adalah 75 ft (22,86 m). Aturan yang paling aman adalah untuk 150 ft2 (13,94 m2) luas atap dibutuhkan I inci luas *leader*. Angka-angka tersebut dapat berubah akibat kondisi-kondisi lokal.
- Ukuran *outlet* tergantung pada jumlah & jarak antar *outlet*, kemiringan atap dan bentuk *gutter*.
- Jenis *gutter* terbaik adalah jika punya kedalaman minimal sama dengan setengah kali lebarnya dan tidak lebih dari 3/4 lebarnya.

Gutter berbentuk setengah lingkaran merupakan bentuk yang paling ekonomis dalam kebutuhan materialnya dan menjamin adanya proporsi yang tepat antara kedalaman dan lebar *gutter*. ukuran gutter tidak boleh lebih kecil dari *leader*-nya dan tidak boleh lebih kecil dari 4 inci.

c. Sarana Pembuangan Air Limbah

Air limbah atau air buangan adalah sisa air yang dibuang yang berasal dari rumah tangga, industri, maupun tempat - tempat umum lainnya.

Jenis dan macam air limbah dikelompokkan berdasarkan sumber penghasil, yang terdiri dari:

- Air limbah domestik : berasal dari kegiatan penghunian, seperti rumah tinggal, hotel, sekolah, perkantoran, pertokoan, pasar dan fasilitas pelayanan umum. Air limbah domestik dapat dikelompokkan menjadi: air buangan kamar mandi, air buangan WC : air kotor/tinja, dan air buangan dapur dan cucian
- Air limbah Industri : berasal dari kegiatan industri, seperti pabrik tekstil, pabrik pangan, industri kimia, dll.
- Air limbah limpasan hujan : berasal dari air hujan yang melimpas di atas permukaan tanah dan meresap ke dalam tanah.

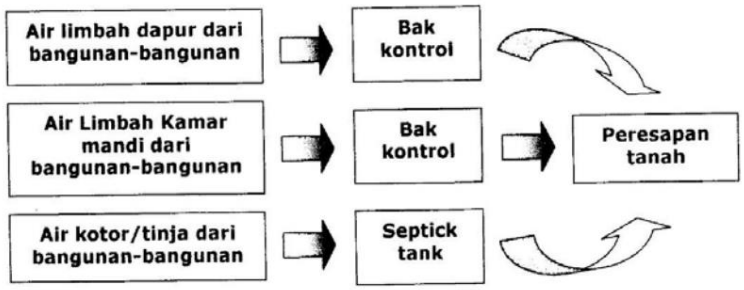
Pada umumnya air limbah menganclung bahan-bahan atau zat – zat yang dapat membahayakan kesehatan manusia serta mengganggu lingkungan hidup Meskipun merupakan sisa air , namun volumenya besar, karena lebih kurang 80 % dari air yang digunakan kegiatan manusia sehari - hari dibuang dalam bentuk yang sudah kotor (tercemar). Untuk kemudian air limbah ini akan mengalir ke sungai dan laut dimana air ini digunakan manusia kembali. Oleh sebab itu air buangan ini harus dikelola dan atau diolah secara baik.

Buruknya kualitas sanitasi juga tercermin dari rendahnya persentase penduduk yang terkoneksi dengan sistem pembuangan air limbah (*sewerage system*). Sistem pengolahan air limbah dapat dilakukan melalui proses pengolahan secara:

- Pengolahan individual : pengolahan yang dilakukan sendiri-sendiri oleh masing-masing rumah terhadap limbah domestik yang dihasilkan. Secara diagramatis penanganan air limbah secara individual ditunjukkan dalam gambar berikut:

Bagan 2.4. Pengelolaan Individual
(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

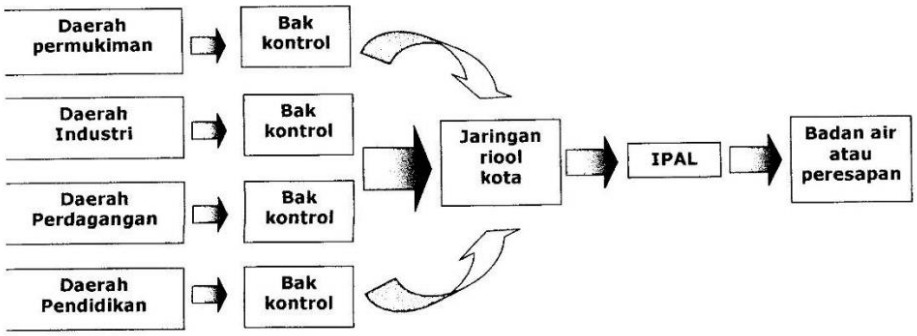
- Pengolahan individu pada lingkungan terbatas : dilakukan secara terpadu dalam wilayah yang kecil, seperti hotel, rumah sakit, bandara dan fasilitas umum. Secara diagramatis penanganan air limbah secara individual pada lingkungan terbatas ditunjukkan dalam gambar berikut:



Bagan 2.5. Pengelolaan Individu Pada Lingkungan Terbatas
(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

- Pengolahan komunal : dilakukan pada suatu kawasan pemukiman, industri, perdagangan, yang pada umumnya dibuang melalui jaringan riool kota untuk kemudian dialirkan ke suatu Instalasi Pengolahan Air

Limbah (IPAL). Secara diagramatis penanganan air limbah secara komunal ditunjukkan dalam gambar berikut:

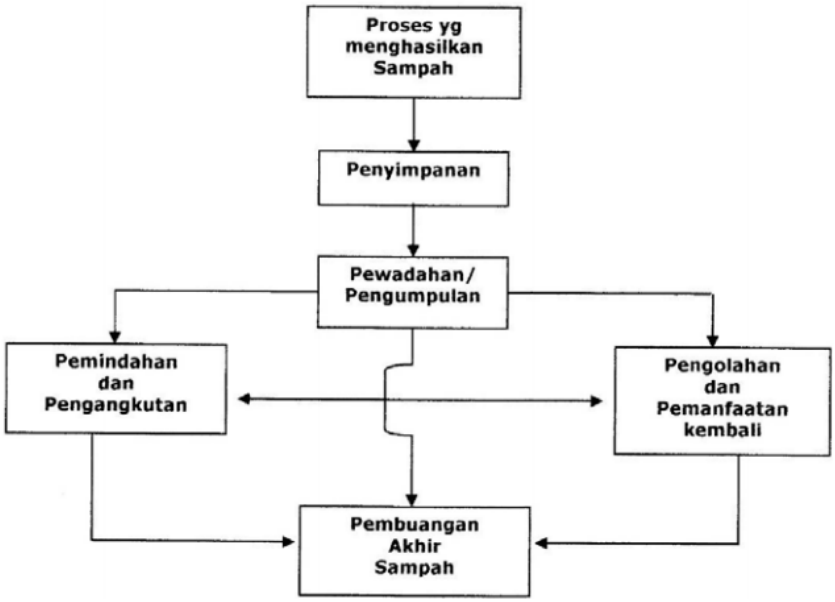


Bagan 2.6. Pengelolaan Komunal
(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

d. Sarana pernbuangan sampah

Sampah merupakan sisa hasil kegiatan manusia, yang keberadaannya banyak menimbulkan masalah apabila tidak dikelola dengan baik. Apabila dibuang dengan cara ditumpuk saja maka akan menimbulkan bau dan gas yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Apabila dibakar akan menimbulkan pengotoran udara. Kebiasaan membuang sampah disungai dapat mengakibatkan pendangkalan sehingga menimbulkan banjir. Dengan demikian sampah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber pencemar pada tanah, badan air dan udara. Selain itu juga sudah harus dimulai penerapan prinsip-prinsip pengurangan volume sampah dengan menerapkan prinsip 4 R yaitu (*Reduce, Reuse, Recycle dan Replace*).

Secara umum system pengelolaan sampah ditinjau dari aspek teknis operasional dapat ditunjukkan pada gambar berikut:



Bagan 2.7. Pengelolaan Sampah
(*Sumber: Dokumentasi Pribadi*)

Berdasarkan gambar tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan berbagai jalur, misalnya timbulan wampah masuk ke pewadahan kemudian di bawa oleh kendaraan pengumpul langsung dibuang ke tempat pembuangan akhir, atau jalur lain,

misalnya setelah melalui bagian pengumpulan kemudian dibawa ke bagian pemilahan dan pengolahan, setelah itu dibuang ke tempat pembuangan akhir.

2. Pengumpulan Data, Peralatan dan Analisis Data
   a. Pengumpulan data
      Data yang terkait dengan aspek lingkungan terdiri dari data sekunder maupun data primer. Data sekunder yang akan dipergunakan dikumpulkan dari berbagai sumber yang *representative* dan mewakili, terutama dokumen yang berkaitan dengan upaya pengelolaan lingkungan yang telah dilakukan dari masing-masing pemilik bangunan. Data primer dikumpulkan dari hasil observasi lapangan dan pengambilan sampel serta pengukuran di lokasi yang telah ditetapkan. Untuk sarana air bersih, drainase dan air limbah, sampel air diamati dan diambil sampelnya di titik-titik antara lain pads sumber air, saluran air/drainase dan *outlet* Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Sarana pembuangan sampah diamati terutama mengenai sistem pengelolaan sampah secara umum yang meliputi: pewadahan/penyimpanan, pengangkutan, pengolahan dan pembuangan akhir.
   b. Peralatan
      Untuk menunjang kegiatan monitoring penyehatan sarana dan bangunan umum diperlukan instrumen berupa formulir pengamatan dan peralatan yaitu:
      - Formulir Pengamatan
      - Formulir pemeriksaan
      - Formulir Inspeksi Sanitasi
      - Peralatan pengukuran kualitas lingkungan antara lain
      - Pengukur kualitas air
      - Sanitarian Kit
      - Peralatan lain yang dipergunakan untuk mengukur kualitas lingkungan pada penyehatan sarana dan bangunan umum.
   c. Analisis data
      Metode analisis yang digunakan untuk sampel air mengacu pada Peraturan Menteri Kesehatan No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum di Provinsi Jawa Barat. Analisis aspek sanitasi mengacu pada Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. Kep-112 Tahun 2003 tentang Baku Mutu Limbah Air dan Limbah Domestik.

2.4. Pemeliharaan Bangunan Gedung

Menurut Peraturan Menteri Nomor 24 Tahun 2008 tentang pedoman pemeliharaan bangunan gedung, pemeliharaan bangunan gedung adalah kegiatan menjaga keandalan bangunan gedung beserta prasarana dan sarananya agar bangunan gedung selalu laik fungsi. Beberapa jenis pemeliharaan berdasarkan British Standard Institute (1984) BS 3811 : 1984 Glossary of Maintenance Management Terms in Terotechnology :

