



MIKAYA ARTHA SEJAHTERA

# PT. MIKAYA ARTHA SEJAHTERA

## SURAT PERINTAH KERJA

Nomor : 014 /SPK/VB/V/2025  
Tanggal : 23 Mei 2025  
Proyeksi : PENYUSUNAN PENERBITAN IJIN SLF  
**PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC**

Pada hari ini Jum'at, Tanggal Dua Puluh Tiga Bulan Lima Tahun Dua Ribu Dua Puluh Lima, (23-05-2025), yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **NICO THAMRIN**  
Jabatan : Direktur Utama, PT. MIKAYA ARTHA SEJAHTERA

Dalam hal ini disebut **Pemberi Tugas**

Nama : **NOVA PUSPITA ANGGRAINI BUDIARSIH, M.T**  
Jabatan : Tenaga Ahli  
No. SKK : **74321 2142.02 1 00023035 2024**  
Alamat : -

Dalam hal ini disebut **Penerima Tugas**

Dengan ini **Pemberi Tugas** menunjuk **Penerima Tugas** untuk melaksanakan pekerjaan ini dengan syarat-syarat dan ketentuan sebagai berikut :

### PASAL 1

#### LINGKUP PEKERJAAN

1. **Penerima Tugas** Melaksanakan Pekerjaan Penyusunan Dokumen Kajian Bangunan Gedung Sertifikat Laik Fungsi (SLF), yaitu lingkup pekerjaan yang harus dilaksanakan sesuai dengan ketentuan-ketentuan yang berhubungan dengan kelaikan suatu bangunan gedung perusahaan, kemudian dituangkan secara tertulis serta kesesuaian dengan data fisik. berdasarkan spesifikasi dan Skill **Penerima Tugas**
2. **Penerima Tugas** harus bertanggungjawabkan hasil uji kelaikan Kajian Bangunan Gedung sampai dengan masa berlakunya Penerbitan Izin Sertifikat Laik Fungsi (SLF), untuk memberikan laporan hasil kajian bangunan gedung, berdasarkan spesifikasi dan Skill **Penerima Tugas**.

### PASAL 2

#### JANGKA WAKTU PEKERJAAN

Waktu Pelaksanaan Pekerjaan, yaitu disesuaikan dengan Volume luas bangunan gedung Project SLF - **PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC**, sejak tanggal ditandatangani surat perintah kerja ini. Apabila ada hal-hal diluar kemampuan Pihak **Penerima Tugas**, maka harus menyampaikan kepada **Pemberi kerja** secepatnya.

Head Office : Jl. Industri no.58 Cikarang Kota Kec. Cikarang Utara Kab. Bekasi – Prov. Jawa Barat (17530)  
Office : Thamrin Boulevard - Simpruk Plaza Blok B1 No.23 Jl. Cikarang Baru Jababeka  
Email : [maskonsultan@mikaya.co.id](mailto:maskonsultan@mikaya.co.id)  
Website : <https://mikaya.co.id>



MIKAYA ARTHA SEJAHTERA

# PT. MIKAYA ARTHA SEJAHTERA

## PASAL 3

### PEMBIAYAAN / JASA TENAGA AHLI

Penerimaan Jasa/upah yang dibayarkan mengacu kepada nominal yang telah di sepakati, untuk menyelesaikan pekerjaan dari awal sampai selesai (Full Job 100%), sesuai Sub Bidang Penerima Tugas sebagai Tenaga Ahli.

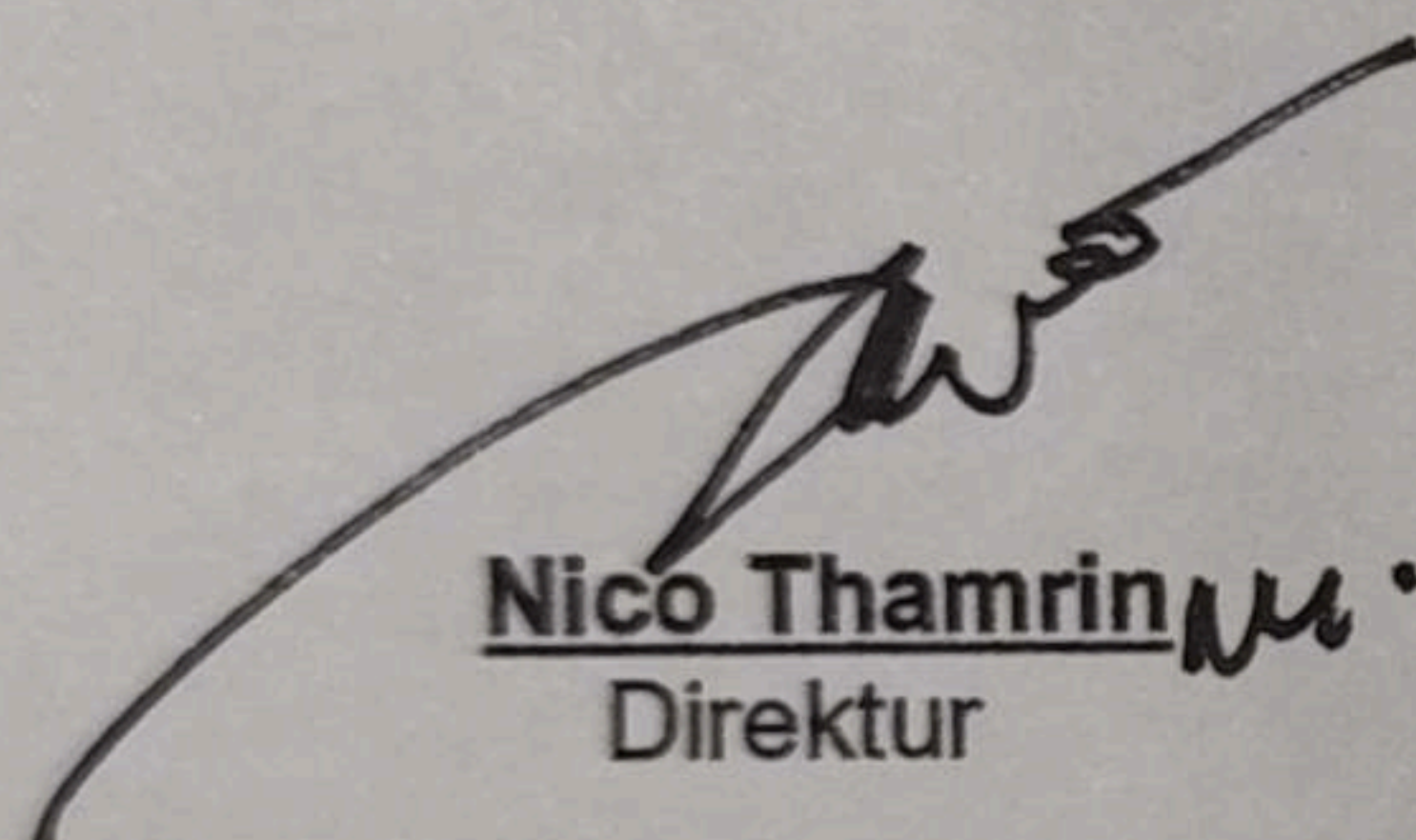
Demikian Surat Perintah Kerja ini dibuat, oleh **Pemberi Tugas** yang diberikan kepada **Penerima Tugas** untuk dilaksanakan dengan baik dan penuh rasa tanggung jawab sesuai dengan skill yang dimiliki.

Apabila **Penerima Tugas** tidak memenuhi ketentuan yang tertera pada Pasal 1, Ayat 1 dan 2, maka **Pemberi Tugas** akan memberi sanksi sesuai dengan hukum yang berlaku .

Dikeluarkan di :

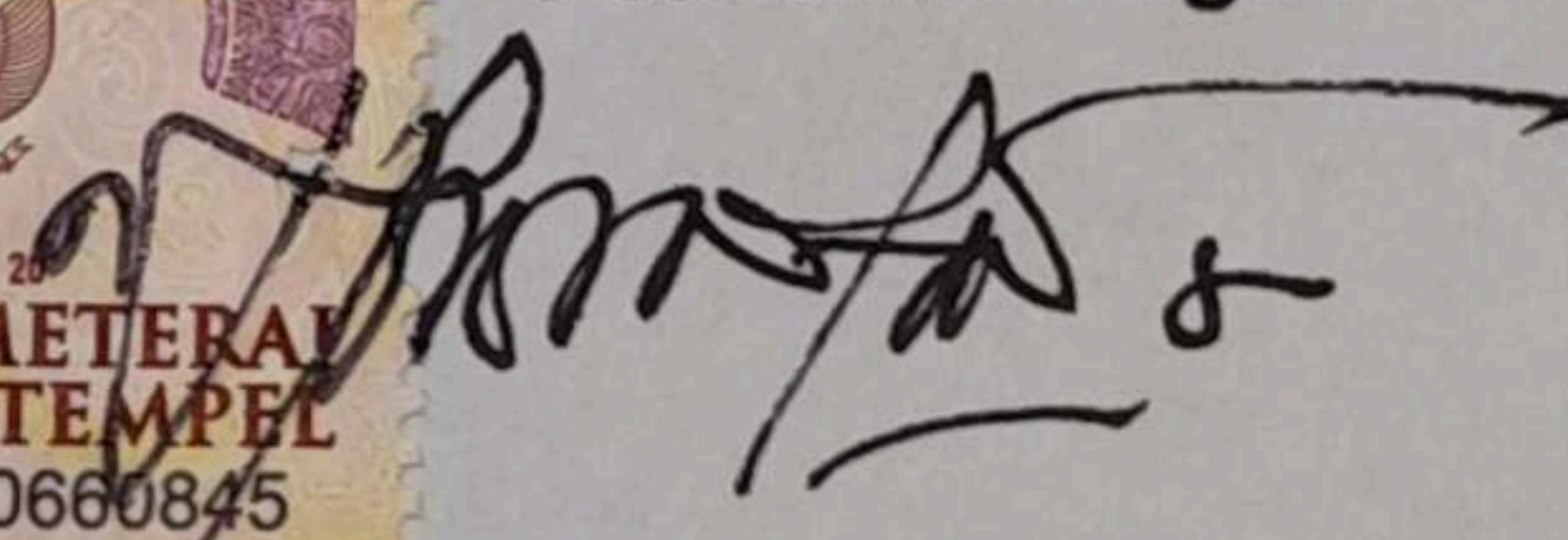
Bekasi, 23 Mei, 2025

Pemberi Tugas

  
Nico Thamrin  
Direktur



Penerima Tugas

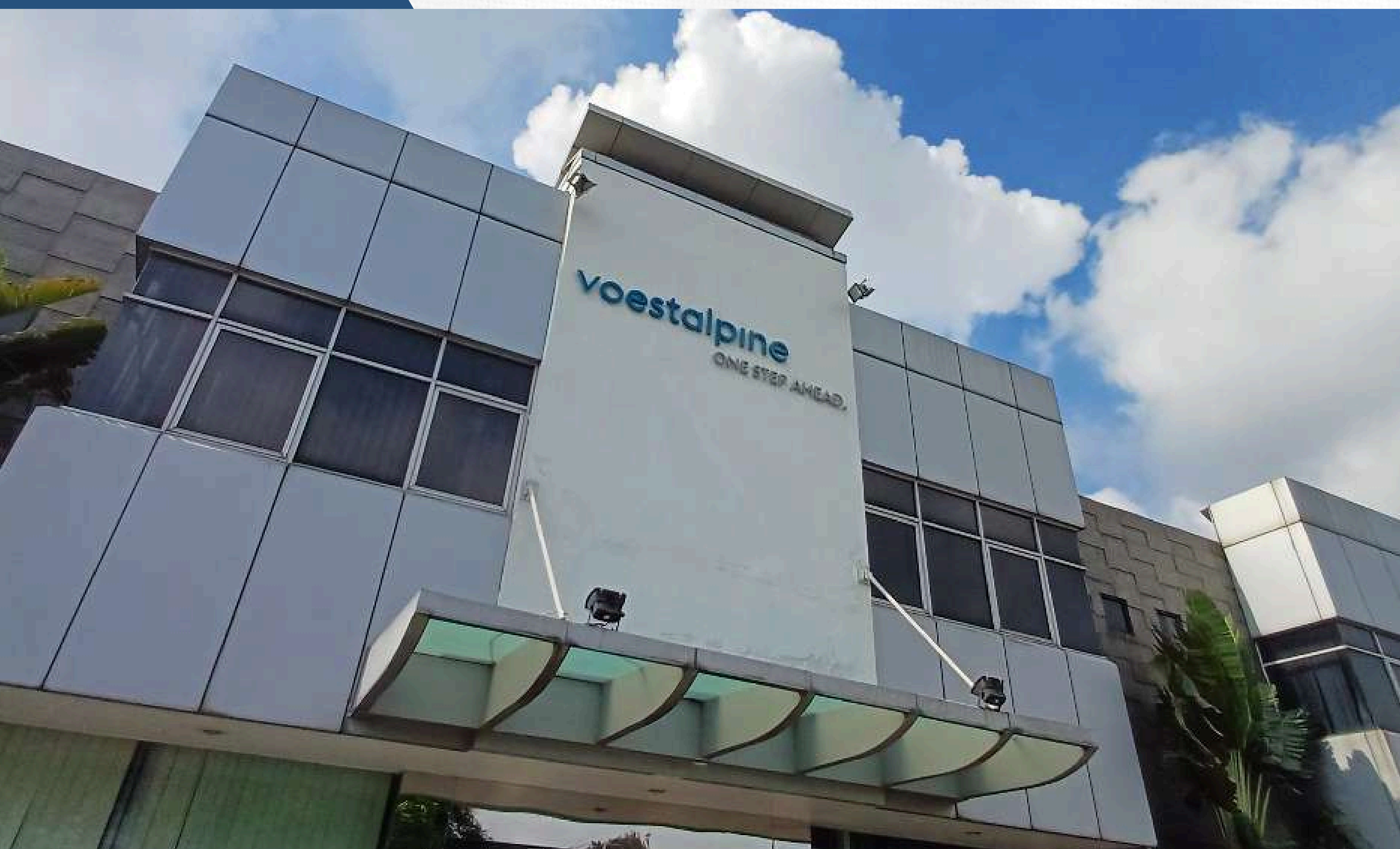
  
Nova Puspita Anggraini Budiarsih M.T  
Tenaga Ahli



**SERTIFIKAT  
LAIK  
FUNGSI**

# **DOKUMEN LAPORAN**

**PEMERIKSAAN  
KELAIKAN FUNGSI BANGUNAN GEDUNG**



## **PT voestalpine Böhler Welding Asia Pacific**

Kawasan Industri Jababeka, Jl. Industri Selatan, Blok JJ No.7-10,  
Cikarang, Pasirsari, Cikarang Sel., Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530

**Disusun oleh :**

Tim Pengkaji Teknis Kelaikan Fungsi Bangunan Gedung  
2025



**PT Mikaya Artha Sejahtera**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Allah Subhana hu wata'ala, Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan ridha Nya, sehingga penyusunan dokumen Perpanjangan Sertifikat Laik Fungsi gedung **PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific** yang berlokasi di Kawasan Industri Jababeka, Jl. Industri Selatan, Blok JJ No.7-10, Cikarang, Desa Pasirsari, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530, Indonesia

Dengan melalui berbagai tahapan proses pengujian dan pelaksanaan dapat kami selesaikan dengan lancar dan sesuai waktu yang di harapkan. Adapun penyusunan dokumen ini, memuat hasil pemeriksaan dokumen administratif, dokumen teknis dan pelaksanaan pengujian di lapangan baik secara visual maupun teknis atas bangunan gedung **PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific** berdasarkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor : 27/PRT/M/2018 mengenai **SERTIFIKAT LAIK FUNGSI** bangunan gedung.

Dari hasil pemeriksaan tersebut bahwa secara umum bangunan gedung **PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific** yang beralamat di Kawasan Industri Jababeka, Jl. Industri Selatan, Blok JJ No.7-10, Cikarang, Desa Pasirsari, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530, Indonesia. Telah sesuai dengan parameter dan persyaratan sesuai Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No:29/PRT/M/2006 tentang persyaratan Teknis Bangunan Gedung.

Akhir nya penulis mengucapkan banyak terimakasih atas kerjasama yang baik kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memperlancar proses kegiatan penyusunan dokumen Sertifikat Laik Fungsi ini, dari proses koordinasi, survey, sampling di lapangan hingga proses penyusunan dokumen ini selesai. Demikian laporan ini kami sampaikan, dan semoga dapat di pergunakan sebagaimana mestinya.

Cikarang, *Juni 2025*  
PT. MIKAYA ARTHA SEJAHTERA

Nico Thamrin  
*Direktur Utama*

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. LATAR BELAKANG DAN TUJUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2. RUANG LINGKUP.....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.1. Lingkup Pekerjaan .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2.2. Metode Penilaian.....</b>	<b>4</b>
<b>1.2.3. Lingkup Substansi .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. TUJUAN DAN SASARAN .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4. LANDASAN PELAKSANAAN KERJA.....</b>	<b>8</b>
<b>BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1. Profil Perusahaan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.....</b>	<b>12</b>
<b>BAB III ASPEK DAN METODOLOGI KERJA .....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. ASPEK.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1.1. Aspek Teknis Kelaikan Struktur.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.2. Aspek Teknis Kelaikan Arsitektur.....</b>	<b>15</b>
<b>3.1.3. Aspek Teknis Kelaikan, Kesehatan dan Lingkungan .....</b>	<b>16</b>
<b>3.1.4. Aspek Teknis Kelaikan Sistem Utilitas Bangunan (Proteksi Petir dan Kebakaran).....</b>	<b>16</b>
<b>3.2. METODE PEMERIKSAAN .....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.1. Metode Pemeriksaan Kelaikan Arsitektur.....</b>	<b>16</b>
<b>3.2.2. Metode Pemeriksaan Kelaikan Struktur.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.3. Metode Pemeriksaan Kelaikan Mekanikal Elektrikal.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.4. Metode Pemeriksaan Kelaikan Kesehatan dan Lingkungan.....</b>	<b>23</b>
<b>3.3. METODOLOGI DAN LANDASAN PELAKSANAAN KERJA .....</b>	<b>26</b>
<b>3.3.1. METODOLOGI KERJA .....</b>	<b>26</b>
<b>3.4. PENDEKATAN STUDI PELAKSANAAN KERJA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4.1. Pengkajian Teknis di Bidang Arsitektur dan Kinerja Bangunan.....</b>	<b>28</b>
<b>3.4.2. Pengkajian Teknis di Bidang Struktur.....</b>	<b>31</b>
<b>3.4.3. Pengujian Teknis di Bidang Utilitas (M.E.P) .....</b>	<b>33</b>
<b>BAB IV HASIL ANALISA BANGUNAN .....</b>	<b>35</b>
<b>4.1. BIDANG / KAJIAN ARSITEKTUR.....</b>	<b>35</b>
<b>4.1.1. Estetika Bangunan dan Penyelesaian Bangunan .....</b>	<b>35</b>

4.1.2. Ketetapan Pengaturan Cahaya.....	39
4.1.3. Penghawaan Alami dan Buatan .....	41
<b>4.2. PEMERIKSAAN KELAIKAN STRUKTUR.....</b>	<b>48</b>
4.2.1. Data Struktur .....	48
4.2.2. Evaluasi Visual Struktur Bawah .....	48
4.2.3. Evaluasi Visual Struktur Atas .....	50
4.2.3. Evaluasi Visual Struktur Pelengkap .....	53
4.2.4. Hasil Uji Hammer Test.....	55
4.2.5. Data Struktur .....	59
<b>4.3. PEMERIKSAAN KELAIKAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, PLUMBING (M.E.P).....</b>	<b>67</b>
4.3.2 Sistem Instalasi Listrik .....	70
4.3.3 Sistem Plumbing.....	91
<b>4.4. PEMERIKSAAN KELAIKAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA</b>	<b>95</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>108</b>
<b>5.1 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI ARSITEKTUR.....</b>	<b>108</b>
<b>5.2 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI STRUKTUR.....</b>	<b>112</b>
<b>5.3. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING .....</b>	<b>119</b>
<b>5.4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KESELAMATAN &amp; KESEHATAN KERJA.....</b>	<b>124</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Tim Kerja Evaluasi .....	27
Gambar 3. 2 Alur Studi dan Format Penelitian.....	28
Gambar 4. 1 Tampak Bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.....	35
Gambar 4. 2 Denah Tampak Bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific .....	36
Gambar 4. 3 Jendela & Ornamen Bangunan Gedung.....	37
Gambar 4. 4 Area Gedung Utama.....	37
Gambar 4. 5 Pencahayaan Buatan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ....	39
Gambar 4. 6 Pencahayaan Alami Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ....	40
Gambar 4. 7 Penghawaan Alami Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific .....	42
Gambar 4. 8 Penghawaan Buatan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.....	42
Gambar 4. 9 Akses Utama bangunan gedung.....	44
Gambar 4. 10 Area Kerja .....	44
Gambar 4. 11 Fasilitas publik PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific .....	45
Gambar 4. 12 Area Parkir Karyawan dan Vendor PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.....	48
Gambar 4. 13 Denah titik fondasi .....	60
Gambar 4. 14 Detail Sloof Beton.....	61
Gambar 4. 15 Detail Bore Pile .....	61
Gambar 4. 16 Penulangan tie beam .....	62
Gambar 4. 17 Detail plat lantai dan Dimensi Pembesian .....	62
Gambar 4. 18 Analisa pembebanan dan pemodelan struktur bangunan .....	66
Gambar 4. 19 Detail Rangka Atap .....	66
Gambar 4. 20 Denah tata udara PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific .....	68
Gambar 4. 21 Sistem AC Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific .....	70
Gambar 4. 22 Blok Diagram Instalasi Tegangan Listrik PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.....	72
Gambar 4. 23 Kondisi Transformator .....	74
Gambar 4. 24 Kondisi panel PUTM .....	76
Gambar 4. 25 Kondisi Panel SDP .....	77
Gambar 4. 26 Gambar Lay-Out Kapasitor Bank .....	77
Gambar 4. 27 Kondisi Panel Kapasitor Bank .....	78
Gambar 4. 28 Gambar Lay-Out Panel SDP .....	78