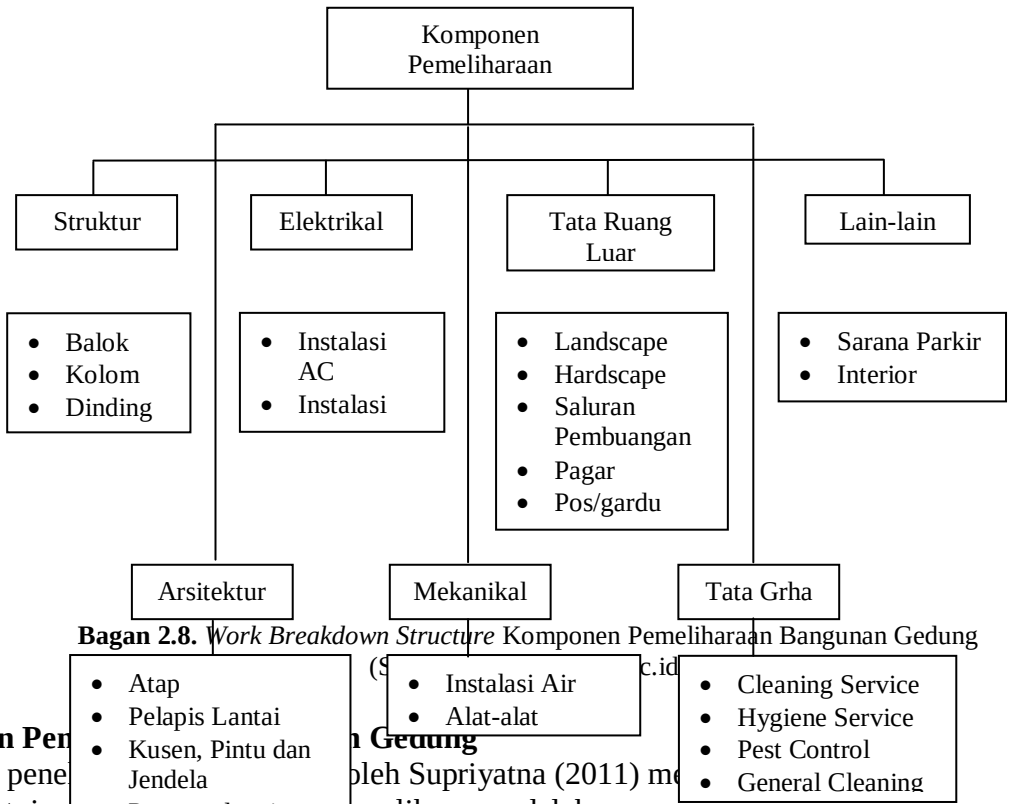
1. Pemeliharaan terencana (planned maintenance): pemeliharaan yang terorganisir dan terencana. Adanya pengendalian dan pencatatan rencana pemeliharaan.
2. Pemeliharaan preventif (preventive maintenance): pemeliharaan dengan interval yang telah ditetapkan sebelumnya, atau berdasarkan kriteria tertentu. Bertujuan untuk mengurangi kemungkinan kegagalan atau degradasi performa suatu benda.
3. Pemeliharaan korektif (corrective maintenance): pemeliharaan yang dilakukan setelah kerusakan atau kegagalan terjadi, lalu mengembalikan atau mengganti benda tersebut ke kondisi yang diisyaratkan sesuai fungsinya.

4. Pemeliharaan darurat (emergency maintenance): pemeliharaan yang dilakukan dengan segera untuk menghindari risiko yang serius. Pemeliharaan bangunan gedung harus sering dilakukan selama masa penggunaan bangunan tersebut sehingga biaya perbaikan yang digunakan dapat ditekan sekecil-kecilnya.

2.5. Lingkup Pemeliharaan Bangunan Gedung

Pekerjaan pemeliharaan meliputi jenis pembersihan, perapihan,bpemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung. (Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan perawatan Bangunan Gedung). Pemeliharaan bangunan gedung meliputi pemeliharaan dan perbaikan kecil untuk seluruh bangunan gedung meliputi :

1. Arsitektur bangunan
   Arsitektur bangunan, meliputi lantai dan tangga, dinding, pintu, jendela, plafon dan atap.
2. Struktural
   Struktural bangunan gedung meliputi balok, kolom dan dinding.
3. Utilitas
   Utilitas bangunan meliputi listrik, tata udara (AC), plumbing, lift, pemadam kebakaran, dan instalasi pengolahan air.
4. Tata Ruang luar
   Tata ruang luar gedung meliputi lapangan parkir, pagar, tempat sampah, dan saluran air.
5. Tata Grha (House Keeping)
   Tata grha terdiri dari pemeliharaan kebersihan, pemeliharaan hygiene service, pemeliharaan pest control, program general cleaning.



Bagan 2.8. *Work Breakdown Structure* Komponen Pemeliharaan Bangunan Gedung (S c.id

2.6. Tujuan Pen n Gedung

Dalam pene leh Supriyatna (2011) m
bahwa tuju emeliharaan adalah :

1. Untu a bangunan.

2. Untuk menjamin ketersediaan perlengkapan yang ada dan juga mendapatkan keuntungan dari investasi yang maksimal.
3. Untuk menjamin keselamatan manusia yang menggunakan bangunan tersebut.
4. Operasional dari setiap peralatan atau perlengkapan dalam menghadapi situasi darurat seperti kebakaran.

2.7. Pedoman Pemeliharaan Bangunan Gedung

Penelitian ini mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung. Lingkup pemeliharaan yang diamati yaitu lingkup arsitektural, 19 mekanikal, dan tata ruang luar. Namun, tidak semua komponen gedung diamati pemeliharaannya karena waktu penelitian yang terbatas. Standar pelaksanaan pemeliharaan komponen-komponen gedung mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung disajikan dalam Tabel di bawah ini:

Tabel 2.9. Standar Pemeliharaan Bangunan Gedung
(Sumber: Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tenntang Pedoman Pemeliharaan dan Pwerawatan Bangunan Gedung Departemen Pekerjaan Umum)

No.	KEGIATAN PEMELIHARAAN	STANDAR
1	Pembersihan dinding keramik kamar mandi/WC	2 kali
2	Pembersihan plafon tripleks	3 bukan
3	Pemulasan kunci, engsel, Grendel	2 bulan
4	Pembersihan pintu lipat	2 bulan
5	Pembersihan kusen	Setiap hari
6	Pengecetan kembali kusen besi	1 tahun
7	Perawatan dinding kaca	1 tahun
8	Pembersihan kaca jendela serta pembatas (partisi ruangan)	1 minggu
9	Pembesihan saluran terbuka air kotor	1 bulan
10	Pembersihan sanitary fixtures (wastafel, toilet duduk, toilet jongkok, urinoir)	Setiap hari
11	Talang air datar pada atap bangunan	1 tahun
12	Pengecetan kembali talang tegak dari pipa besi atau PVC	4 tahun
13	Pengecetan luar bangunan	3 tahun
14	Pemeliharan atap bangunan	1 bulan
15	Pemeliharaan listplank kayu	6 bulan
16	Pemeriksaan dan pemebrsihan floor drain	Setiap hari
17	Pengunaan disinfektan untuk membersihkan lantai dan dinding kamar mandi	2 bulan
18	Pemebersihan lantai keramik	Setiap hari
19	Pembersihan lantai keramik dengan penghisap debu	Setiap hari
20	Pembersihan tirai/*gordyn*	2 bulan

2.8. Perencanaan Manajemen Pemeliharaan Bangunan Gedung

Dalam penelitian Ervianto (2007) dan Lateef (2009), masing-masing mengusulkan konsep manajemen pemeliharaan gedung. Menurut Ervianto (2007), proses perencanaan manajemen pemeliharaan harus berasal dari keinginan pemilik bangunan untuk memelihara bangunannya agar tercipta rasa nyaman dan aman bagi pengguna gedung. Pemilik gedung harus berkomitmen tinggi dalam merencanakan dan melaksanakan pemeliharaan gedung. Tahap selanjutnya adalah menyusun kerangka pikir tentang

program pemeliharaan, rancangan program pemeliharaan dan rancangan program pemeliharaan. Pada tahap ini terjadi pemilihan konsentrasi pemeliharaan yang akan dilaksanakan, tentunya disesuaikan dengan fokus peruntukan bangunan. Selanjutnya adalah menerapkan program yang telah disepakati. Melakukan evaluasi dan monitoring terhadap program pemeliharaan dilakukan guna mendapatkan tingkat efektifitas dan efisiensi, dilanjutkan dengan pembuatan laporan mengenai performa bangunan dan fasilitasnya setiap periode waktu tertentu. Data mengenai fasilitas yang berada pada bangunan juga harus ada catatannya, sehingga umur komponen dapat diprediksi dengan baik. Data ini dapat digunakan untuk prediksi biaya yang dibutuhkan di tahun-tahun yang akan datang.

Menurut Lateef (2009), manajemen pemeliharaan bangunan gedung seharusnya menempatkan pengguna gedung sebagai dasar dan pusat pemikiran perencanaan pemeliharaan. Pemeliharaan harus berfokus pada pengguna, tidak sekedar memelihara aset/ fasilitas. Jika keinginan pengguna gedung bisa terpenuhi dengan biaya yang minimal, hal tersebut tentu menambah nilai bangunan bagi 21 pengguna. Untuk tetap menjaga kepuasan pengguna perlu ada perencanaan untuk pemeliharaan jangka panjang beserta dana yang dikhususkan untuk pemeliharaan. Rencana jadwal pemeliharaan juga harus dibuat, lalu pengelola bangunan juga harus mempunyai data catatan pemeliharaan dan informasi mengenai kondisi dan performa bangunan. Rencana jadwal pemeliharaan juga harus disesuaikan dengan aktivitas pengguna bangunan. Pelaksanaan pemeliharaan sebaiknya dilakukan saat gedung sepi dari aktivitas, misalnya di akhir pekan.

3. METEODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengenalan Umum Tentang Kabupaten Bandung Barat

Wilayah Kabupaten ini secara geografis terletak di bagian utara Propinsi Jawa Barat dengan batas koordinat yaitu antara 1070 31' - 1070 54' Bujur Timur dan 60 11' – 60 49' Lintang Selatan.

Luas Wilayah Kabupaten Bandung Barat adalah 2051,76 km² atau sekitar 6,34 persen dari luas Propinsi Jawa Barat, sedangkan range ketinggian tempat antara 0 – 1500 m dpl (di atas permukaan laut).

Berdasarkan Undang – Undang Nomor 4 Tahun 1968 tentang Pembentukan Kabupaten Subang, batas wilayah administrative Kabupaten Subang terletak pada :

- Sebelah Utara, berbatasan dengan Kabupaten Subang
- Sebelah Selatan, berbatasan dengan Kabupaten Bandung
- Sebelah Barat, berbatasan dengan Kota Cimahi
- Sebelah Timur, berbatasan dengan Kabupaten Cianjur dan Purwakarta

Jumlah kecamatan pada tahun 2018 masih tetap sebanyak 30 kecamatan sesuai Peraturan Daerah Tingkat II (Perda) Nomor : 3 Tahun 2007. Begitu pula jumlah desa dan kelurahan pada tahun 2018 masih tetap sebanyak 253, yang terdiri dari 245 desa dan 8 Kelurahan. Pada tata kelola yang lebih kecil lagi, wilayah administratif Kabupaten Subang terdiri dari 1.792 RW dan 6.143 RT.

Jumlah Penduduk merupakan salah satu modal dalam pembangunan dalam menciptakan kesejahteraan rakyat namun demikian jika pertambahan penduduk tidak terkendali malah akan menjadi beban bagi pemerintah dalam menciptakan kesejahteraan tersebut. Berdasarkan hasil proyeksi, penduduk Kabupaten Subang pada tahun 2018 berjumlah 1.579.018 orang denga komposisi penduduk laki-laki berjumlah 797.404 orang dan penduduk perempuan berjumlah 781.614 orang

Gambar 3.1. Wilayah Kabupaten Bandung Barat
(Sumber:https://subangkab.bps.go.id/publication/2019/08/16/94f76338bddfaf2d68e647c4/kabupaten-subang-dalam-angka-2019/ 'diolah')

3.2 Latar Belakang Perusahaan PT. FALMACO NONWOVEN INDUSTRI

PT Falmaco adalah salah satu perusahaan bergerak di bidang Industri Garment (KNIT) yang berlokasi di daerah Purwadadi, Subang Jawa Barat. Melalui kerja keras dan dedikasi selama bertahun - tahun, perusahaan telah tumbuh menjadi pelopor membersihkan pasar produksi dengan Sertifikasi GMP & ISO dalam Manajemen Mutu untuk pembuatan pakaian berkualitas premium

Berkomitmen untuk menyediakan produk-produk dengan kualitas terbaik, kami berinvestasi besar-besaran di bidang yang canggih mesin, menerapkan kontrol kebersihan yang ketat dalam proses pembuatan, dan tidak pernah kompromi pada kualitas bahan baku dan kemasan Semua produk kami diuji di laboratorium dan memenuhi persyaratan keselamatan standar internasional. Produk-produk Falmaco sekarang sangat laris dan berhasil didistribusikan secara global. Menjangkau banyak benua dan negara

3.3 Visi dan Misi Perusahaan PT. FALMACO NONWOVEN INDUSTRI

Menjadi perusahaan nasional dengan produk Internasional kualitas Menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan internasional standar Inovasi produk sesuai dengan zaman dan permintaan pasar Membangun kerja tim profesional yang didukung dengan pelatihan dan Teknologi dibutuhkan sesuai perkembangan zaman Menjadi perusahaan terbesar di Asia Pasific, terutama di bidang fashion produk.

3.4 Data Umum Perusahaan

Nama Perusahaan	: **PT. FALMACO NONWOVEN INDUSTRI**
Alamat Perusahaan	: Jalan Raya Padalarang No. 289 Desa Cipeundeuy Kecamatan Padalarang Kabupaten Bandung Barat
Perusahaan	: Swasta
Nomor NPWP	: 04.121.223.4-428.000
Nama Pimpinan	: Freddy Hanafi
Luas Terbangun	: 11315,85 m²
Luas Lahan	: 18290 m²
Fungsi Utama Bangunan	: Kantor dan Produksi
Status Bangunan	: Bangunan Lama

3.4.1 Data Administrasi Legalitas Perusahaan PT. FALMACO NONWOVEN INDUSTRI

Berikut merupakan tabel lampiran admistrasi utama dan pendukung **Pt. Falmaco Nonwoven Industri** sebagai persyaratan administrasi Sertifikat Laik Fungsi (SLF).

Tabel 3.1. Data Administrasi Pt. Falmaco Nonwoven Industri

(Sumber: Dokumen Pribadi)

PT. FALMACO			
NO	**NAMA DOKUMEN**	**NOMOR SURAT**	**TAHUN**
1	KPT a/n Freddy Hanafi	3273062707410000	-
2	NPWP a/n Freddy Hanafi	04.121.223.4-428.000	-
3	Pengesahan Site Plan	654/DKCTR/SP.49/IX/2016	2016
4	IZN LINGKUNGAN	530/Kep.505-KLH/2016	2016
5	IZIN USAHA INDUSTRI	733/T/INDUSTRI/2000	2000
6	IZIN MENDIRIKAN BANGUNAN	647/022/373/BPMPTT	2016
7	IZIN MENDIRIKAN BANGUNAN	647/020/371/BPMPTT	2016
8	IZI MENDIRIKAN BANGUNAN	647/021/372/BPMPTT	2016
9	AKTA PERUSAHAAN	9.-	1996
10	SALINAN KEPUTUSAN RAPAT	14	2020
11	SURAT TANAH	10.14.04.05.3.00010	-
12	SURAT TANAH	10.14.01.01.3.00005	-
13	SURAT KETERANGAN DOMISILI	503/01/Ds.	2016

4. DATA DAN ANALISIS

4.1 Luas Penguasaan Lahan

Berdasarkan data yang telah kami himpun berdasarkan hasil kajian data kepemilikan tanah **Pt. Falmaco Nonwoven Industri** mempunyai luas penguasaan lahan total 18290 m².

4.2 Luas Bangunan

Pemeriksaan luasan pada bangunan Gudang semen pada **Pt. Falmaco Nonwoven Industri** dilakukan dengan mengkaji data yang di dapat dengan hasil pemeriksaan lapangan dan berdasarkan dari Sertifikat tanah yang telah kami evaluasi Berikut adalah hasil tinjauan lapangan Luas bangunan pada Gudang Bahan Jadi ini adalah 11315,89 m².

4.3 Kajian Pemeriksaan Site, Lingkungan Perencanaan, dan Tata Bangunan Gedung

4.3.1 Area Parkir

Area parkir **Pt. Falmaco Nonwoven Industri** sudah dilengkapi dengan tempat parkir mobil ±10 unit dan parkir motor ± 30 unit sebagai kegiatan operasional perusahaan. Ini merupakan persyaratan untuk memenuhi kebutuhan parkir sebuah fungsi bangunan industri.

Gambar 4.1 Area Parikiran Mobil
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Gambar 4.2 Area Parkiran Sepeda Motor
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Sebagai persyaratan pertama untuk mobilisasi perencanaan lingkungan PT. Falmaco Nonwoven Industri telah memenuhi untuk kebutuhan parkir sebuah fungsi bangunan industri.

4.3.2 Zonasi Dan Jarak Antar Bangunan

PT. Falmaco Nonwoven Industri terdiri dari 2 bangunan utama yang direncanakan dalam perencanaan yang baik. Diarea publik zone terdapat bangunan Guard House (Pos Satpam). Diarea privat zone terdiri dari gedung Office (Kantor), Factory (Pabrik/Produksi,) Toilet, Mushola, Warehouse, , Gudang Bahan Baku.

Gambar 4.3 Zonasi Bangunan Gedung PT. Falmaco Nonwoven Industri
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Gambar 4.4 PT. Falmaco Nonwoven Industri
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Untuk memenuhi persyaratan kriteria jarak antar bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri memiliki gedung tertinggi dengan ukuran 10 m yaitu gedung Factory & Office. Dengan ukuran tersebut jarak antar bangunan minimal 6- 8 m dan maksimal 44,5 m disetiap antar bangunan nya. PT. Falmaco Nonwoven Industri telah memenuhi syarat jarak antar bangunan minimum 6 m sehingga dengan patokan seperti ini dapat dinyatakan memenuhi jarak untuk akses mobil damkar dan aspek proteksi kebakaran lingkungan.

4.3.3 Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan dalam peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Undang-Undang Republik Indonesia No. 26 Tahun 2007. Tentang penyediaan dan pemanfaatan ruang terbuka hijau (RTH) sebagian besar lahan kota merupakan ruang terbuka hijau yang memiliki 30% dari luas keseluruhan wilayah yang terdiri dari ruang terbuka publik dan Privat. Proporsi yang dimiliki harus terdapat Ruang Terbuka Hijau yang dimana 30% meliputi (10% RTH Privat dan 20% RTH Publik) dengan jenis klasifikasinya ada empat yaitu RTH pekarangan, RTH Taman dan Hutan Kota, RTH Jalur Hijau Jalan, dan RTH Fungsi Tertentu.

Gambar 4.5 Area Terbuka Hijau
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Dari hasil pengamatan lahan yang diduduki oleh PT. Falmaco Nonwoven Industri memiliki RTH dengan luasan 56,54 m2. Terbagi diarea sekitar gedung Guard House (Pos Satpam) dan gedung Utility MEP dan Utility Pendukung/Penunjang, area parkiran motor dan mobil di publik area depan site, depan gedung Factory (Pabrik/Produksi) sekaligus tempat titik kumpul evakuasi kebakaran. Dengan adanya RTH dibeberapa area site dan jalur pedestrian pada jalan lingkungan PT. Falmaco Nonwoven Industri dapat mempengaruhi iklim lokal yang baik. Sehingga tingkat kualitas udara dilokasi site akan semakin baik dengan memperhatikan pengelolaan dan pemeliharaan RTH di area site. Dengan ini PT. Falmaco Nonwoven Industri telah memenuhi syarat RTH (Ruang Terbuka Hijau) hingga elemen-elemen pendukungnya.

4.3.4 Pengelolaan Sampah

PT. Falmaco Nonwoven Industri akan melakukan pemilahan sampah sebelum semua sampah diangkut ketempat pengolahan masing-masingnya. Dengan pendekatan pengelolaah sampah seperti ini kondisi lingkungan serta kawasan industri tidak akan tercemar dengan kegiatan perindustrian PT. Efada Medical Industries Indonesia. Pengelolaan dan pemeliharaan TPS di area site, dengan ini PT. Falmaco Nonwoven Industri telah memenuhi syarat pengelolaan sampah yang dihasilkan oleh perusahaan.

Gambar 4.6 Pelolaan Sampah
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

4.4 Kajian Pemeriksaan Teknis Bangunan Gedung Bidang Arsitektur

Kegiatan Pemeriksaan Teknis Keandalan dan Kelaikan Bangunan Gedung dimulai pemahaman akan latar belakang, perlunya penyusunan permasalahan yang ada, tujuan serta manfaat penyusunan yang telah dirumuskan sebelumnya. Proses pernahaman ini kemudian diteruskan dengan perumusan konsep, penentuan metode pelaksanaan dan penentuan tahapan-tahapan pelaksanaan kegiatan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, Peraturan Pemerintah No. 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan, Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung. Pasal 16 ayat 1: "keandalan bangunan gedung adalah keadaan bangunan gedung yang memenuhi berturut-turut persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan, kemudahan. Menyatakan bahwa obyek bangunan gedung yang akan dijadikan sebagai obyek Pemeriksaan keandalan dan kelaikan Bangunan Gedung Di PT Efada Medical Industries Indonesia. Dengan menggunakan metoda evaluasi dan kriteria yang ditetapkan, obyek bangunan adalah sebagai berikut:

1. Gedung PT. Falmaco Nonwoven Industri

Survei dan pengambilan data di lapangan terhadap kondisi bangunan telah dilakukan untuk mengumpulkan:

1. Data perencanaan dan perancangan bangunan berupa IMB dan as built drawings,
2. Data visual berupa foto

Kondisi komponen bangunan dievalusi berdasarkan kriteria kondisi fisik dan kinerja bangunan aktualnya. Dengan menggunakan metoda dan kriteria evaluasi yang ditetapkan, kedua obyek bangunan tersebut yang di observasi secara langsung di lapangan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan. Selama survey berlangsung juga dilakukan wawancara antara tim pemeriksa dengan pihak pengelola. Selain bertujuan untuk menggali informasi tentang riwayat dan kondisi bangunan selama dioperasikan juga untuk menentukan secara tepat bagian dari bangunan yang harus diperiksa. Sehingga didapatkan hasil evaluasi dari keseluruhan rangkaian kegiatan teknis untuk selanjutnya berada di tahap untuk penerbitan sertifikasi laik fungsi pada bangunan gedung PT. Falmaco Nonwoven Industri.

1. Bangunan Pos Jaga

Bangunan yang lokasinya berada di area akses masuk yang memiliki fungsi sebagai pengecekan kendaraan oleh security adalah Pos Jaga. Terdiri dari Dua Akses yaitu masuk dan keluar. Bangunan ini memiliki struktur utama beton dengan tinggi 8 Meter, beratapkan dak beton dengan lapisan pinggir ACP. Pada Bangunan ini terdapat tulisan nama perusahaan "Falmaco".

Gambar 4.7 Bangunan Pos Jaga
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Gambar 4.8 Pos Jaga
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

a. Aspek Keselamatan

Bersdasarkan hasil pemeriksaan visual dari segi arsitektur sudah memenuhi kriteria keselamatan, atap bangunan yang terbuat dari dak beton dan dilapisi oleh ACP sudah cukup membuat bangunan ini aman.

b. Aspek Kemudahan

Dengan fungsi sebagai gerbang atau akses keluar masuk kendaraan dan karyawan, bangunan ini sudah memenuhi aspek kemudahan dengan bukaan yang lebar.

c. Aspek Kenyaman

Karena pos jaga ini difungsikan juga sebagai gerbang masuk, ditengah-tengah gerbang ini terdapat pos jaga security, yang sudah cukup nyaman.

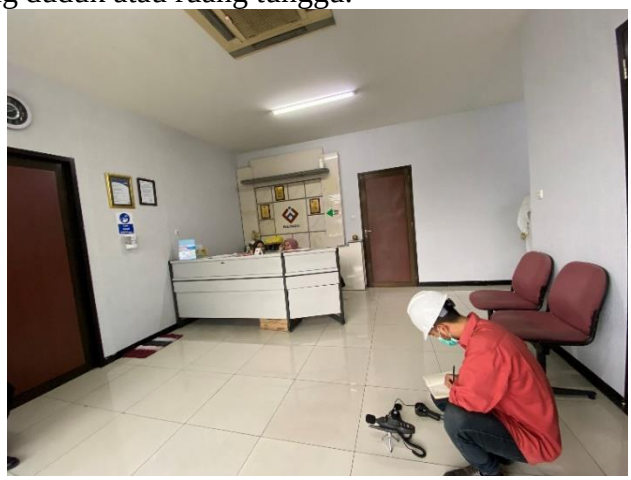
2. Bangunan A

Gambar 4.9 Layout Bangunan A
(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Bangunan A ini Terdiri dari Loby dan Office, Ruang Produksi, dan Gudang. Bentuk Bangunan ini memanjang.