Gambar 4. 29 Pengukuran Suhu Panel .....	79
Gambar 4. 30 Pengukuran Grounding Penangkal Petir .....	83
Gambar 4. 31 Sistem penangkal petir & Grounding.....	83
Gambar 4. 32 Kondisi Genset.....	85
Gambar 4. 33 Sumber pencahayaan gedung.....	89
Gambar 4. 34 Lokasi Pemasangan CCTV .....	91
Gambar 4. 35 Detail instalasi air bersih.....	92
Gambar 4. 36 Detail instalasi air kotor .....	94
Gambar 4. 37 Kondisi IPAL .....	95
Gambar 4. 38 Detail denah titik lokasi APAR.....	98
Gambar 4. 39 Detail denah titik lokasi Hydrant .....	99
Gambar 4. 40 Layout Jalur Evakuasi,Pintu dan Tangga Darurat .....	101
Gambar 4. 41 Pengukuran temperature suhu ruangan .....	101
Gambar 4. 42 Pengukuran temperature kelembaban ruangan .....	102
Gambar 4. 43 Pengukuran Kebisingan .....	105
Gambar 4. 44 Pengukuran pencahayaan ruangan .....	107

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Ringkasan penilaian kelaikan fungsi bangunan gedung .....	5
Tabel 3. 1 Metode Core Drill.....	17
Tabel 3. 2 Metode pemeriksaan .....	18
Tabel 3. 3 Metode Core Drill.....	20
Tabel 3. 4 Alat-alat ukur Kelaikan Mekanikal dan Elektrikal .....	21
Tabel 3. 5 Alat-alat ukur Kelaikan dan Kesehatan Lingkungan.....	24
Tabel 4. 1 Tabel Material Bangunan Gedung.....	38
Tabel 4. 2 Tabel Kondisi Existing Struktur Bawah Gedung .....	49
Tabel 4. 3 Tabel Kondisi Existing Struktur Atas Gedung .....	50
Tabel 4. 4 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Struktur Kolom Baja.....	51
Tabel 4. 5 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Struktur Kolom Beton .....	52
Tabel 4. 6 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Plat Lantai.....	53
Tabel 4. 7 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Dinding Bangunan.....	54
Tabel 4. 8 Tabel Evaluasi Kondisi Existing Keseluruhan Bangunan Gedung .....	54
Tabel 4. 9 Tabel Hasil Pengujian Hammer Test Struktur Bangunan Gedung .....	56
Tabel 4. 10 Hasil Uji Hardness Test .....	58
Tabel 4. 11 Kombinasi pembebanan yang digunakan .....	63
Tabel 4. 12 Tabel Hasil Pembebanan Struktur Bangunan Gedung .....	64
Tabel 4. 13 Tabel hasil pengukuran tegangan .....	80
Tabel 4. 14 Tabel hasil pengukuran infrared photothermal.....	80
Tabel 4. 15 Spesifikasi Genset.....	86
Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Temperature suhu .....	102
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Kelembaban.....	103
Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Kebisingan.....	105
Tabel 4. 19 Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan.....	106

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG DAN TUJUAN**

PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific merupakan grup baja dan teknologi global terkemuka di segmen bisnis dengan kombinasi keahlian material dan pemrosesan, dan berkantor pusat di Linz. Perusahaan ini dibagi menjadi empat divisi, masing-masing dengan portofolio produk yang menjadikannya penyedia terkemuka di Eropa atau di seluruh dunia. Sebagai grup internasional yang ramah lingkungan, dan pelopor ekologi yang penting, Perusahaan ini berkomitmen pada tujuan iklim global. Perusahaan ini pun bekerja secara intensif untuk mengembangkan teknologi untuk dekarbonisasi, dan untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub> dalam jangka panjang.

Dalam tujuan meningkatkan keamanan konstruksi, estetika dan fasilitas bangunan, mutlak harus dilakukan analisa dan evaluasi terhadap seluruh komponen bangunan Gedung Perusahaan sebagai satu kesatuan. Mekanisme pemeliharaan terhadap timbulnya kelainan struktur, bahaya kebakaran, pencemaran lingkungan serta hal-hal yang berisiko tinggi terhadap keselamatan manusia, dilakukan melalui evaluasi langsung di lapangan seterusnya direkomendasikan apakah cukup dilakukan Retrofitting (kegiatan perkuatan bangunan atau struktur gedung) atau harus dilakukan Rehabilitasi atau Rekonstruksi.

Untuk kebutuhan itu, pihak PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific menunjuk PT. Mikaya Artha Sejahtera, sebagai tim konsultan kerja evaluasi yang akan bertindak secara independen dan obyektif guna melakukan kajian teknis bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific yang terletak di Jl. Industri Selatan, Blok JJ No.7-10, Cikarang, Desa Pasirsari, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530, Indonesia. Secara komprehensif dan konstruktif. Laporan dari hasil kajian teknis ini diharapkan bisa menjadi pertimbangan bagi PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific untuk menyatakan apakah bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific laik dan aman serta nyaman untuk semua karyawan, baik pemilik, pengelola, vendor maupun manajemen.

## 1.2.RUANG LINGKUP

### 1.2.1. Lingkup Pekerjaan

Tim Kerja Evaluasi yang bertindak secara independen bertugas dan berfungsi sebagai konsultan yang ditunjuk oleh PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific untuk melakukan kajian teknis bangunan secara komprehensif terhadap bangunan gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific yang berlokasi Jl. Industri Selatan, Blok JJ No.7-10, Cikarang, Desa Pasirsari, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530, Indonesia.

Dalam pelaksanaannya tim kerja evaluasi beranggotakan tim teknis masing-masing anggota berkompeten dan berpengalaman dalam bidang kerjanya. Implementasi pekerjaan dimulai dari bulan April 2025 sampai dengan bulan Juni 2025. Dengan batasan dan lingkup pekerjaan sebagai berikut :

1. Pekerjaan pemeriksaan keandalan dilakukan pada keseluruhan bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific
2. Menyusun pendekatan/metodologi untuk setiap bangunan dalam pemeriksaan keandalan bangunan gedung sesuai dengan kriteria pada butir (1) dengan mempertimbangkan fungsi dan klasifikasi bangunan.
3. Mengumpulkan dan mempelajari data maupun gambar perencanaan struktur bangunan.
4. Mengumpulkan dan mempelajari data maupun gambar perencanaan arsitektur bangunan.
5. Mengumpulkan dan mempelajari data-data maupun gambar perencanaan sistem instalasi mechanical electrical, plumbing, sanitasi, tata udara, tata suara, telephone, serta fire alarm.

6. Tahap persiapan meliputi :
  - a. Data Pokok
    - Nama bangunan.
    - Lokasi/alamat.
    - Fungsi.
    - Luas/Jumlah lantai.
    - Pemilik
  - b. Data Penunjang
    - Tahun pembangunan.
    - Data administrasi.
7. Pelaksanaan pemeriksaan dan pengumpulan data di lapangan ditinjau dari aspek :
  - a. Arsitektur
    - Menyiapkan gambar-gambar arsitektur yang dibutuhkan.
    - Menyiapkan formulir isian data lapangan.
    - Periksa dan catat kondisi komponen arsitektur dalam formulir.
  - b. Struktur
    - Pengamatan visual.
    - Pemeriksaan mutu bahan.
    - Analisa bangunan.
    - Pengujian beban.
  - c. Utilitas
    - Menyiapkan gambar-gambar utilitas gedung, seperti : Instalasi plumbing, sistem penghawaan buatan, penerangan buatan, jaringan listrik, jaringan komunikasi, sanitasi, dan peralatan lain yang menunjang fungsi bangunan gedung.
    - Menyiapkan formulir isian data lapangan.
    - Memeriksa dan mencatat komponen utilitas yang ada, baik di dalam maupun di luar bangunan gedung.
  - d. Kebakaran
    - Menyiapkan gambar-gambar sarana dan prasarana kebakaran pada bangunan gedung, seperti *hydrant*, *apar*, *smoke detector*, *fire detector*, *sprinkler*, *pintu* dan *tangga darurat terdekat*, jalur evakuasi, serta titik

kumpul sesuai dengan Kepmeneg PU No. 10/KPTS/2000 tentang ketentuan teknis pengaman terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.

- Menyiapkan formulir isian data lapangan.
- Memeriksa dan mencatat komponen sarana dan prasarana kebakaran.

#### 8. Pengelolaan data dan penentuan penilaian keandalan

##### **1.2.2. Metode Penilaian**

1. Data-data dan fakta hasil pemeriksaan selanjutnya dikonversi menjadi tabel kesesuaian untuk evaluasi lanjutan. Tabel kesesuaian dimaksudkan untuk memudahkan penilaian akhir dalam mengambil keputusan.
2. Metode penilaian menggunakan tabel kesesuaian dengan pembobotan, secara garis besar disajikan pada tabel 1. Aspek/komponen yang diperiksa adalah aspek keandalan bangunan yang dikelompokkan berdasarkan aspek keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan.

Tabel 1. 1 Ringkasan penilaian kelaikan fungsi bangunan gedung.

Aspek / Komponen		Kesesuaian	Hasil yang Diperoleh
A	<b>Keselamatan</b>		
A.1	Kemampuan Bangunan Gedung Mendukung Beban Muatan	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
A.2	Proteksi Kebakaran	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	A.2.1 Proteksi pasif	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	A.2.2 Proteksi aktif	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	A.2.3 Manajemen keselamatan kebakaran	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
A.3	<b>Kelistrikan dan Proteksi Petir</b>		
	A.3.1 Sistem <i>power supply</i>	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	A.3.2 Sistem distribusi	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	A.3.3 Sistem pembumian	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	A.3.4 Sistem proteksi petir	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
B	<b>Kesehatan</b>		
B.1	<b>Sistem Penghawaan</b>		
	B.1.1 Penghawaan alami	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	B.1.2 Penghawaan buatan	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
B.2	<b>Pencahayaan</b>		
	B.2.1 Pencahayaan alami	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>

	B.2.2	Pencahayaan buatan	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
<b>B.3</b>	<b>Sanitasi</b>			
	B.3.1	Sistem air bersih	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	B.3.2	Sistem pembuangan air kotor	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	B.3.3	Kotoran dan sampah	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
	B.3.4	Penyaluran air hujan	Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
<b>B.4</b>	<b>Penggunaan Bahan Bangunan Gedung</b>			
<b>C</b>	<b>Kenyamanan</b>			
<b>C.1</b>	Kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang		Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
<b>C.2</b>	Kenyamanan pandangan		Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
<b>C.3</b>	Kenyamanan tingkat getaran dan tingkat kebisingan		Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
<b>D</b>	<b>Kemudahan</b>			
<b>D.1</b>	Kemudahan hubungan ke, dari dan di dalam bangunan Gedung		Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>
<b>D.2</b>	Kelengkapan prasarana dan sarana dalam pemanfaatan bangunan Gedung		Sesuai / Tidak Sesuai	<b>Sesuai</b>

*Sumber: diolah oleh Penyusun*

3. Penilaian dilakukan pada lembar kerja penilaian keandalan bangunan gedung. Sistem penilaian menggunakan penilaian berskala. Setiap komponen sistem yang diperiksa diberikan hasil. Hasil ini mencerminkan kondisi *Existing* komponen yang dinilai terhadap pemenuhan persyaratan kinerja yang ditetapkan. Hasil ini diberikan kepada komponen yang telah memenuhi persyaratan kinerja yang telah ditetapkan. Hasil yang tidak sesuai akan diberikan rekomendasi perbaikan sesuai dengan kondisi kesesuaian kinerja komponen tersebut terhadap persyaratan.