A. Lobby Dan Office

Lobi adalah ruang teras di dekat pintu masuk bangunan (bioskop, gedung perkantoran, dan lainnya) yang biasanya dilengkapi dengan berbagai perangkat meja dan kursi, yang berfungsi sebagai ruang duduk atau ruang tunggu.


Gambar 4.10 Ruangan Lobby
(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Komplektifitas pada bagian lobby tidak begitu besar hanya terdiri dari 1 ruangan. Untuk spesifikasi pada bangunan ini material dinding menggunakan material batu bata finishing aci beton dengan cat warna putih dengan demikian akan berpengaruh terhadap kondisi suhu dan pencahayaan di dalam ruangan menjadi optimal, untuk kusen pintu dan jendela menggunakan kusen kayu yang disambungankan terhadap permukaan dinding, daun pintu menggunakan kayu, pelapis atas plafond menggunakan rangka hollow dan penutup dari gypsum dengan finishing cat warna putih, dan untuk pelapis lantai menggunakan keramik dengan ukuran 30x30. Dengan konsep desain serta spesifikasi yang cukup baik untuk Lobby akan berfungsi secara optimal sesuai dengan aktifitas yang terjadi didalam nya.

Selain itu terdapat ruangan meeting di samping ruangan lobby ini, berikut dokumentasi;

Gambar 4.11. Ruang Meeting
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Interior ruangan meeting dengan keadaan aktifitas didalam ruangannya, yang terdiri dari beberapa peralatan rak arsip dokumen, meja, dan beberapa kursi untuk kegiatan pertemuan dan meeting di PT. PT. Falmaco Nonwoven Industri. Dengan kondisi pencahayaan yang cukup dengan aktifitas didalam ruangan. Penggunaan warna cat dan lantai keramik yang berwarna putih menjadikan ruangan terlihat lebih luas dan efek pencahayaan menjadi lebih optimal.

Gambar 4.12 Office
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Untuk spesifikasi pada Office ini material dinding menggunakan batu bata finishing aci beton dengan cat warna putih dengan demikian akan berpengaruh terhadap kondisi suhu dan pencahayaan di dalam ruangan menjadi optimal, untuk sekat sekat ruangan menggunakan sekat kayu, kusen pintu dan jendela menggunakan kusen kayu. Daun pintu menggunakan Kayu, pelapis atas menggunakan rangka hollow dan penutup dari gypsum dengan finishing cat warna putih, material bukaan kaca yang digunakan sebagai

pencahayaan alami sehingga kondisi temperatur ruang dalam akan menjadi optimal dengan pencahayaan yang teratur, dan untuk pelapis lantai menggunakan keramik dengan penggunaan warna putih.

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu pada ruangan lobby, ruangan meeting, dan office dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Pengecekan hanya dilakukan pada ruangan yang sering dikunjungi dalam waktu yang lama untuk beraktifitas.

Gambar 4.13 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Tabel 4.1 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Lobby	27,1	125,3	66,3	69,2	303,7
Ruang Meeting	26,0	150,5	56,9	45,2	199,0
Office	25,7	155,5	63,0	56,1	157,1

a. Aspek Keselamatan

Dari segi Aspek keselamatan, semua ruangan diatas sudah cukup untuk memenuhi aspek tersebut dimana akses keluar masuk memiliki bukaan yang cukup lebar jika suatu waktu terjadi hal yang tidak di inginkan, karyawan yang bekerja didalam dapat dengan mudah keluar.

b. Aspek Kemudahan

Aspek Kemudahan dalam ruangan diatas cukup mudah dalam mengakses dan menjangkau beberapa tempat didalam ruangan tersebut.

c. Aspek Kenyamanan

Kenyamanan yang ada di tiga ruangan diatas sudah cukup nyaman, diantaranya penempatan meja dan beberapa fasilitas pendukung lainya sudah pas, dan suhu ruangan didalam sudah sangat cukup, sehingga dapat membuat para pekerja merasa nyaman.

B. Ruang Produksi

Gambar 4.14 Ruang Produksi
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Ruang produksi adalah tempat seluruh kegiatan produksi berpusat dimana terdapat berbagai macam bahan, produk jadi, lalu lintas karyawan, kemasan, dan lainnya. Pada ruang produksi ini spesifikasi yang digunakan diantaranya lantai beton dengan ketebalan 25 cm menurut gambar teknis terbangun ruangan ini, lalu dilapisi oleh acian dan cat epoxy. Penggunaan cat epoxy memiliki manfaat diantaranya adalah daya tahan yang lebih baik, Lantai beton yang dilapisi epoxy bertahan lebih lama dibandingkan yang dilapisi cat biasa.

Pencahayaan dalam ruangan-pun sudah sangat cukup untuk pekerja bisa kerja dalam kondisi yang lebih baik. Pelapis atas menggunakan rangka hollow dan penutup dari gypsum dengan finishing cat warna putih, dinding eksterior dilengkapi dengan jalur nat saluran air pada dinding sehingga air yang membasahi dinding luar bangunan tidak akan cepat terserap oleh material dinding.

Ruang Produksi ini memiliki Pendukung/Penunjang dengan keadaan aktifitas didalam ruangannya, yang terdiri dari fasilitas toilet, meja kursi kantin, kursi kantin, kotak P3K, dan peralatan pelengkap maintenance lainnya juga peralatan MEP yaitu panel utama. Kondisi ruangan juga didukung dengan sedikit ventilasi pasif maupun aktif dengan mengunakan air conditioner (AC) dan pencahayaan buatan yang cukup dengan aktifitas didalam ruangan yang dapat mengoptimalkan fungsi didalamnya.

Gambar 4.15 Toilet di Ruang Produksi
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu pada ruangan lobby, ruangan meeting, dan office dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Pengecekan hanya dilakukan pada ruangan yang sering dikunjungi dalam waktu yang lama untuk beraktifitas.

Gambar 4.16 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Tabel 4.2 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Ruangan Produksi	26,4	66,1	58,2	64,3	366,5

a. Aspek Keselamatan

Keselamatan pada ruang produksi sudah cukup walaupun, dari Apar memang masih dirasa kurang, untuk Apar sendiri akan masuk kedalam rekomendasi.

b. Aspek Kemudahan

Kemudahan dalam ruangan ini cukup baik, dimana akses lalu lintas karyawan tidak terlalu susah.

c. Aspek Kenyamanan

Dengan sirkulasi udara buatan atau dengan kata lain penggunaan pendingin ruangan Air Conditioner membuat nyaman karyawan yang bekerja didalam menjadi nyaman.

C. Gudang

Gambar 4.17 Gudang
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Komplektifitas pada ruangan gudang tidak begitu besar hanya terdiri dari 1 ruangan besar. Untuk spesifikasi pada bangunan ini material dinding menggunakan bata hebel finishing aci beton dengan cat warna abu, dengan penchayaan yang terdiri dari cahaya alami saat siang dan cahaya buatan saat malam, akses cahaya dapat dengan mudah masuk kedalam ruangan ini melalui penutup atap seperti yang terlihat pada gambar diatas. atap menggunakan rangka hollow, dan untuk lantai sendiri ruangan ini menggunakan lantai coran beton dengan finishi acian. Tidak banyak interior yang terpasang pada ruangan ini mengingat fungsi utama dari ruangan ini sendiri adalah gudang.

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Berikut dokumentasi pengecekan pencahayaan dan temperatur dalam ruangan gudang sebagai salah satu indikator kenyamanan dan kesehatan bagi karyawan.

Gambar 4.18 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Tabel 4.3 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Ruangan Gudang	27,1	34,5	73,2	61,3	224,7

a. Aspek Keselamatan

Keselamatan pada ruangan gudang sudah cukup walaupun, dari Apar memang masih dirasa kurang, untuk Apar sendiri akan masuk kedalam rekomendasi.

b. Aspek Kemudahan

Kemudahan dalam ruangan ini cukup baik, dimana akses lalu lintas karyawan tidak terlalu susah.

c. Aspek Kenyamanan

Dengan sirkulasi pencahayaan alami membuat nyaman karyawan yang bekerja didalam menjadi nyaman.

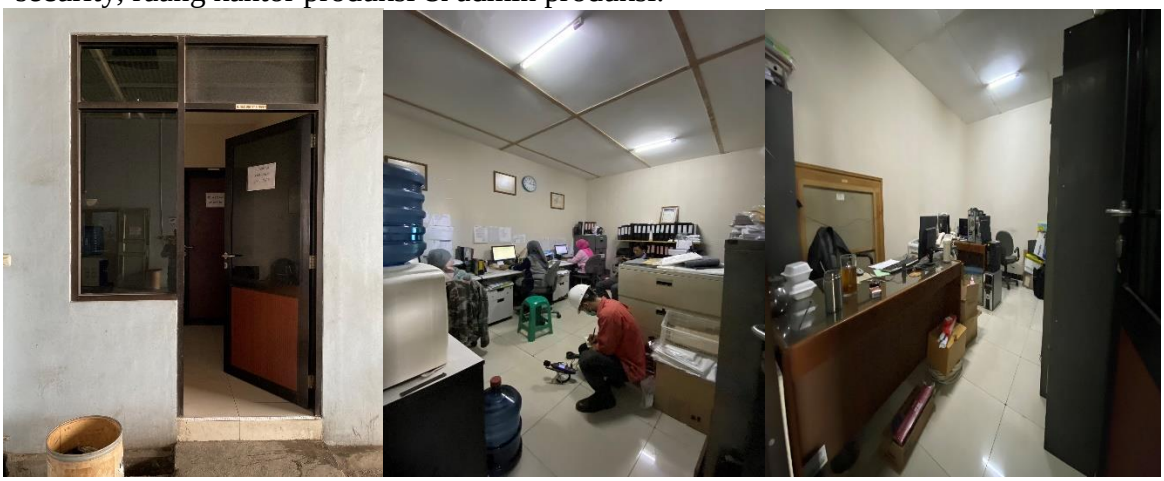
3. Bangunan B

Gambar 4.19 Layout Bangunan B
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Bangunan B ini Terdiri dari Gudang, office, dan Ruang Produksi & Bahan Baku . Bentuk Bangunan ini memanjang.

A. Office

Office pada bangunan ini terdiri dari beberapa ruangan terpisah diantara ada ruang security, ruang kantor produksi & admin produksi.



Gambar 4.20 Office

(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Bagian Pertama yang lokasinya berada disamping bangunan yang memiliki fungsi untuk sebagian karyawan bekerja. Hanya berdiri 1 lantai dan terdiri dari 4 ruangan terbagi-bagi.

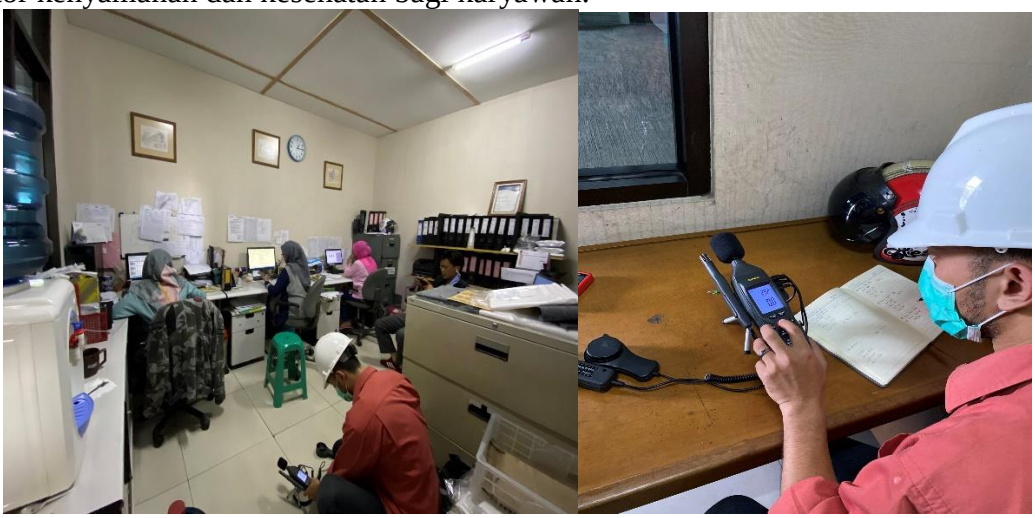
Komplektifitas pada ruangan ini tidak begitu besar hanya terdiri dari 4 ruangan. Untuk spesifikasi pada bangunan ini material dinding menggunakan batu bata finishing aci beton dengan cat warna putih dengan demikian akan berpengaruh terhadap kondisi suhu dan pencahayaan di dalam ruangan menjadi optimal, untuk kusen pintu dan jendela menggunakan kusen kayu, daun pintu menggunakan kayu, pelapis atas menggunakan rangka hollow dan penutup dari gypsum dengan finishing cat warna putih, dan untuk pelapis lantai menggunakan keramik warna putih.

Gambar 4.21 tampilan dari pintu Office
(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Pemasangan pintu kayu dengan interior kaca pada pintu menambah sirkulasi cahaya yang masuk kedalam ruangan, penggunaan jenis jendela adalah jendela mati.

Interior ruangan office terdiri dari beberapa peralatan rak arsip dokumen, meja kerja, dan beberapa unit komputer.

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Berikut dokumentasi pengecekan pencahayaan dan temperatur dalam ruangan gudang sebagai salah satu indikator kenyamanan dan kesehatan bagi karyawan.



Gambar 4.22 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan

(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Tabel 4.4 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Ruang Kepala HRD	28,5	53,3	61,5	58,2	219,9
Ruang Security	29,2	54,7	69,8	57,4	201
Ruang Staf Produksi	28,1	34,1	60,1	65,7	309.9
Ruang Staf HRD	28,8	51,9	63,6	63,0	157,1

a. Aspek Keselamatan

Sirkulasi pegawai cukup mudah, dan bangunan masih cukup kokoh sehingga menambah segi dari aspek keselamatan.

b. Aspek Kemudahan

Kemudahan dalam ruangan ini cukup baik, dimana akses lalu lintas karyawan tidak terlalu susah.

c. Aspek Kenyamanan

Dengan sirkulasi pencahayaan alami dan buatan membuat nyaman karyawan yang bekerja didalam menjadi nyaman.

B. Gudang Accessories

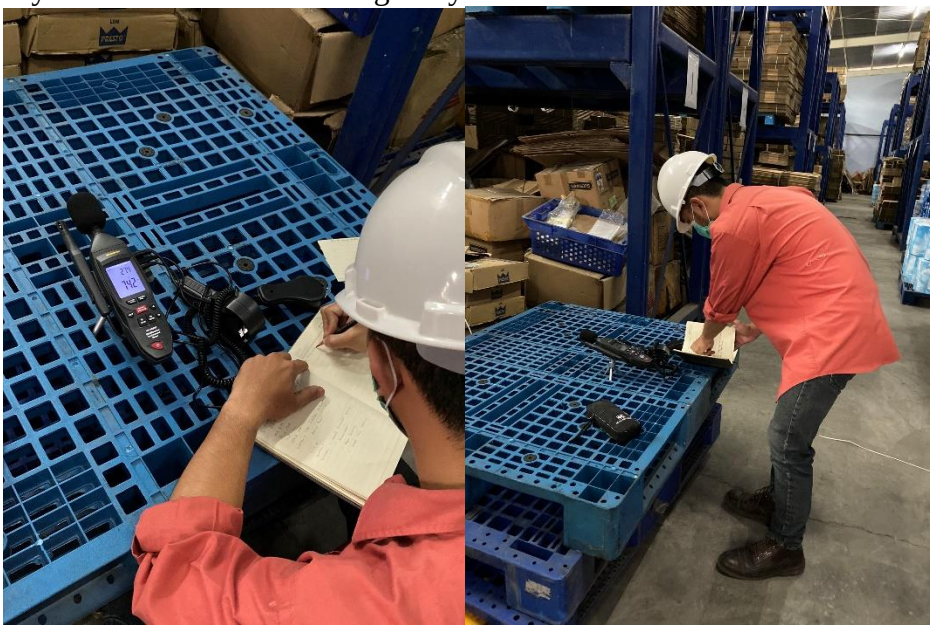
Gambar 4.23 Gudang
(Sumber: Dokumen Pribadi ‘diolah’)

Komplektifitas pada Ruangan Gudang ini tidak terlalu besar karena terdiri dari 1 Lantai tetapi dengan luasan yang cukup luas juga terdapat banyak rak-rak barang, yang mengakibatkan sirkulasi didalam ruangan harus tertata dengan baik disetiap hubungan. Kondisi eksisting ruangan ini terdapat beberapa lampu neon yang membantu pengkondisian pencahayaan didalam ruangan. Lantai terbuat dari beton dengan finishing acian semen dengan mempertahankan warna aslinya.

Sistem sirkulasi didalam bangunan akan berpengaruh terhadap evakuasi para penghuni gedung ketika dalam keadaan darurat, terdapat rambu-rambu jalur evakuasi.

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Berikut dokumentasi

pengecekan pencahayaan dan temperatur dalam ruangan gudang sebagai salah satu indikator kenyamanan dan kesehatan bagi karyawan.



Gambar 4.24 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Tabel 4.5 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Ruang Kepala HRD	28,5	53,3	61,5	58,2	219,9

a. Aspek Keselamatan

Gudang ini cukup dalam kriteria keselamatan, namun harus ada beberapa yang ditingkat kan lagi misalnya seperti APAR pada ruangan ini kurang dan penempatan nya tidak sesuai, ini akan masuk kedalam rekomendasi dipoin berikutnya agar dapat menjadi perhatian.

b. Aspek Kemudahan

Kemudahan aksesibilitas pada ruangan ini sudah cukup baik, dimana jalur lalu lintas pegawai di dalam ruangan tersebut termasuk lebar sehingga tidak akan menyulitkan pegawai untuk mengevakuasi diri ketika terjadi bahaya atau sesuatu yang tidak diinginkan.

c. Aspek Kenyaman

Kenyaman pada ruangan ini menurut kami sudah cukup, dimana suhu dalam ruangan gudang ini sudah cukup baik, dan terdapat juga sirkulasi udara didalam ruangan ini, serta kebisingan pada ruangan ini tida terlalu bising.

C. Ruang Produksi dan Gudang Bahan Baku

Gambar 4.25 Ruang Produksi dan Gudang Bahan Baku
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Ruangan ini memiliki luasan yang cukup luas mengingat didalam nya terdapat mesin-mesin untuk kegiatan produksi. Untuk mendukung semua aktifitas yang terjadi sirkulasi didalam bangunan harus tertata dengan baik disetiap hubungan antar ruangnya. Kondisi eksisting ruangan ini berdiri kokoh dengan terdapat banyak ventilasi yang membantu pengkondisian pencahayaan didalam ruangan juga sirkulasi udara didalam ruangan.

Interior dalam ruangan ini penuh dengan alat atau mesin produksi dengan keadaan aktifitas didalam ruangannya Dengan kondisi pencahayaan yang cukup dengan aktifitas didalam ruangan, terdapat dua pengkodisian cahaya yaitu cahaya alami dan buatan.

Gambar 4.26 Ruangan Produksi
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Lantai pada ruangan ini menggunakan lantai beton dengan finishing acian pada lantai, dan tetap mempertahankan warna dasarnya. Tentunya dengan lantai ini dapat kokoh menopang mesin-mesin produksi pada ruangan ini.

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Berikut dokumentasi pengecekan pencahayaan dan temperatur dalam ruangan gudang sebagai salah satu indikator kenyamanan dan kesehatan bagi karyawan.

Gambar 4.27 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Tabel 4.6 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Ruang Produksi	30	143,2	69,2	80,6	209,4

a. Aspek Keselamatan

Keselamatan pada ruangan ini cukup, namun APAR pada ruangan ini kurang serta penempatan APAR yang tidak sesuai.

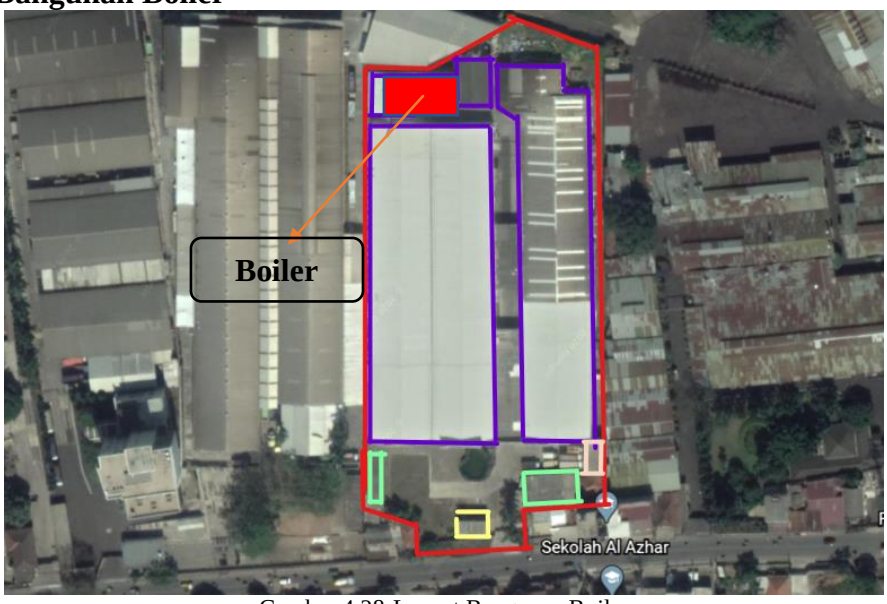
b. Aspek Kemudahan

Sirkulasi pegawai pada ruangan ini sangat mudah karena ruangan yang luas pegawai luasa untuk mencapai tempat dimana mereka bertempat, serta memudahkan untuk proses evakuasi.

c. Aspek Kenyamanan

Dalam suatu ruangan produksi dengan banyaknya mesin didalam membuat tingkat kebisingan semakin besar, namun didalm ruangan ini tingkat kebisingan masih sedang tidak terlalu berisik, sirkulasi udara pada ruangan ini tidak terhalang apapun.

4. Bangunan Boiler



Gambar 4.28 Layout Bangunan Boiler
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Gambar 29 Ruangan Boiler
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Interior didalam ruangan ini dengan keadaan aktifitas didalam ruangannya, yang terdiri dari beberapa peralatan seperti mesin. Dengan kondisi pencahayaan yang cukup dengan aktifitas didalam ruangan. Untuk perkerasan disekitar bangunan gedung Guard House (Pos Satpam) menggunakan material coran beton.

Pengecekan terhadap pencahayaan dan suhu dengan menggunakan peralatan yang telah disediakan dengan lux meter dan termometer untuk memastikan bahwa kenyamanan thermal di dalam ruangan sudah dalam kontrol yang baik. Berikut dokumentasi pengecekan pencahayaan dan temperatur dalam ruangan gudang sebagai salah satu indikator kenyamanan dan kesehatan bagi karyawan.

Gambar 4.30 Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Tabel 4.7 Hasil Rata-Rata Pengecekan Suhu Temperatur dan Pencahayaan Bangunan Gedung
(Sumber: Dokumen Pribadi 'diolah')

Keterangan	Suhu (°C)	Pencahayaan (Lux)	Kelembeban (%Rh)	Kebisingan (dB)	Aliran Udara (CFM)
Ruang Broiler	27,2	109,0	74,5	64,2	117,1

a. Aspek Keselamatan

Keselamatan pada ruangan ini cukup, namun APAR pada ruangan ini kurang serta penempatan APAR yang tidak sesuai.

b. Aspek Kemudahan

Sirkulasi pegawai pada ruangan ini sangat mudah karena ruangan yang luas pegawai luasa untuk mencapai tempat dimana mereka bertempat, serta memudahkan untuk proses evakuasi.

c. Aspek Kenyamanan

Dalam suatu ruangan produksi dengan banyaknya mesin didalam membuat tingkat kebisingan semakin besar, namun didalm ruangan ini tingkat kebisingan masih sedang tidak terlalu berisik, sirkulasi udara pada ruangan ini tidak terhalang apapun.