Ketentuan umum penilaian terhadap aspek keandalan dilakukan dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Aspek Keselamatan, tidak diberikan hasil karena termasuk dalam kategori yang harus dipenuhi sesuai dengan ketentuan standar yang telah ditetapkan. Pemenuhan aspek keselamatan berhubungan erat dengan tingkat jaminan keselamatan bagi karyawan maupun aset bangunan gedung terhadap ancaman terjadinya korban jiwa, terluka, ataupun kerugian materi.
- b. Aspek kesehatan, diberikan hasil kesesuaian atau ketidaksesuaian. Aspek kenyamanan dan aspek kemudahan menjadi point penting yang masuk dalam penilaian. Hasil pembobotan ini didasarkan pada pertimbangan tingkat kepentingan dan dampak pemenuhan aspek tersebut terhadap penghuni bangunan gedung. Aspek kesehatan diberikan hasil paling tinggi karena efek bagi penghuni/pengguna yang ditimbulkan apabila persyaratan aspek ini tidak dapat dipenuhi lebih besar dibandingkan kegagalan dalam memenuhi persyaratan aspek ini tidak dipenuhi lebih besar dibandingkan kegagalan dalam memenuhi persyaratan aspek kenyamanan dan kemudahan. Aspek kesehatan berpengaruh terhadap kondisi kesehatan karyawan, aspek kenyamanan berpengaruh terhadap kondisi kenyamanan yang dirasakan oleh karyawan dan lebih ditunjukkan sebagai pendukung bagi karyawan dalam melaksanakan aktivitas utamanya.
- c. Setiap aspek terdiri dari beberapa komponen, Jumlah hasil seluruh komponen tersebut berupa hasil kesesuaian dan ketidaksesuaian. Hasil maksimum yang diperoleh suatu komponen dibatasi sesuai dengan pertimbangan tingkat kepentingan antara satu komponen dengan komponen lainnya dalam satu aspek.

### **1.2.3. Lingkup Substansi**

Lingkup substansi materi yang harus termuat dalam penyusunan laporan meliputi :

#### **1. Arsitektur**

Pemeriksaan arsitektur dibatasi pada finishing bangunan, baik yang berada pada bagian dalam bangunan gedung maupun yang berada pada bagian luar gedung, mencakup :

- a. Fungsi (peruntukan) bangunan gedung.
- b. Pelapis dan plesteran lantai.
- c. Pelapis dan plesteran dinding.
- d. Pintu dan jendela.
- e. Penutup atap.

- f. Pelapis dinding luar bangunan, pagar pembatas bangunan dan penutup luar bangunan.

## 2. Struktur dan Utilitas

- a. Evaluasi dilakukan terhadap sistem struktur, bahan struktur, keselamatan struktur, dan keruntuhan bangunan.
- b. Evaluasi dilakukan terhadap sistem pencegahan dan penanggulangan kebakaran, sistem transportasi vertikal (*Lift*), sistem instalasi plumbing, sistem instalasi listrik, sistem instalasi tata udara, sistem instalasi penangkal petir dan grounding, sistem instalasi komunikasi dan sistem pengelolaan sampah dan limbah.

### 1.3. TUJUAN DAN SASARAN

Tujuan dan sasaran yang hendak dicapai oleh Tim Kerja Evaluasi, adalah sebagai berikut :

1. Memberikan masukan dari hasil uji dan pengamatan terhadap kondisi bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara komprehensif dari segi Arsitektural, Struktural, maupun sistem dan instalasi utilitas serta *Mechanical, Electrical, dan Plumbing*.
2. Meningkatkan intensitas dan prioritas pengelolaan bangunan agar tidak terjadi penurunan kemampuan teknis dan keausan akibat usia bangunan dan menempatkan penggunaan bangunan sebagai fungsi dan peruntukannya.
3. Memberikan usulan peningkatan dan pemeliharaan bangunan secara teratur dan berkesinambungan untuk menghindari timbulnya kelainan struktur, bahaya kebakaran, pencemaran, serta tidak serasian lingkungan yang dapat mengancam keselamatan jiwa pekerja dan kerugian harta benda.
4. Menyusun laporan hasil kajian teknis bangunan termasuk kesimpulan tingkat kelaikan penggunaan bangunan.

### 1.4. LANDASAN PELAKSANAAN KERJA

#### A. Landasan Hukum

Untuk dapat melakukan pemeriksaan dokumen maka Tim Kerja harus mempunyai landasan hukum sebagai dasar untuk melakukan pekerjaan. Landasan yang dipakai untuk melakukan pemeriksaan dokumen Administratif dan dokumen teknis atas Bangunan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah :

1. UU Bangunan Gedung No. 28/2002 dan PP No. 36/2006 Pelaksanaan UUBG
2. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 27/PRT/M/2018 Tanggal 27 Desember 2018 Tentang SERTIFIKAT LAIK FUNGSI BANGUNAN GEDUNG.
3. PP No. 36 tahun 2005 tentang Peraturan Pelaksana Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, pasal 16 ayat 1
4. Peraturan Menteri PUPR No. 14/PRT/M/2017 tentang Persyaratan Kemudahan Bangunan Gedung: beserta lampiran I, II, III dan IV.
5. Peraturan Menteri PUPR No. 11/PRT/M/2018 tentang Tim Ahli Bangunan Gedung, Pengkaji Teknis, dan Pemilik Bangunan: dan lampiran II.
6. Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Bekasi No. 10 tahun 2014 tentang Bangunan Gedung.
7. Peraturan pemerintah (PP) No. 16 tahun 2021 tentang Persetujuan Bangunan Gedung.

#### **B. Landasan Administrasi Teknis**

Landasan administratif dan teknis dipakai agar secara teknis pekerjaan dapat dilaksanakan. Landasan yang dimaksud juga dapat disebut sebagai suatu dokumen untuk dapat melakukan *benchmarking* pelaksanaan pekerjaan pembangunan atas subjek bangunan yang diajukan oleh pemohon.

Dokumen yang dipakai sebagai landasan *Pemeriksaan Teknis Kelaikan Arsitektur* adalah sebagai berikut ini :

1. Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung (SNI 6572-2001).
2. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1405/MENKES/SK/XI/2002.
3. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Alami pada Bangunan Gedung (SNI 2396-2001).
4. Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan pada Bangunan Gedung (SNI 6575-2001).
5. Spesifikasi Matra ruang untuk Rumah dan Gedung dan SPM Terkait dengan Kenyamanan Gerak dan Hubungan Antar ruang (SNI 1979-1990).
6. Standar Minimum Kebutuhan Ruang, *Neufert* Data Arsitek. Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan (SNI 6383-2000).

7. Tata cara perancangan pencahayaan darurat, tanda arah dan sistem peringatan bahaya pada bangunan gedung (SNI 6574-2001).
8. Tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung (SNI 1735 - 2000).
9. Tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan keluar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan (SNI 1746 - 2000).
10. Tata Cara perancangan sistem transportasi vertikal dalam gedung (lift) (SNI 6573 - 2001).
11. Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, Permen PU No. 29/PRT/M/2006.
12. Tentang Pedoman Teknis Fasilitas dan Aksesibilitas Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan, Permen PU No. 30/PRT/M/2006.
13. Peraturan pemerintah No.16 Tahun 2021, tentang bangunan gedung.
14. Permen PU No.26/PRT/M/2008, tentang persyaratan teknis sistem proteksi kebakaran pada bangunan gedung dan lingkungan.
15. Permen PU No.14/PRT/M/2017, tentang persyaratan kemudahan bangunan gedung.
16. Permen PU No.27/PRT/M/2018, tentang sertifikat laik fungsi bangunan.
17. Peraturan Pemerintah No.16 Tahun 2021, tentang bangunan gedung.
18. Dokumen *As Built Drawing*.

Dokumen yang dipakai sebagai landasan ***pemeriksaan teknis Kelainan Struktur*** adalah sebagai berikut :

1. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Bangunan Gedung/TCPKGUBG (SNI 1726 : 2012).
2. Tata Cara Perencanaan Pembebanan untuk Rumah dan Gedung (SNI 1727 : 2013).
3. Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847 : 2013).
4. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI 1729 : 2015).
5. Tata cara perencanaan struktur bangunan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan Gedung (SNI 6197 : 2000).
6. Tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung, Permen PU No. 29/PRT/M/2006.
7. Dokumen Perhitungan Struktur.
8. Dokumen *As Built Drawing*.

9. Hasil Uji Bahan.

Dokumen yang dipakai sebagai landasan ***Pemeriksaan Teknis Kelaikan Kesehatan dan Lingkungan*** adalah sebagai berikut ini :

1. PerMenKes. RI No. 492/Men. Kes/Per/IV/2010. Peraturan ini terkait dengan standar kualitas air minum di Indonesia.

Dokumen yang dipakai sebagai landasan ***Pemeriksaan Teknis Kelaikan System Utilitas Bangunan (Mekanikal Elektrikal)*** adalah sebagai berikut ini:

1. Peraturan Umum Instalasi Listrik 2011 (PUIL 2011) / (PUIL SNI 04-225-2000)
2. Peraturan Umum Instalasi Penangkal Petir (Per. Men. 02-1989).
3. Permenakertrans No. Per. 04/Men/1980 tentang Syarat - syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung (SNI 1736 : 2000).
4. Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Selang Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan atau Gedung (SNI 1745 : 2000).
5. Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung (SNI 3989 : 2000).
6. Instalasi Pompa yang Dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran (SNI 6570 : 2001).
7. Pengendalian Asap Kebakaran Pada Bangunan Gedung (SNI 6571 : 2001).
8. Sistem manajemen asap di dalam mal, atrium dan ruangan bervolume besar (SNI 6571 : 2001).
9. Permen PU No. 26 Tahun 2008 Tentang Peraturan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung.
10. Sistem Plumbing 2000 (SNI 6481 - 2000).

## **BAB II**

### **GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

#### **2.1. Profil Perusahaan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific**

PT Voestalpine Bohler Welding Asia Pacific adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengelasan dan menyediakan solusi terbaik untuk kebutuhan pengelasan Anda. Perusahaan ini merupakan bagian dari Voestalpine AG, sebuah perusahaan global yang terkemuka dalam teknologi pengelasan.

Dengan pengalaman lebih dari 100 tahun, PT Voestalpine Bohler Welding Asia Pacific telah menjadi mitra terpercaya bagi berbagai industri, termasuk industri minyak dan gas, pembangkit listrik, industri otomotif, konstruksi, dan banyak lagi. Perusahaan ini memahami betapa pentingnya pengelasan yang berkualitas untuk mendukung keberhasilan proyek-proyek tersebut

PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific merupakan grup baja dan teknologi global terkemuka di segmen bisnis dengan kombinasi keahlian material dan pemrosesan, dan berkantor pusat di Linz. Perusahaan ini dibagi menjadi empat divisi, masing-masing dengan portofolio produk yang menjadikannya penyedia terkemuka di Eropa atau di seluruh dunia. Sebagai grup internasional yang ramah lingkungan, dan pelopor ekologi yang penting, Perusahaan ini berkomitmen pada tujuan iklim global. Perusahaan ini-pun bekerja secara intensif untuk mengembangkan teknologi untuk dekarbonisasi, dan untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub> dalam jangka Panjang.

PT Voestalpine Bohler Welding Asia Pacific menawarkan berbagai produk dan layanan berkualitas tinggi untuk memenuhi kebutuhan pengelasan Anda. Berikut adalah beberapa produk dan layanan unggulan yang ditawarkan:

#### **1. Kawat Las**

Perusahaan ini menyediakan berbagai jenis kawat las berkualitas tinggi, termasuk kawat las berinti logam, kawat las berinti serbuk, dan kawat las berinti cair. Kawat las ini dirancang untuk memberikan hasil pengelasan yang kuat dan tahan lama

#### **2. Elektroda Las**

PT Voestalpine Bohler Welding Asia Pacific juga menyediakan elektroda las yang berkualitas tinggi. Elektroda las ini dirancang untuk memberikan hasil pengelasan yang presisi dan daya tahan yang optimal.

### **3. Bubuk Las**

Perusahaan ini menawarkan berbagai jenis bubuk las, termasuk bubuk las berbasis nikel, baja tahan karat, dan baja tahan panas. Bubuk las ini dirancang untuk memberikan hasil pengelasan yang sempurna pada berbagai jenis logam.

### **4. Layanan Konsultasi**

PT Voestalpine Bohler Welding Asia Pacific juga menyediakan layanan konsultasi untuk membantu Anda memilih produk pengelasan yang tepat sesuai dengan kebutuhan proyek Anda. Tim ahli perusahaan ini siap memberikan saran dan solusi terbaik untuk keberhasilan proyek Anda.

Visi :

Visi kami adalah menjadi penyedia Solusi Pengelasan Lengkap yang disukai, yang menciptakan nilai unik bagi pelanggan kami. Karyawan kami dengan pengetahuan, dorongan untuk berinovasi, kecerdikan, dan keterampilan sosial dan teknis mereka adalah pendorong dan faktor kunci keberhasilan bagi perusahaan kami untuk mewujudkan tujuan ini. Karyawan kami diberdayakan untuk sepenuhnya memanfaatkan potensi mereka dan memberikan kontribusi yang berharga bagi keberhasilan perusahaan.

Misi :

1. Konsisten dalam menyediakan produk dan layanan yang memenuhi persyaratan pelanggan.
2. Melakukan perbaikan secara berkesinambungan dalam tiap hal yang terkait.
3. Memenuhi peraturan perundang-undangan yang berlaku.
4. Mendorong seluruh karyawan untuk selalu meningkatkan keterampilan dan keahlian serta bertanggung jawab dalam pekerjaan.

## BAB III

### ASPEK DAN METODOLOGI KERJA

#### 3.1. ASPEK

Dokumen administratif dan dokumen teknis pelaksanaan suatu bangunan dapat diinterpretasikan sebagai suatu data yang tersebar mulai dari awal saat bangunan mulai direncanakan, pada saat proses perencanaan dan pada saat bangunan dilaksanakan. Agar bangunan yang dibangun menjadi bangunan yang laik pakai maka mulai dari perencanaan sampai pada pelaksanaan harus memenuhi kaidah, prinsip dasar, pedoman dan syarat-syarat. Secara kolektif sudah tercantum di dalam Landasan Administratif dan Teknis sebagaimana disajikan pada Bab I. Kaidah Teknis secara umum juga bisa disimpulkan dari landasan hukum Undang-Undang Bangunan Gedung No. 28 Tahun 2002 sebagaimana disajikan pada Gambar 3.1. di bawah ini.



*Gambar 3.1 Matriks Keandalan Bangunan Berdasarkan Pasal 5 UU No. 28 Tahun 2002*  
*Sumber : Hasil Analisis*

Agar pemeriksaan terhadap kualitas penyediaan bangunan dapat dilakukan maka disusunlah standar. Dengan standar tersebut maka kualitas pelaksanaan bangunan dari aspek keselamatan struktur dapat dinilai yaitu dengan membandingkan antara ketentuan/syarat tiap-tiap standar dengan data pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut :

### **3.1.1. Aspek Teknis Kelaikan Struktur**

#### **A. Kode Beban, Ketentuan/syarat Perencanaan dan Analisis Struktur**

1. Kode dan Intensitas Beban.
2. Data untuk dasar Perencanaan.
3. Analisis Struktur.
4. Kualitas Material.
5. Kode Untuk Desain.
6. Cek Konfigurasi.

#### **B. Desain dan Pelaksanaan**

1. Fondasi dan Pile Cap.
2. Kolom.
3. Balok.
4. *Beam Column Joints*.
5. Plat Lantai dan Tangga.
6. Struktur baja.

#### **C. Uji Lapangan**

1. Uji Hammer/*Hammer Test*.
2. *Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)*.
3. *Hardness Test*.

### **3.1.2. Aspek Teknis Kelaikan Arsitektur**

#### **A. Aspek Kesehatan.**

1. Penggunaan Material Bangunan.
2. Penghawaan.
3. Pencahayaan.

#### **B. Aspek Kenyamanan.**

1. Ruang Gerak.
2. Getaran dan Kebisingan.

#### **C. Aspek Kemudahan.**

1. Kemudahan akses ke dalam Bangunan Gedung.
2. Kemudahan akses ke luar Bangunan Gedung.
3. Kemudahan akses di dalam Bangunan Gedung.

#### **D. Pemanfaatan Ruang Luar**

#### **E. Pemanfaatan Ruang Dalam**

### **3.1.3. Aspek Teknis Kelaikan, Kesehatan dan Lingkungan**

Penilaian berdasarkan Kualitas udara *ambient* baik di dalam ruangan (*indoor*) maupun di luar ruangan (*outdoor*).

### **3.1.4. Aspek Teknis Kelaikan Sistem Utilitas Bangunan (Proteksi Petir dan Kebakaran)**

1. Jenis dan jumlah Pipa Tegak.
2. Jenis dan jumlah Alat Pemadam Api Ringan (APAR).
3. Nilai tahanan tanah *grounding* proteksi petir.

## **3.2. METODE PEMERIKSAAN**

Data yang ada sebagaimana yang disampaikan pada Butir 1 di atas tidak hanya diperiksa ada atau tidaknya, sesuai atau tidaknya tetapi juga diperlukan hitungan/kontrol maupun evaluasi. Pemeriksaan dan evaluasi atas kesesuaian antara dokumen data (kaidah, prinsip dasar, pedoman dan syarat-syarat) dengan pelaksanaan pengadaan bangunan dilakukan melalui tahapan sebagai berikut ini.

### **3.2.1. Metode Pemeriksaan Kelaikan Arsitektur**


#### **A. *On Desk Evaluation***

*On desk evaluation* dalam hal ini adalah pemeriksaan dokumen (*as built drawing*) di kantor berdasarkan atas apa atau data yang telah dikerjakan di dalam pengadaan bangunan kemudian dikomunikasikan dengan kaidah, prinsip dasar, pedoman dan syarat-syarat yang berlaku pada pengadaan bangunan.

#### **B. *On Site Evaluation/Test***

Selain *on desk evaluation*, maka pemeriksaan juga dilakukan di lapangan atau *on site evaluation*. *On site evaluation* dilakukan dengan cara pengukuran langsung di lapangan. Pengukuran ini dimaksud untuk menemukan data-data yang akan dianalisis dengan menggunakan standar-standar sehingga evaluasi lapangan sudah memenuhi persyaratan atau belum.

Tabel 3. 1 Metode Core Drill

<p style="text-align: center;"><b>Arsitektur</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meter Laser</li> <li>• Total Station</li> </ul>	 <p style="text-align: right;"><i>Sumber : Google</i></p>
--	--	--

### 3.2.2. Metode Pemeriksaan Kelaikan Struktur

#### A. *On Desk Evaluation*

*On desk evaluation* dalam hal ini adalah pemeriksaan dokumen di kantor berdasarkan atas apa atau data yang telah dikerjakan di dalam pengadaan bangunan kemudian dikomunikasikan dengan kaidah, prinsip dasar, pedoman dan syarat-syarat yang berlaku pada pengadaan bangunan. *On desk evaluation* dilakukan dengan memakai data acuan tidak termasuk pada proses analisis struktur, interpretasi hasil dan proses desain struktur, karena hal-hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab Konsultan Perencana.

#### B. *On Site Evaluation/Test*



Selain *on desk evaluation*, maka pemeriksaan juga dilakukan di lapangan atau *on site evaluation*. *On site evaluation* dilakukan baik dengan cara visual maupun dengan test langsung pada area struktur. Pengamatan secara visual dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat bagian struktur kerusakan mayor maupun minor, seperti cacat misalnya retak-retak, mutu cor yang kurang/tidak baik ataupun mutu pelaksanaan lain yang kurang baik sehingga dapat mengurangi kekuatan elemen struktur. Pemeriksaan secara visual ini tidak dapat terukur, karena fakta yang diperoleh hanya bersifat kualitatif.

#### C. *On Site Test*

Untuk dapat mengetahui kualitas pelaksanaan dalam data yang bersifat kuantitatif, maka diperlukan uji/tes di lapangan langsung terhadap elemen-elemen struktur. Uji/tes lapangan secara langsung dapat bermacam-macam baik yang sifatnya *non-destruktif* maupun yang *destruktif tests*. Test langsung di lapangan yang tergolong non-destruktif test diantaranya adalah :

1. *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV).
2. *Hammer test* (yang dipakai pada uji /test pada pemeriksaan ini).

*Tabel 3. 2 Metode pemeriksaan*


<p style="text-align: center;"><b>Hammer Test</b></p> <p>Fungsi → Pengujian mutu beton dengan cara memukul permukaan beton yang akan diuji. Dari aksi tersebut, akan memberikan nilai akibat dari pemukulan balik piston yang disebut Rebound Valve (R).</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Google</i></p>
<p><b>UPV (Ultrasonic Pulse Velocity)</b></p> <p>Fungsi → Pengkategorian kualitas beton dengan berdasarkan kecepatan rambat gelombangnya. Prinsip uji UPV adalah untuk mengetahui waktu rambat gelombang ultrasonic di dalam beton. Semakin baik kerapatan beton, maka semakin singkat waktu yang dibutuhkan gelombang untuk merambat dari transmitter ke receiver. Sebaliknya, jika terdapat banyak delaminasi (rongga) pada beton, maka gelombang membutuhkan waktu rambat yang lebih lama.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Google / Dokumen Pribadi</i></p>

<p style="text-align: center;"><b>Cover Meter Test</b></p> <p>Fungsi → Alat elektromagnetik yang digunakan untuk mengetahui ketebalan selimut beton.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Google</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Hardness Test</b></p> <p>Fungsi → Pengujian mutu baja dengan alat yang berbentuk seperti pen dan pembaca digital.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Google</i></p>
<p style="text-align: center;"><b>Metallography</b></p> <p>Fungsi → Test untuk mengetahui mutu baja</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>

*Sumber : diolah oleh Penyusun*

Apabila hasil dari *non destruktif test* tidak atau belum memenuhi persyaratan maka dapat dilanjutkan pada *destruktif test* yaitu dengan pengambilan sampel dengan cara *Core Drill*.