4.5. Kajian Pemeriksaan Teknis Bangunan Gedung Bidang Struktur

4.5.1. Maksud Pengujian

Maksud pengujian ini untuk mengetahui kemampuan struktur bangunan gedung yang ada masih berfungsi sesuai dengan desain perencanaan awal, dalam memikul beban yang diterima pada kondisi eksisting. Dari hasil uji dan pengecekan yang di lakukan di lapangan maka akan di ketahui perbandingan hasil yang di dapat sesuai dengan kondisi perencanaan pada desain awal.

4.5.2. Tujuan Pengujian

Tujuan dalam pengujian ini untuk mengetahui kesesuaian struktur bangunan eksisting dengan desain perencanaan. Yang mana nantinya pengujian ini dapat menjadi suatu tolok ukur penilaian pada proses pengkajian struktur sebagai syarat pengajuan Sertifikat Laik Fungsi bangunan.

4.5.3. Tinjauan Pustaka

Persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatnya sebagaimana yang dimaksud pada Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang bangunan

gedung. Pasal 16 ayat 1 merupakan kemampuan struktur bangunan gedung yang stabil dan kokoh dalam mendukung beban muatan.

4.5.4. Definisi Struktur Bangunan Gedung

Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan seperti pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap. Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen nonstruktur yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing.

Kegunaan lain dari struktur bangunan yaitu meneruskan beban bangunan dari bagian bangunan atas menuju bagian bangunan bawah, lalu menyebarkannya ke tanah. Perancangan struktur harus memastikan bahwa bagian-bagian sistem struktur ini sanggup mengizinkan atau menanggung gaya gravitasi dan beban bangunan, kemudian menyokong dan menyalurkannya ke tanah dengan aman.

Terdapat tiga bagian dari struktur bangunan antara lain :

Struktur bawah adalah bagian-bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah. Struktur bawah ini meliputi pondasi dan sloof.

Struktur tengah merupakan bagian-bagian bangunan yang terletak di atas permukaan tanah dan di bawah atap, serta layak ditinggali oleh manusia. Yang dimaksud struktur tengah di antaranya dinding, kolom, dan ring.

Struktur atas yaitu bagian-bagian bangunan yang terbentuk memanjang ke atas untuk menopang atap. Struktur atas bangunan antara lain rangka dan kuda-kuda.

4.5.5. Hasil Tinjauan di Lapangan

Pengujian struktur hanya dilakukan secara visual dengan melihat keadaan bangunan apakah terdapat kerusakan struktur atau tidak, yang nantinya hasil visualisasi penilaian di lapangan disajikan dlam bentuk angka hasil penilaian

4.5.6. Jumlah Masa Bangunan

Dari hasil tinjauan secara visual di lapangan di dapatkan jumlah masa bangunan yang ada berjumlah 11 (sebelas) masa bangunan yaitu :

1. Bangunan 1 : digunakan untuk tempat produksi.
2. Bangunan 2 : digunakan untuk tempat produksi dan pengolahan bahan baku.
3. Bangunan 3 : digunakan untuk lobby, kantor staff, dan ruang rapat.
4. Bangunan 4 : digunakan untuk penampungan limbah hasil pemotongan produksi.
5. Bangunan 5 : digunakan untuk gudang penyimpanan dan kantor staff
6. Bangunan 6 : digunakan untuk WC
7. Bangunan 7 : digunakan untuk generator
8. Boiler Room
9. Gudang Batu Bara
10. Water Treatment Room
11. Kantin

1. **Jenis Struktur yang Digunakan Pada Ba**ngunan

Pada bangunan pabrik PT. FALMACO Bandung Barat struktur yang digunakan merupakan struktur jenis baja dan beton bertulang. Struktur baja digunakan pada bangunan produksi dan gudang yang mana struktur baja ini dapat lebih mudah di aplikasikan untuk kebutuhan ruangan yang cukup luas. Karena bangunan ini di peruntukan sebagai daerah produksi dan penempatan alat produksi. Dan sebagian bangunan yang menggunakan matrial struktur beton bertulang ini berfungsi untuk menggantikan struktur baja yang relatif kaku dan kurang menunjukan sisi arsitektural nya.

Berikut adalah uraian hasil penilaian secara visual bangunan pabrik PT. FALMACO :

A. Bangunan 1.

Bangunan Produksi ini terdiri dari beberapa ruangan yaitu ruang produksi, dan ruangan staff produksi.

Bangunan Produksi ini seluruh nya menggunakan rangka baja, di karenakan melihat fungsinya bangunan utama ini di samping berfungsi sebagai kantor berfungsi pula sebagai tempat produksi tisue.

Gambar 4.31 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan 1

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 1 PT. FALMACO

Tabel 8 Penilaian Struktur Bangunan Produksi

BANGUNAN 1										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**Pile Cap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan Utama PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan Produksi PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

B. Bangunan 2.

Bangunan 2 ini seluruh nya menggunakan rangka baja dengan penutup atap menggunakan rangka baja, di karenakan melihat fungsinya bangunan produksi ini di gunkan untuk produksi bahan baku tissue yang terbuat dari serat.

Gambar 4.32 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan 2 PT. FALMACO

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 2 PT. FALMACO

Tabel 4.9 Penilaian Struktur Bangunan 2 PT. FALMACO

BANGUNAN 2										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan Produksi kabel *Fiber Optic* PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan 2 PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

C. Bangunan 3

Bangunan ini berfungsi untuk lobby dan kantor staff perusahaan PT FALMACO. Pada bangunan ini terdapat beberapa fasilitas yaitu ruan tunggu tamu, ruang rapat dan toilet untuk staff. Bangunan ini seluruh nya menggunakan konstruksi baja karna disamping membutuhkan ruangan yang luas material baja terbilang lebih murah dalam metode pelaksanaan nya.

Gambar 4.33 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan Affiliated Area 2

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 3 PT. FALMACO

Tabel 4.10 Penilaian Struktur Bangunan 3

BANGUNAN 3										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan *Affiliated Area 2* PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan 3 PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

D. Bangunan 4

Bangunan 4 ini hanya memilik satu ruangan yang mana berfungsi sebagai tempat penampungan limbah dan angkut muatan ke truck pengangkut. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Gambar 4.34 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan 4

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 4 PT. FALMACO

Tabel 4.11 Penilaian Struktur Bangunan 4

BANGUNAN 4										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa 4 PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan *Cable Yard* PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

E. Bangunan 5

Banguna 5 ini berfungsi untuk gudang penyimpanan produk yang siap di distribusikan dan terdapat beberapa bagian bangunan yang di gunakan sebagai ruang staff pegawai dan ruang ganti pegawai. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Gambar 4.35 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan 5

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 5 PT. FALMACO

Tabel 4.12 Penilaian Struktur Bangunan 5

BANGUNAN 5										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan 5 PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan 5 PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

F. Bangunan 6

Banguna 6 ini berfungsi untuk wc pegawai. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 5 PT. FALMACO

Tabel 4.13 Penilaian Struktur Bangunan 5

BANGUNAN 6										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan 6 PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan 5 PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

G. Bangunan 7

Banguna 7 ini berfungsi untuk gudang dan workshop perbaikan mesin. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan 5 PT. FALMACO

Tabel 4.14 Penilaian Struktur Bangunan 7

BANGUNAN 7										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan 7 PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan 7 PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

H. Boiler Room

Bangunan Boiler Room ini berfungsi sebagai bangunan penutup alat boiler untuk kebutuhan produksi pada PT. FALMACO. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Gambar 4.36 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan Boiler

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan Boiler PT. FALMACO

Tabel 4.15 Penilaian Struktur Bangunan Boiler

BANGUNAN BOILER										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan Boiler PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan Boiler PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

I. Gudang Batu Bara

Bangunan Gudang Batu Bara ini di gunakan untuk menampung batu bara yang menjadi sumber tenaga penggerak untuk mesin produksi di PT. FALMACO. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Gambar 4.37 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan Gudang Batu Bara

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan Gudang Batu Bara PT. FALMACO

Tabel 4.16 Penilaian Struktur Bangunan Gudang Batu Bara

BANGUNAN GUDANG BATU BARA										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan Gudang Batu Bara PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan Gudang Batu Bara PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

J. Bangunan Water Treatment

Bangunan Water Treatment ini berfungsi sebagai bangunan untuk pengolahan air limbah hasil produksi PT. FALMACO. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.

Gambar 4.38 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan Water Treatment

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan Gudang Water Treatment PT. FALMACO

Tabel 4.17 Penilaian Struktur Bangunan Water Treatment

BANGUNAN GUDANG BATU BARA										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

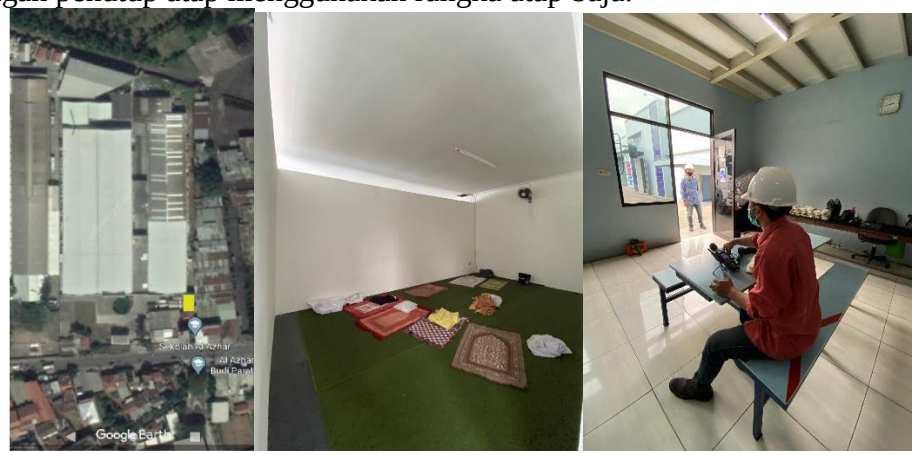
Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan Water Treatment PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan Water Treatment PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

A. Kantin

Bangunan kantin ini berfungsi sebagai bangunan untuk istirahat, tempat ibadah, dan tempat makan pegawai PT. FALMACO. Secara umum bangunan ini menggunkan struktur baja dengan penutup atap menggunakan rangka atap baja.



Gambar 4.39 Gambar lokasi dan ruangan pada Bangunan Kantin

Berikut hasil penilaian struktur pada Bangunan Kantin PT. FALMACO

Tabel 4.18 Penilaian Struktur Bangunan Kantin

BANGUNAN GUDANG BATU BARA										
NO.	Uraian	Mutu	Dimensi (mm)	Kerusakan				Pembahasan	Kesuaian Dengan Standar	Penilaian
				Kerusakan Non Struktur	Kerusakan Ringan Struktur	Kerusakan Sedang Struktur	Kerusakan Berat Struktur			
1	**Pondasi**			√				Pada pondasi tiang pancang dan setapak di gunakan tulangan BJTD 40 diameter 18 dan 12	Cukup	2
	Tiang Pancang	K-225	D - 20							
	Setapak		900 x 900							
2	**PileCap**			√				digunkan BJTD 40 diameter 12	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	1200 x 1200							
3	**Sloof**			√				digunkana tulangan 12 dan D	Cukup	2
	Beton Bertulang	K-225	200 x 400							
4	**Kolom**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 8	√					Sesuai	3
	Kolom Baja									
5	**Balok**	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9	√					Sesuai	3
	Balok Baja									
6	**Plat**			√					Sesuai	3
	Beton Bertulang	K-350	tebal 250							
7	**Rangka Atap**			√				digunakan penutup atap Zincalum tebal 0,4 mm	Sesuai	3
	Rafter	Bj-37	I - 200 x 100 x 5,5 x 9							
	Purlin	Bj-37	CNP - 125 x 65 x 20 x 2,3							
	Sagrod		diameter 12							

Keterangan :

Nilai 1 = Tidak Laik

Nilai 2 = Laik dengan beberapa syarat perbaikan

Nilai 3 = Laik

Berdasarkan dari tabel penilaian terhadap teknis Struktur diatas dapat dilihat bahwa Bangunan Water Treatment PT. FALMACO mempunyai persentase penialain sebagai berikut :

Penilaian 1 = 0% Penilaian 2 = 42,85% Penilaian 3 = 57,14%

Dari hasil penilaian tersebut memperoleh penilaian 3 (tiga) dengan persentase 57,14% yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan Kantin PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan penilaian di lapangangan nilai rata rata yang di dapat dari hasil tabel sebesar 57,14% dengan nilai ini dapat dinyatakan bangunan yang terdapat di area pabrik PT. FALMACO dinyatakan laik fungsi. Mengingat bangunan ini yang sudah melewati umur rencana diharapkan untuk pemilik bangunan agar lebih memperhatikan perawatan struktur banguna yang ada dengan mengecek nya dengan berkala.