Tabel 3. 3 Metode Core Drill

<p><b>Core Drill Test</b></p> <p>Fungsi → Pengujian untuk mengetahui mutu beton aktual secara lebih akurat yang dilakukan dengan pengambilan benda uji beton pada beberapa elemen struktur.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>
---	---

*Sumber : diolah oleh Penyusun*

### 3.2.3. Metode Pemeriksaan Kelaikan Mekanikal Elektrikal

#### A. *On Desk Evaluation*

On desk evaluation dalam hal ini adalah pemeriksaan dokumen secara detail berdasarkan atas data yang telah di kerjakan atau di dapatkan di dalam pengadaan material kemudian di komunikasikan dengan kaidah, prinsip dasar, pedoman dan syarat-syarat yang berlaku pada pengadaan material. *On desk evaluation* juga dilakukan dengan menggunakan standar dan tidak termasuk pada proses analisis mekanikal elektrikal, interpretasi hasil dan proses desain mekanikal elektrikal, karena hal tersebut sepenuhnya menjadi tanggung jawab konsultan perencana.

#### B. *On Site Evaluation*



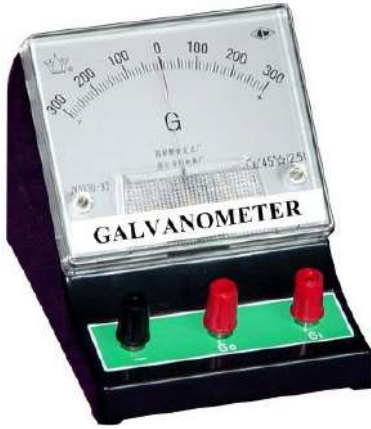
Selain On desk evaluation, maka pemeriksaan juga di lakukan di lapangan atau *on site evaluation*. On site evaluation ini di lakukan dengan baik dan teliti di lapangan dengan cara visual maupun dengan cara pengujian (test) langsung pada bagian-bagian dari material dan perangkat mekanikal elektrikal tersebut. Pemeriksaan secara visual ini tidak dapat terukur hasilnya, karena fakta yang diperoleh hanya bersifat kualitatif.



#### C. *On Site Test*

*On Site Test* adalah proses pengujian material atau perangkat di lokasi atau lapangan langsung untuk dapat mengetahui kualitas pelaksanaan dalam data yang bersifat kuantitatif, maka di perlukan pengujian/*function* test di lapangan langsung. Contoh pengujian terhadap perangkat elektronik menggunakan alat

Multimeter/*Digital Clamp Meter* atau untuk pengujian sistem pertanahan (Grounding) menggunakan alat *Digital Earth Tester* untuk pengujian proteksi penangkal petir apakah sudah memenuhi Standard keamanan atau belum.

*Tabel 3. 4 Alat-alat ukur Kelaikan Mekanikal dan Elektrikal*

<b>Mekanikal dan Elektrikal</b>	<b>Camera Infrared/Thermometer Infrared</b>	
	<p>Fungsi → Mendeteksi temperatur secara optik digambarkan dalam bentuk suhu.</p>	<p><i>Sumber : Google</i></p>
	<b>ClampMeter/ Multimeter</b>	
<p>Fungsi → Alat ukur listrik yang digunakan untuk mengukur arus listrik tanpa perlu memutus atau menyentuh kabel konduktor secara langsung.</p>	<p><i>Sumber : Google</i></p>	
<b>Galvanometer</b>		
<p>Fungsi → Mendeteksi dan mengukur arus listrik, terutama yang berukuran kecil, atau beda potensial listrik.</p>	<p><i>Sumber : Google</i></p>	

<p><b>Digital AVO meter</b></p> <p>Fungsi → mengukur arus (Ampere), tegangan (Volt), dan hambatan (Ohm) dalam suatu rangkaian listrik.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>
<p><b>Ampere Meter</b></p> <p>Fungsi → Mengukur kuat arus listrik dalam suatu rangkaian.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>
<p><b>Tester Grounding/ Digital Earth Tester</b></p> <p>Fungsi → Mengukur resistansi (tahanan) tanah pada sistem pentanahan (grounding) dalam instalasi listrik.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>
<p><b>Insulation Resistance Tester</b></p> <p>Fungsi → mengukur resistansi isolasi pada peralatan listrik dan kabel.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>

	<p style="text-align: center;"><b>Alat Uji Emisi Genset</b></p> <p>Fungsi → Mengukur tingkat polutan berbahaya yang dikeluarkan oleh genset saat beroperasi, memastikan bahwa emisi gas buang genset memenuhi standar yang ditetapkan oleh pemerintah dan tidak mencemari lingkungan.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Sumber : Google</i></p>
--	---	--

*Sumber : diolah oleh Penyusun*

### 3.2.4. Metode Pemeriksaan Kelaikan Kesehatan dan Lingkungan




#### A. *On Desk Evaluation*

*On desk evaluation* dalam hal ini adalah pemeriksaan dokumen di kantor berdasarkan atas apa atau data yang telah dikerjakan di dalam pengadaan bangunan kemudian dikomunikasikan dengan kaidah, prinsip dasar, pedoman dan syarat-syarat yang berlaku pada pengadaan bangunan. Dengan adanya *On desk evaluation* ini diharapkan akan dapat diperoleh informasi yang benar terhadap data-data yang ada (konfirmasi data).

#### B. *On Site Evaluation/Test*

Selain *On desk evaluation*, maka pemeriksaan juga dilakukan di lapangan atau *on site evaluation*. *On site evaluation* dilakukan baik dengan cara visual maupun dengan test langsung terhadap parameter uji. Pengamatan secara visual dilakukan untuk mengetahui melihat secara langsung keberadaan fasilitas-fasilitas penunjang yang ada apakah sesuai dengan informasi/data yang diberikan atau tidak. Selain itu juga dilakukan pengujian untuk mendapatkan data-data yang memang harus diuji langsung di lapangan, misalnya suhu, kelembaban, kebisingan, dll.

Tabel 3. 5 Alat-alat ukur Kelaikan dan Kesehatan Lingkungan

<b>Teknik Lingkungan</b>	<b><i>Thermohigrometer</i></b>	
	<p>Fungsi → Mengukur suhu (temperatur) dan kelembapan (humidity) udara secara bersamaan, baik di dalam maupun di luar ruangan.</p>	<p><i>Sumber : Google</i></p>
	<b><i>Humidity &amp; Temperature Meter</i></b>	
	<p>Fungsi → mengukur tingkat kelembaban dan suhu udara di suatu tempat, baik dalam ruangan maupun luar ruangan.</p>	<p><i>Sumber : Google</i></p>
	<b><i>Sound Level Meter</i></b>	
	<p>Fungsi → mengukur tingkat kebisingan atau intensitas suara dalam satuan desibel (dB).</p>	<p><i>Sumber : Google</i></p>

	<p><b><i>Environment Meter</i></b></p> <p>Fungsi → Mengukur kondisi lingkungan sekitar, seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, tingkat suara, dan Cahaya.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>
	<p><b><i>Illuminance Meter</i></b></p> <p>Fungsi → Mengukur intensitas cahaya yang jatuh pada suatu permukaan, dalam satuan lux (lm/m<sup>2</sup>).</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>
	<p><b><i>Lux Meter</i></b></p> <p>Fungsi → Mengukur intensitas cahaya yang jatuh pada suatu permukaan, dalam satuan lux.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>
	<p><b><i>Anemo Meter</i></b></p> <p>Fungsi → Mengukur kecepatan angin rata-rata selama periode tertentu.</p>	 <p><i>Sumber : Google</i></p>

*Sumber : diolah oleh Penyusun*

### C. *Laboratory analysis*

Selain pengujian di lapangan, untuk aspek kesehatan dan lingkungan ini perlu dilakukan pengujian di laboratorium terhadap beberapa parameter uji yang tidak dapat dilakukan pengujian di lapangan, misalnya parameter-parameter terkait baku mutu air limbah, kualitas air minum, dll.

## 3.3. METODOLOGI DAN LANDASAN PELAKSANAAN KERJA

### 3.3.1. METODOLOGI KERJA

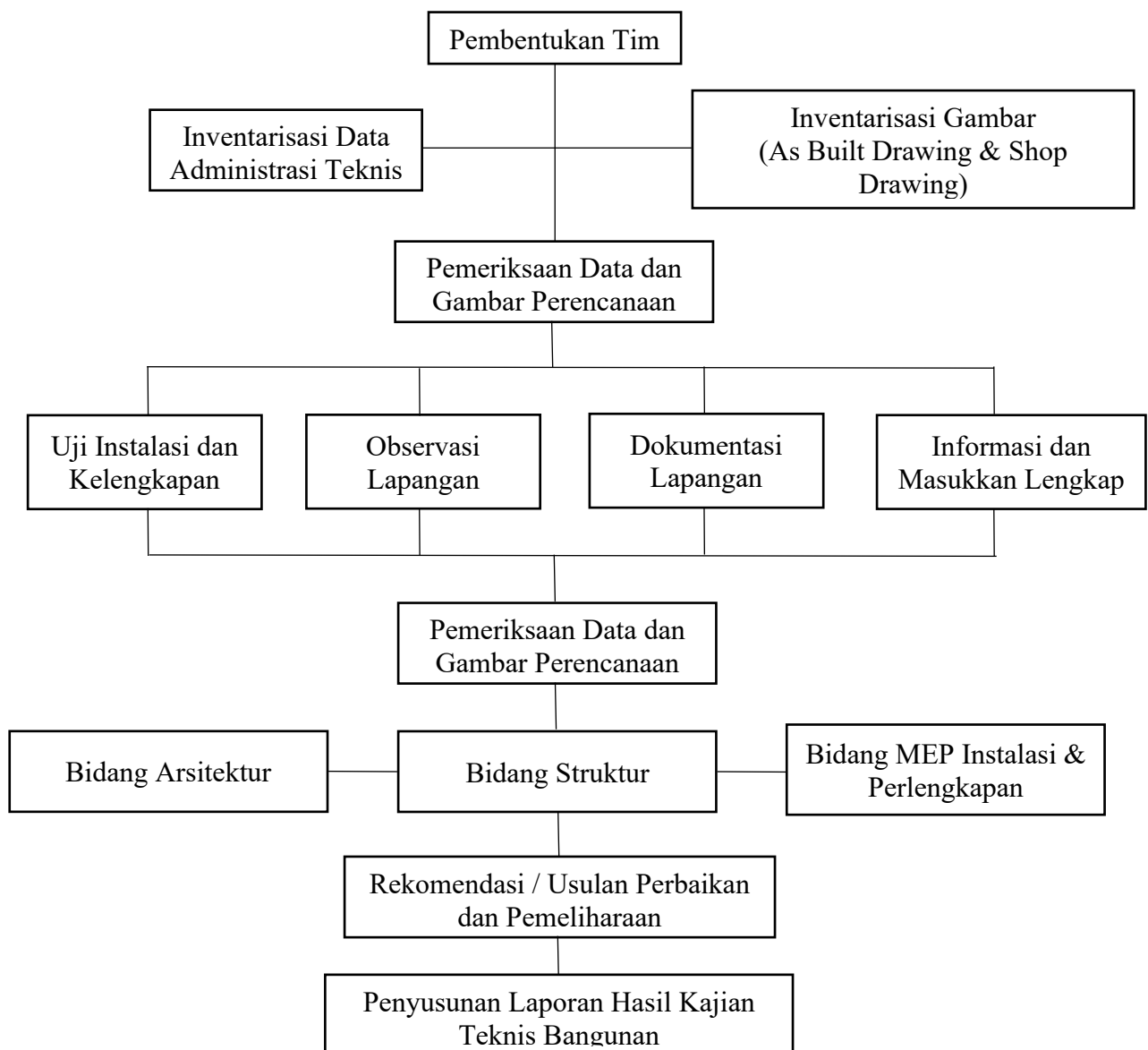
Pemeriksaan Dokumen Administratif dan Teknis atas Bangunan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific yang terletak di Jl. Industri Selatan, Blok JJ No.7-10, Cikarang, Desa Pasirsari, Kec. Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat 17530. Di dasarkan atas surat perintah kerja dari Manajemen PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific tentang permohonan Perpanjangan Uji Kelaikan Bangunan Gedung kepada PT. Mikaya Artha Sejahtera.

Guna mendapatkan hasil dan laporan yang maksimal, Tim Kerja Evaluasi dalam melaksanakan tugasnya menetapkan diagram alur prosedur kerja untuk mengatur metodologi kerja yang sistematis. Apabila detail metodologi kerja tersebut seperti uraian di bawah ini :

1. Penyusunan Struktur Tim Kerja Evaluasi beranggotakan staf teknik yang berkompeten terhadap bidang aspek bangunan yang akan dilakukan serta melakukan investasi data administrasi teknis dan gambar perencanaan yang diperlukan meliputi : bidang struktur, arsitektur, serta instalasi dan fasilitas kelengkapan bangunan.
2. Melakukan pengamatan, pengukuran, sekaligus dokumentasi kondisi nyata di lapangan dimaksudkan untuk dapat memberikan evaluasi fisik dan aspek secara langsung.
3. Melakukan dan mengumpulkan data hasil tes *commissioning* atau uji instalasi dan perlengkapan bangunan yang sudah dilakukan, untuk dapat menentukan rating tingkat keamanan instalasi dan perlengkapan yang dimaksud.
4. Melakukan pendataan program manajemen terkait segala aspek pengelolaan yang sudah dan akan dilakukan baik parsial maupun reguler, dengan tujuan untuk mendapatkan resume tingkat pelayanan terhadap kebutuhan fasilitas, kenyamanan serta keamanan bangunan dengan seluruh komponennya.

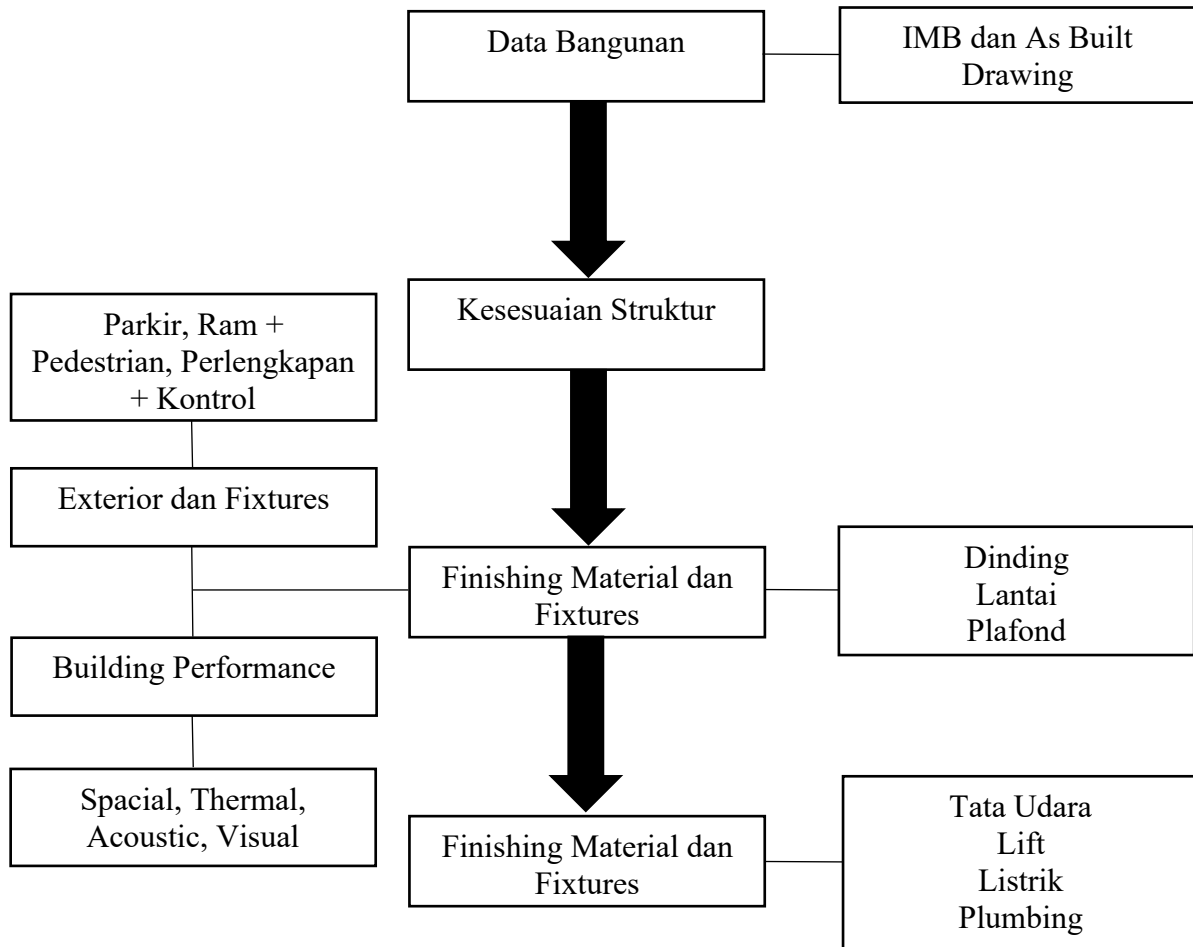
5. Data-data yang dikumpulkan diolah dengan menggunakan format yang disusun oleh Dirjen Penataan Bangunan dan Lingkungan (BLP) piranti lunak berbasis Excel yang memuat lima aspek utama yang dinilai yaitu : Arsitektur, Struktur, Utilitas dan Proteksi Kebakaran (MEP), Aksesibilitas dan Tata Bangunan serta lingkungan, berdasarkan semua data yang didapat kemudian menentukan tingkat kelayakan huni bangunan dengan maksud bisa digunakan sebagai bahan acuan untuk menetapkan Sertifikat Laik Fungsi (SLF) oleh instansi yang terkait.
6. Menyusun laporan hasil kerja teknis yang mungkin bisa dimanfaatkan oleh pemilik dan pengelola bangunan secara intensif.

### TIM KERJA EVALUASI



Gambar 3. 1 Tim Kerja Evaluasi  
Sumber: Hasil Analisa

## ALUR STUDI DAN FORMAT PENELITIAN



Gambar 3. 2 Alur Studi dan Format Penelitian  
Sumber: Hasil Analisa

### 3.4. PENDEKATAN STUDI PELAKSANAAN KERJA

#### 3.4.1. Pengkajian Teknis di Bidang Arsitektur dan Kinerja Bangunan.

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

Melalui pendekatan ilmiah, wujud arsitektur sebuah bangunan gedung dapat dievaluasi kualitasnya dengan pendekatan objektif yang mengacu pada aspek-aspek terukur berdasar standar-standar yang berlaku secara nasional maupun

internasional. Berdasarkan Permen PU No.30/PRT/TM/2006, Permen PU No.26/PRT/M/2008, Permen PU No.14/PRT/M/2017, Permen PU No. 27/PRT/M/2017, PP No.16 Tahun 2021 Tentang bangunan gedung.

Penelitian kinerja bangunan merupakan penyelidikan terhadap tingkat pemenuhan persyaratan kenyamanan dan kesehatan bangunan gedung. Kinerja yang baik dari sebuah bangunan gedung akan menentukan tingkat pemakaian dan produktivitas penghuni bangunan sesuai dengan tujuan masing-masing.

Untuk tujuan penelitian tingkat keandalan bangunan gedung, sampling bangunan diperiksa berdasarkan komponennya, yaitu :

#### **A. Komponen Dalam Ruang.**

Kinerja ruang dalam (Interior).

1. Spasial / Keruangan (*Spasial performance*).
  - a. Layout Ruang individu : Ukuran, Macam Furniture, faktor ergonomis.
  - b. Layout ruang kelompok :Pengelompokan ruang, sirkulasi pencapaian, orientasi, penandaan.
  - c. Pelayanan dan kesesuaian :Sanitasi, alat-alat listrik, keamanan, telekomunikasi, sirkulasi / transportasi.
  - d. Fasilitas kemudahan (*amenities*).
  - e. Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.
  - f. Sistem keamanan dalam ruangan (*Utility*)
  - g. Tempat pembuangan limbah B3 dan Non B3
  - h. Tangga dan pintu darurat
  - i. Sistem pencahayaan
  - j. Sistem CCTV
2. Thermal (*Thermal Performance*)
  - a. Suhu udara.
  - b. Suhu radiant.
  - c. Kelembaban udara.
  - d. Kecepatan udara.
  - e. Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.
3. Akustik (*Acoustic Performance*).
  - a. Sumber bising (*Noise Source*).
  - b. Jalur rambat suara (*Sound Path*).
  - c. Penerima suara (*Sound Receiver*).

4. Visual (Visual Performance).
    - a. Latar belakang dan fokus cahaya (Ambient and Task Level) alami dan buatan.
    - b. Contrast dan brightness.
    - c. Warna.
    - d. Informasi-informasi visual dan pemandangan.
    - e. Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.
  5. Kualitas Udara dalam ruang (Indoor Air Quality).
    - a. Supply udara segar (Fresh Air).
    - b. Pergerakan dan distribusi udara segar.
    - c. Material pollutant.
    - d. Energy pollutant.
    - e. Faktor-faktor pemakaian dan kontrol.
- Komponen yang diamati :
1. Plesteran lantai.
  2. Pelapis muka dinding.
  3. Pelapis dinding.
  4. Pintu/Jendela.
  5. Pelapis muka langit-langit.