4.6. Kajian Pemeriksaan Teknis Bangunan Gedung Bidang Struktur

4.6.1 MEKANIKAL

Mekanikal adalah sebuah prinsip ilmu yang mencakup tentang hal – hal mekanis yang memerlukan prinsip mekanis dalam penerapannya. Mekanikal yang terdapat pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri diantaranya adalah:

a. Ventilasi Mekanikal

Exhaust fan yang digunakan pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini menggunakan tipe Exhaust Fan industi dengan kemampuan 40.000CFM.

Gambar 4.40 Exhaust Fan

b. Overhead Single Girder Crane

Overhead Single Girder Crane merupakan salah satu jenis crane dalam ruangan / Gedung dengan bagian konstruksi pendukung tiang kolom sebagai penopang dari beban vertival yang dapat mengangkat benda atau barang dengan hoist yang dipadang dengan posisi menggantung pada sebuah balokan atau girder yang bergerak secara horizontal.

Overhead single girder ini sangat membantu pada saat akan memindahkan benda atau barang yang cukup besar dan berat, namun alat ini harus selalu dilakukan perawatan rutin agar tidak mengalami kerusakan karena jika terjadi kerusakan dapat membahayakan perkerja yang berada di area tersebut.

Gambar 4.41 Overhead Single Girder Crane

4.6.2 ELEKTRIKAL

A. ARUS KUAT

Sistem jaringan kelistrikan yang digunakan pada PT. Falmaco Nonwoven Industri yaitu sistem jaringan kelistrikan menggunakan sistem Jaringan Distribusi Sekunder (Tegangan Rendah) dimana sumber arus listriknya berasal dari Gardu PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat dengan tegangan 380 Volt, dan langsung dilanjutkan ke Low Voltage Main Distributor Panel (LVMDP) atau sering disebut sebagai pembatas pelanggan dimana sumber tegangan dari gardu PLN bertegangan 380 Volt di salurkan ke panel kapasitor pelanggan kemudian disalurkan kembali ke outgoing panel pelanggan untuk selanjutnya di suplay ke beberapa panel Low Voltage Sub Distributor panel (LVSDP) melalu beberapa outgoing yang di tempatkan di power house (Ruang Panel Utama Pelanggan).

Kondisi power house yang ada pada PT, Falmaco Nonwoven Industri ini kurang laik dan harap dilakukan perbaikan secepatnya, dikarena power house yang tidak terurus dan maintenance yang rutin untuk menunjang kegiatan yang ada di PT. Falmaco Nonwoven Industri.

Gambar 4.42 Kondisi Power House

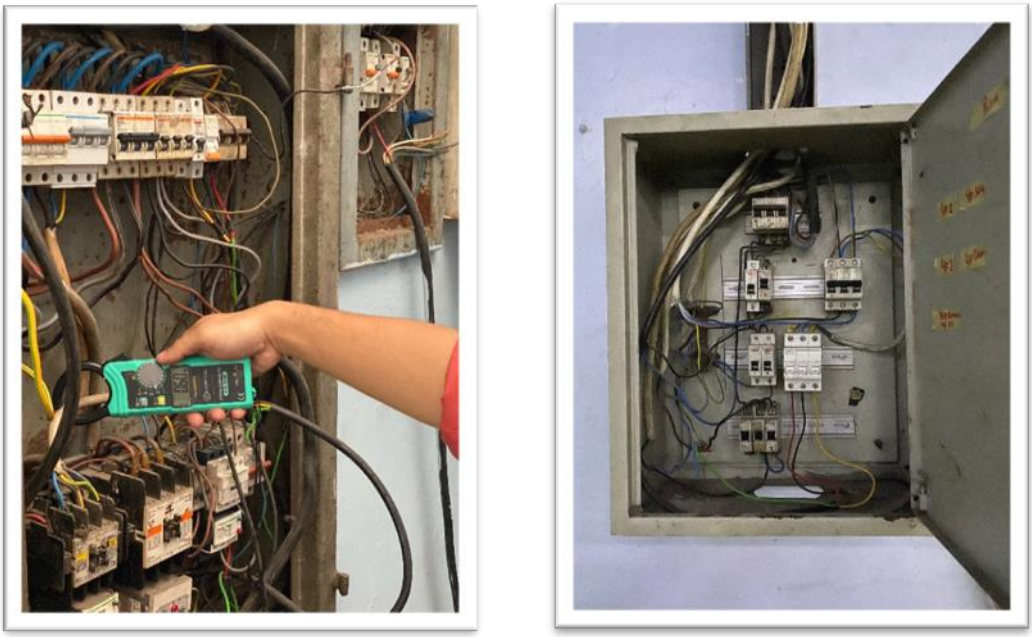
Daya terpasang yang di gunakan di PT. Falmaco Nonwoven Industri adalah 80 KVA yang selanjutnya di salurkan ke beberapa panel pelanggan untuk di distribusikan tegangannya ke beberapa beban melalui panel – panel LVMDP (Low Voltage Main Distribution Panel) dan LVSDP (Low Voltage Sub Distribution) yang di tempatkan di beberapa titik di setiap gedungnya.

B. Panel

Kondisi LVMDP yang ada pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini perlu dilakukan perbaikan kerena kondisinya yang kurang baik dikarena panel tersebut mengalami korosi, mengingat usia pakai sudah 24 tahun dan perlu dalakukan peremajaan panel.

Gambar 4.43 LVMDP (Low Voltage Main Distribution Panel)

Low Voltage Sub Distribution Panel (LVSDP) ini berfungsi sebagai pendistribusi aliran listrik yang berasal dari Low Voltage Main Distribution Panel (LVMDP). LVSDP yang digunakan pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri sudah tidak laik untuk digunakan sehingga harus segera dilakukan peremajaan karena dikhawatirkan dapat menimbulkan arus pendek aliran listrik dan membayahakan karyawan yang ada.



Gambar 4.44 Kondisi LVSDP

C. Instalasi Kabel

Instalasi kabel menjadi hal yang perlu diperhatikan, karena jika terdapat kesalahan dalam instalasi kabel dapat menyebabkan hal yang fatal seperti arus pendek listrik atau sampai kebakaran.

Instalasi pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini dapat dikatakan kurang baik dan kurang laik digunakan, dikarenakan ukuran penampang kabel yang tidak sesuai dengan kebutuhan daya juga kondisi kabel yang kurang baik sehingga perlu dilakukan peremajaan dan penataan kabel sehingga bangunan ini dapat dikatakan laik fungsi.

Gambar 4.45 Kondisi Jaringan Kabel

D. ARUS LEMAH

Arus lemah adalah suatu sistem atau rangkaian yang berhubungan dengan elektronika atau kompenen elektronika. Pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini terdepat beberapa jenis yaitu :

1. Lampu

Lampu adalah sebuah peranti yang memproduksi caya dan kemudia digunakan sebagai sumber penerangan dalam sebuah ruangan atau area. Lampu yang digunakan pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini mempunya beberapa tipe, yakni:

a. Lampu TL

Lampu pendar dikenal dalam dua bentuk utama. Yang pertama berbentuk tabung panjang atau yang umum dikenal dengan lampu TL (*tubular lamp*) atau *lampu neon* dan yang kedua berukuran lebih kecil dengan tabung ditekuk menyerupai spiral, umum disebut dengan sebutan lampu hemat energi (LHE).

Gambar 4.46 Lampu TL

b. Downlight LED

Downlight LED ini adalah lampu yang paling umum digunakan, lampu jenis ini juga memiliki kelebihan yakni hemat energy sehingga dapat menekan *cost* untuk penggunaan lampu. Lampu downlight LED ini digunakan untuk ruangan yang tidak terkena sinar matahari langsung seperti kamar mandi.

Gambar 4. 47Lampu Downlight LED

c. Lampu Sorot

Lampu Sorot yang digunakan pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini berfungsi untuk menerangai bagian Lobby bangunan pada saat malam hari, sehingga petugas keamanan dapat dengan mudah memantau sekeliling bangunan karena bangunan memiliki cahaya yang cukup pada malam hari.

Lampu sorot yang digunakan adalah jenis lampu sorot LED, lampu jenis ini dapat menyala lebih terang dari pada lampu biasa dan dengan daya yang lebih rendah.

Gambar 4.48 Lampu Sorot

2. Air Conditioner

Air conditioner adalah mesin yang dibuat untuk menstabilkan suhu dan kelembapan udara di suatu ruangan. Alat ini digunakan untuk mendinginkan atau memanaskan, tergantung kebutuhan. Namun, AC sering disebut sebagai pendingin udara karena lebih banyak digunakan untuk menyejukkan ruangan.

AC yang digunakan pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini menggunakan Tipe AC Split dan Tipe AC Central. Tipe AC tersebut mempunyai keunggulan masing – masing.

Penempatan AC tersebut sudah dikatakan cukup baik dikarenakan mampu mengakomodir kebutuhan rungan yang dilayani.

Gambar 4.49 AC Central dan AC Split

4.6.3 PLUMBING

A. AIR BERSIH

Air bersih yang digunakan oleh PT. Falmaco Nonwoven Industri ini berasal dari air sumur yang disedot menggunakan pompa dan ditampung dalam tangka air dan setelah itu disebarkan dengan pipa – pipa PVC.

Air bersih yang digunakan cukup baik, karena air tidak berwarna dan tidak berbau sehingga laik digunakan. Tekanan air yang keluar dari keran juga dalam kondisi yang baik sehingga tidak terindikasi terjadi kebocoran dalam jaringan pipa air pada bangunan tersebut.

Gambar 4.50 keran Air Bersih

B. AIR KOTOR

Air Kotor atau Air bekas pakai dari PT. Falmaco Nonwoven Industri ini diproses dengan menggunakan bak equalisasi sehingga air kotor yang dihasilkan minim kandungan kimia maupun bahan berbahaya lainnya. Air kotor bekas pakai dari setiap bangunan dialir memalui pipa – pipa bawah tanah menuju Septiktank sedangkan air bekas produksi dan air hujan dialirkan dengan menggunakan Drainase terbuka dan tertutup. Setelah diolah dengan menggunakan bak equalisasi air kotor tersebut ditampung terlebih dahulu untuk dilakukan pengetesan. Pengetesan ini bertujuan untuk mengetahui kandungan bahan berbahaya yang terdapat diair tersebut agar tidak mencemari lingkungan. Setelah dinyatakan laik air limbah tersebut diteruskan menuju penampungan air kawasan untuk dilakukan pengolahan air yang lebih baik, sehingga air limbah yang dikeluarkan dari Area PT. Falmaco Nonwoven Industri tidak membahayakan lingkungan.

C. Jaringan

Jaringan air kotor yang digunakan adalah jaringan Kawasan sehingga air kotor ditampung terlebih dahulu sebelum dikeluarkan dari area pabrik. Jaringan air kotor pada PT. Falmaco Nonwoven Industri ini menjadi tiga yakni air kotor bekas pakai, air kotor bekas produksi dan air Hujan.

Air kotor bekas pakai ini berasal dari kamar mandi yang tersebar di dalam area bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri, air yang berasal dari toilet ini di alirkan menuju ke penampungan Septik tank.

Gambar 4.51 Air Kotor Bekas Pakai

Air kotor bekas produksi dialirkan dengan menggunakan drainase terbuka dan tertutup menuju ke bak equalisasi agar nantinya air bekas pakai ini dinetralkan agar kandungan – kandungan yang berbahaya didalam air tersebut dapat hilang atau berkurang sehingga Ketika air dilepaskan ke saluran umum tidak membahayakan ekosistem yang ada.

Gambar 4.52 Jaringan Air Bekas Pakai

Air hujan tertampung oleh atap dialirkan menggunakan talang yang ada dan di teruskan dengan pipa talang sebesar 4” (inch) menuju saluran Kawasan yang ada di dalam PT. Falmaco Nonwoven Industri.

Gambar 4.53 Drainase Untuk Air Hujan

D. IPAL

Instalasi Pengolahan Air Limbah atau IPAL sebuah struktur yang dirancang untuk membuang limbah biologis dan kimiawi dari air sehingga memungkinkan air tersebut aman untuk lingkungan dan dapat digunakan pada aktivitas yang lain.

IPAL pada PT. Falmaco Nonwoven ini dalam kondisi yang tidak laik dan dengan segera harus dilakukan perbaikan untuk IPAL tersebut, dikarenakan IPAL tersebut sudah tidak mampu menampung kapasitas dan terdapat beberapa kerusakan yang membuat air keluar dari dalam bak equalisasi tersebut.

Gambar4. 54 IPAL Tidak Mampu Menampung Kebutuhan

Gambar 4.55 Kebocoran IPAL

E. FIRE HYDRANT

Jalur pipa atau jaringan pipa hydrant tidak terlihat dan tidak dapat diamati keadaanya sehingga Pengkaji Teknis tidak mampu meninjau dan memeriksa keadaan pipa hydrant pada PT. Falmaco Nonwoven Industri. Diharapkan pihak management PT. Falmaco Nonwoven Industri dapat membuktikan bahwa jaringan pipa hydrant dapat berfungsi dengan baik tanpa ada kendala.

4.6.4 KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3)

1. PROTEKSI KEBAKARAN

Sistem proteksi kebakaran aktif memerlukan beberapa bentuk respon untuk mengaktifkannya. Sistem proteksi kebakaran aktif dapat dibagi menjadi dua jenis yaitu fire detectors dan fire suppressant. Dalam tugasnya, Fire detector (pendeteksi api) berfungsi untuk mengidentifikasi keberadaan api dengan memetakan berbagai indikator. Indikator tersebut bisa melalui temperatur atau kenaikan panas, asap atau api. Sementara Fire suppressant (penekan api) berperan aktif memadamkan atau mengendalikan kebakaran.

A. APAR

Pengertian APAR (Alat Pemadam Api Ringan) adalah Alat pemadaman yang bisa dibawa / dijinjing dan gunakan / dioperasikan oleh satu orang dan berdiri sendiri. Apar merupakan alat pemadam api yang pemakaiannya dilakukan secara manual dan langsung diarahkan pada posisi dimana api berada. Apar dikenal sebagai alat pemadam api portable yang mudah dibawa, cepat dan tepat di dalam penggunaan untuk awal kebakaran, selain itu karena bentuknya yang *portable* dan ringan sehingga mudah mendekati daerah kebakaran. Dikarenakan fungsinya untuk penanganan dini, peletakan APAR-pun harus ditempatkan di tempat-tempat tertentu sehingga memudahkan didalam penggunaannya.

APAR yang ada pada PT. Falmaco Nonwoven Industri ini sudah melewati waktu batas pakai (Expired) sehingga APAR yang terdapat pada bangunan sudah tidak dapat digunakan lagi. Diharapkan pihak Management PT. Falmaco Nonwoven Industri dapat dengan segera melakukan peremajaan atau isi ulang APAR tersebut.

Gambar 4.56 APAR Expired

B. HYDRANT

Hydrant pemadam kebakaran adalah sebuah alat atau terminal penghubung untuk bantuan darurat saat terjadi kebakaran. Hydrant merupakan koneksi berupa alat yang terdapat diatas tanah yang menyediakan akses pasokan air untuk tuujuan memadamkan kebakaran. Biasanya perlindunganv api aktif ini disediakan pada sebagian wilayah perkotaan, pinggiran kota dan pedesaan yang memiliki ketersediaan air yang cukup dan memungkinkan petugas pemadam kebakaran untuk menggunakanpasokan air tersebut untuk membantu memadamkan kebakaran.

Hydrant biasanya memiliki warna yang mencolok, warna hydrant yang digunakan PT. Falmaco Nonwoven Industri sendiri menggunakan warna merah terang sehingga sudah sesuai dengan aturan yang ada. Hydrant yang digunakan pada bangunan ini adalah hydrant pillar dan hydrant gedung.

a. PILAR

Pillar ini biasanya akan Anda jumpai di luar area gedung. Warnanya yang merah mencolok akan membuat Anda mudah untuk menemukannya. Pasalnya, tiap komponen proteksi kebakaran memang didesain demikian.

Hydrant pillar merupakan output atau jalur keluar media fire hydrant yang akan dihantarkan menuju lokasi kebakaran. Cara kerjanya pun tak lepas dari komponen-komponen fire hydrant lainnya.

Hydrant pilar yang ada pada PT. Falmaco Nonwooven Industri ini dalam kondisi yang tidak laik dan perlu dilakukan perbaikan, peremajaan dan penambahan beberapa pillar hydrant.

Gambar 4.57 Hydrant Pillar

b. BOX

Hydrant Box berfungsi sebagai tempat penyimpanan alat-alat perlengkapan guna memadamkan kebakaran misalnya selang kebakaran, nozzle dan hydrant valve. Hal ini tentu akan memudahkan pemadam kebakaran untuk menemukan alat-alat yang dibutuhkan. Coba bayangkan jika tidak ada hydrant box maka alat-alat tersebut akan sulit ditemukan terlebih dalam keadaan darurat dan panik. Dalam kondisi kebakaran, waktu sangat berharga, kehilangan satu detik dapat mengakibatkan kerugian material yang sangat tinggi oleh sebab itu, fungsi lain dari adanya hydrant box adalah efisiensi terhadap waktu.

Hydrant box yang terdapat pada bangunan PT. Falmaco Nonwoven Industri ini tidak laik dikarenakan sudah terjadi kerusakan dan tools yang hilang pada hydrant box tersebut. Sehingga management PT. Falmaco Nonwoven Industri dianjurkan untuk mengganti dan memperbaiki hydrant box yang ada.

Gambar 4.58 Hydrant Box

5. KESIMPULAN

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan kegiatan pemeriksaan keandalan bangunan gedung untuk mencapai persyaratan kelaikan bangunan sebagai berikut:

5.1.1 Terlaksananya pemeriksaan keandalan bangunan gedung dengan cara pengamatan visual, ditinjau dari persyaratan administrasi dan teknis.

Berdasarkan hasil pembahasana pemeriksaan bangunan ini dari persyaratan administrasi dan persyaratan secara teknis arsitektur dari aspek kenyamanan, Kesehatan, Keselamatan, telah cukup untuk memehuni sertifikat laik fungsi. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa bangunan ini direkomendasikan untuk mendapatkan Laik Fungsi tetapi masih ada beberapa yang perlu diperbaiki.

Berdasarkan dari hasil pengamatan visual struktur bangunan yang telah dilakukan survey dan pengecekan, bangunan ini cukup kuat dan masih sangat layak untuk digunakan. Pada hasil pengujian test kekuatan struktur di lapangan yang telah terlaksana pengujian bangunan struktur menggunakan hammer test dengan hasil kuat tekan beton, menggunakan beton pada pedestal adalah K-300.

Berdasarkan hasiil kajian lapangan secara pengamatan visual sistem MEP pada bangunan Gudang ini terbilang masih cukup bagus, sehingga memberikan kesan nyaman untuk semua para pengunjung.

5.2.1.Terindikasinya tingkat keandalan dan rekomendasi upaya dalam rangka penerbit Sertifikat Laik Fungsi (SLF) bangunan gedung

Pada bagian ini tim kajian teknis memberikan saran dan masukan untuk bagian – bagian bangunan yang menurut tim kajian mesti ada perbaikan untuk bangunan tersebut serta temuan – temuan yang menurut kami harus segera disesuaikan atau diperbaiki.

Terdapat kerusakan pada bagian atap khusunya pada plafon dalam ruangan, ini dapat menyebabkan kebocoran ketika musim penghujan tiba, sebelum menambah parah pada kerusakan, kami merekomendasikan untuk segera diperbaiki.

Berdasarkan hasil pengujian dan penilaian di lapangangan nilai rata rata yang di dapat dari hasil tabel sebesar 88.8%, dengan nilai ini dapat dinyatakan bangunan yang terdapat di area pabrik dinyatakan laik fungsi. Mengingat bangunan ini yang baru selesai di dirikan pada tahun 2018 lalu, maka wajar apabila mutu struktur pada bangunan gedung di area pabrik masih terbilang kokoh.

5.3.1. Terciptanya bangunan gedung yang andal sesuai dengan UU Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.

Dari hasil penilaian keseluruhan bangunan memperoleh penilaian dengan persentase rata-rata 88.8% % yang baik Sehingga bisa di ambil kesimpulan bahwa Bangunan Produksi PT. FALMACO Bandung Barat masuk dalam katagori “Laik” pada tahapan penilaian struktur sesuai dengan **UU Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung.**

DAFTAR PUSTAKA

1. *Peraturan Daerah Kabupaten Bandung Barat Nomor 39 Tahun 2018 Tentang Petunjuk Teknis Penerbitan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung.*
2. *Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2005 Nomor 83, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4532).*
3. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 29/PRT/M/2006 tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan.*
4. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 45/PRT/M/2007 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara.*
5. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 25/PRT/M/2007 tentang Sertifikasi Laik Fungsi (SLF) Bangunan Gedung. Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 5 Tahun 2009 tanggal 20 Agustus 2009 Tentang Bangunan Gedung.*
6. *Peraturan Walikota No. 38 Tahun 2012 Tentang Pengawasan Dan Penertiban Penyelenggaraan Bangunan Gedung. PP No. 36 Tahun 2006, Tentang Peraturan Pelaksanaan UU No. 28 Tahun 2002. Penerbit Direktorat Jendral Cipta Karya. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta*
7. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum, 2010. No.16/PRT/M/2010 tentang Pedoman Pemeriksaan Berkala Bangunan Gedung, PU, Jakarta. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018. No.27/PRT/M/2018 tentang Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung, PUPR, Jakarta.*
8. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018. No.11/PRT/M/2018 tentang Tim Ahli Bangunan Gedung, Pengkaji Teknis dan Penilik Bangunan, PUPR, Jakarta.*
9. *Peraturan Daerah No. 5 Tahun 2009, Tentang Bangunan Gedung.Penerbit Pemerintah Kota Semarang. Jawa Tengah*
10. *Pemeriksaan Keandalan dan Kelaikan Bangunan Gedung Di Kota Semarang Tahun 2010, Jawa Tengah.*
11. *Rizka Adiyani Mulyo. 2016. Jurnal Sertifikasi Laik Fungsi Bangunan*
12. *Gedung Negara Pada Pemerintah Kota Semarang. Semarang : Universitas Diponegoro. 52*
13. *Riyasha, dkk. 2019. Jurnal Sertifikat Laik Fungsi (SLF) Analisis Pelaksanaan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Industri Di Kawasan Industri Candi Semarang. Semarang : Universitas Semarang*
14. *Rosalina. 2011. Tesis Sistem Pemeliharaan Gedung Ditinjau dari Keandalan Bangunan Gedung (Studi Kasus : Gedung Rumah Susun Sederhana Sewa di Kabupaten Cilacap). Surakarta : Universitas Negeri Surakarta.*
15. *Undang-undang Nomor 26 tahun 2007 tentang Penataan Ruang (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 68, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725).*
16. *Undang-undang Nomor 25 tahun 2009 tentang Pelayanan Publik (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 127, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4725).*
17. *Undang-undang Nomor 1 tahun 2011 tentang Perumahan dan Kawasan Permukiman (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 7, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5188). UU No. 28 Tahun 2002, Tentang Bangunan Gedung.Penerbit Pemerintah Republk Indonesia. Jakarta.*
18. *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tenntang Pedoman Pemeliharaan dan Pwerawatan Bangunan Gedung Departemen Pekerjaan Umum),*

19. Dirjen Cipta Karya, tahun 1985,
20. *peraturan beton Indonesia. (SNI.03-2847-2002)*