## **B. Komponen Ruang Luar.**

Kinerja komponen pelengkap bangunan (Enclosure).

Ketahanan bangunan (Building Integrity)

- a. Antisipasi beban : Beban hidup, beban mati, getaran.
  - b. Kelembapan : Hujan atau uap yang menyebabkan karat, kebocoran atau pengembunan.
  - c. Suhu : Perbedaan panas, isolasi panas, perbedaan pemuaian dan penyusutan akibat panas.
  - d. Pergerakan udara : Infiltrasi dan exfiltrasi, perbedaan tekanan udara.
  - e. Radiasi dan cahaya : Radiasi matahari, radiasi lingkungan, visible light spectrum.
  - f. Penanggulangan bahaya api.
  - g. RTH (Ruang Terbuka Hijau)
  - h. Persil dan pagar pembatas
- Komponen yang diamati :

1. Penutup atap.
2. Pelapis muka dinding luar.
3. Pelapis muka lantai luar.
4. Pelapis lantai luar.
5. Pelapis muka langit-langit luar.
6. Ruang terbuka hijau
7. Parkir kendaraan, sirkular kendaraan, pejalan kaki, ramp
8. Tempat sampah limbah B3 dan Non B3
9. Assembly point / titik kumpul

### **3.4.2. Pengkajian Teknis di Bidang Struktur.**

#### **A. Konsep Perencanaan.**

Struktur yang didesain pada dasarnya harus memenuhi kriteria-kriteria sebagai berikut :

1. Kesesuaian dengan lingkungan sekitar.
2. Ekonomis.
3. Kuat dalam menahan beban yang direncanakan.
4. Memenuhi persyaratan kemampuan layanan.
5. Mudah dalam hal perawatan (Durabilitasnya tinggi)

Ada 2 filosofi dalam merencanakan elemen struktur beton bertulang yaitu :

1. Metode tegangan kerja.

Unsur direncanakan terhadap beban kerja sedemikian rupa sehingga tegangan yang terjadi lebih kecil daripada tegangan yang diizinkan.

2. Metode kekuatan limit.

Dengan metode ini, unsur struktur direncanakan terhadap beban kekuatan ultimate yang diinginkan.

#### **B. Kondisi Batas Struktur.**

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

1. Kondisi ultimate dapat disebabkan oleh beberapa faktor dibawah ini :
  - Hilangnya keseimbangan lokal atau global.
  - Rupture : hilangnya ketahanan lentur dan geser elemen-elemen struktur
  - Keruntuhan progressive akibat adanya keruntuhan lokal pada daerah sekitarnya

- Pembentukan sendi plastis.
  - Ketidakstabilan struktur.
  - Fatigue.
2. Kondisi batas kemampuan layanan yang menyangkut berkurangnya fungsi struktur dapat berupa :
- Defleksi yang berlebihan pada kondisi layanan.
  - Lebar retak yang berlebih.
  - Vibrasi yang mengganggu
3. Kondisi batas khusus yang menyangkut kerusakan / keruntuhan akibat beban abnormal, 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).

### **C. Metode Pengujian**

Metode pengujian untuk mengevaluasi kerusakan beton pada umumnya dapat dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Metode Langsung

Contoh : Pengamatan visual, analisis dan pengujian bahan

2. Metode Tidak Langsung.

Dilakukan pengukuran dengan pengambilan data Analisa bangunan yang dapat dikorelasikan dengan kekuatan, perilaku elastis atau kondisi kerusakan bahan.

Selain itu metode pengujian dapat juga dikelompokkan atas dasar tingkat kerusakan yang ditimbulkan pada struktur, yaitu :

1. Pengujian Non Destruktif.

Metode pengujian non destruktif adalah metode pengujian yang menimbulkan kerusakan minor sampai sedang pada struktur atau komponen struktur yang diuji. Contoh dari pengujian ini diantaranya adalah pengujian pull-out, pengujian Core, pengujian beban batas (ultimate/collapse load test) pada komponen-komponen struktur.

2. Pengujian Destruktif

Metode pengujian destruktif adalah metode pengujian yang menimbulkan kerusakan major sampai rusak seluruhnya pada struktur atau komponen struktur yang sedang diuji.

### **3.4.3. Pengujian Teknis di Bidang Utilitas (M.E.P)**

Utilitas bangunan sangat diperlukan untuk melengkapi suatu gedung, terutama untuk gedung bertingkat yang memiliki lantai lebih dari satu. Kelengkapan dan berfungsinya utilitas dari suatu gedung akan memberikan jaminan keselamatan dan kenyamanan penghuni yang menggunakan gedung tersebut.

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 sistem pencegahan kebakaran, sistem transportasi vertikal, sistem plumbing, sistem instalasi listrik, sistem tata udara, sistem instalasi penangkal petir dan sistem komunikasi.

#### **A. Komponen Utilitas Bangunan.**

Untuk tujuan penelitian tingkat keandalan utilitas bangunan gedung, sampling bangunan diperiksa berdasarkan tujuh komponennya, yaitu :

1. Utilitas Pencegahan Kebakaran.
  - a. Tabung pemadam api ringan : Tabung apar tersegel dan expired panjang, Selang dalam kondisi baik.
  - b. Gas pemadam Api : Kumpulan, tabung gas, alarm kebakaran, starter otomatis, Catu daya panel kontrol, kotak operasi manual, alat-alat deteksi, nosel gas, kran pilih otomatis.
  - c. Hydrant : Peletakan hydrant memenuhi jangkauan bangunan
2. Utilitas Plumbing.
  - a. Air Bersih : Sumber air, tangki penampungan atas, pompa penampungan dan alat kontrol, pompa distribusi, listrik dan panel pompa, pompa instalasi, kran.
  - b. Air Kotor : Kloset, Saluran ke tangki septik, kran air gelontor, tangki septik, bak cuci, saluran dari bak cuci ke saluran terbuka, lubang pengurasan, pipa air hujan.

3. Utilitas Instalasi Listrik.
  - a. Sumber daya listrik : Panel tegangan menengah, trafo, panel tegangan rendah, panel distribusi, lampu, armature, kabel instalasi.
4. Utilitas Tata Udara.
  - a. Sistem tata udara sentral : Sistem pendinginan langsung (media air)  
Sistem pendinginan tidak langsung (media udara).
  - b. Sistem tata udara non sentral : Sistem AC, Sistem AC split.
5. Utilitas Instalasi Penangkal Petir.
  - a. Instalasi proteksi petir eksternal : Kepala penangkal petir, hantaran / splitzen, kabel BC / BCC .
  - b. Instalasi proteksi petir Internal : pembumian, elektroda pembumian  
Arrester tegangan lebih, pengikat equipotential, hantaran pembumian,  
elektroda pembumian.
6. Utilitas Instalasi Komunikasi
  - a. Instalasi telephone : Pesawat telephone, PABX, Kabel Instalasi.
  - b. Instalasi tata suara : Amplifier, mixer / tone control, Microphone, panel sistem tata suara, Speaker, kabel instalasi.

## **B. Pengumpulan Data.**

### 1. Observasi.

Observasi adalah pengamatan visual yang dilakukan dengan survey lapangan pada obyek yang diteliti. Observasi ini diperlukan untuk mendapat gambaran secara langsung obyek 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 serta kelengkapan dari komponen-komponen utilitas bangunan.

### 2. Pengukuran dan Pengujian.

Pengukuran dan pengujian dilakukan untuk mendukung data-data yang diperoleh dari pengamatan visual. Pengukuran dan pengujian dilakukan terhadap komponen utilitas instalasi listrik dan instalasi penangkal petir.

## BAB IV

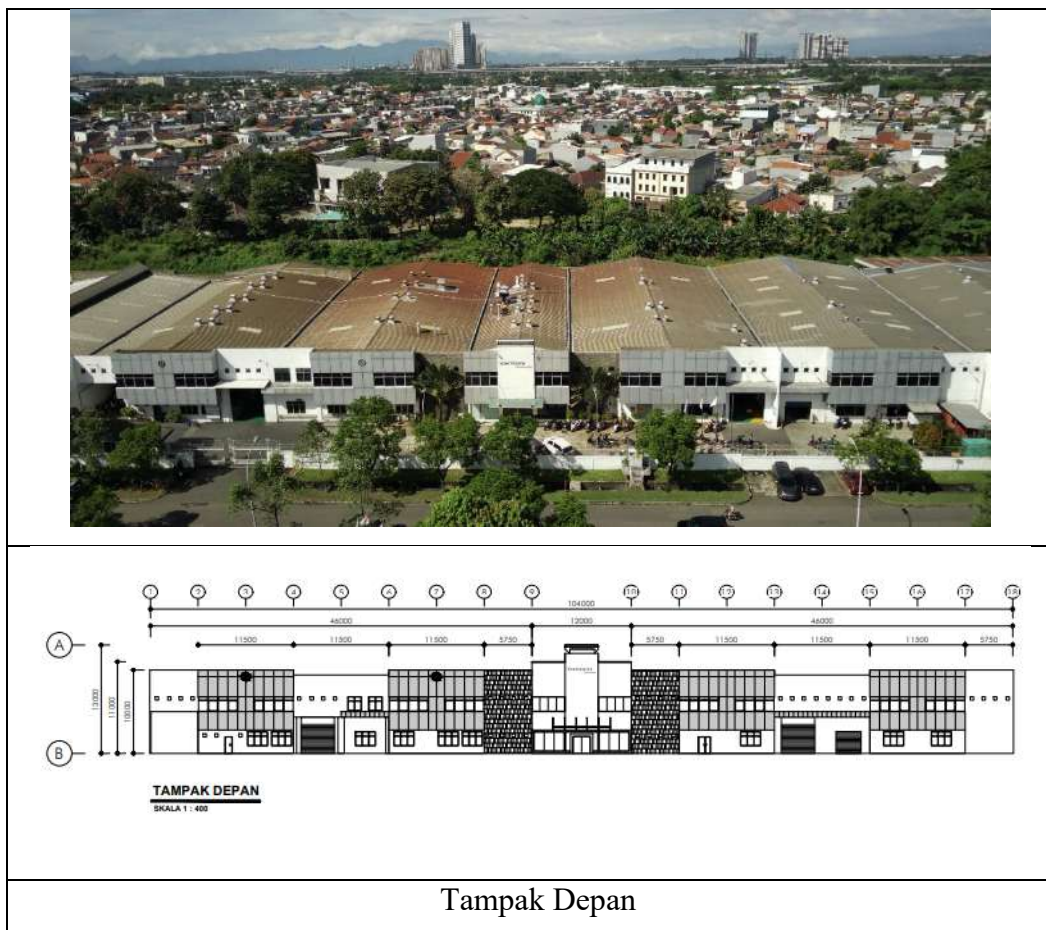
### HASIL ANALISA BANGUNAN

#### 4.1. BIDANG / KAJIAN ARSITEKTUR

Pemeriksaan keandalan bangunan dilakukan terhadap suatu bangunan gedung dari segi arsitektur dibatasi pada penggunaan material, finishing bangunan baik yang berada pada bagian dalam bangunan gedung, maupun yang berada pada bagian luar bangunan gedung.

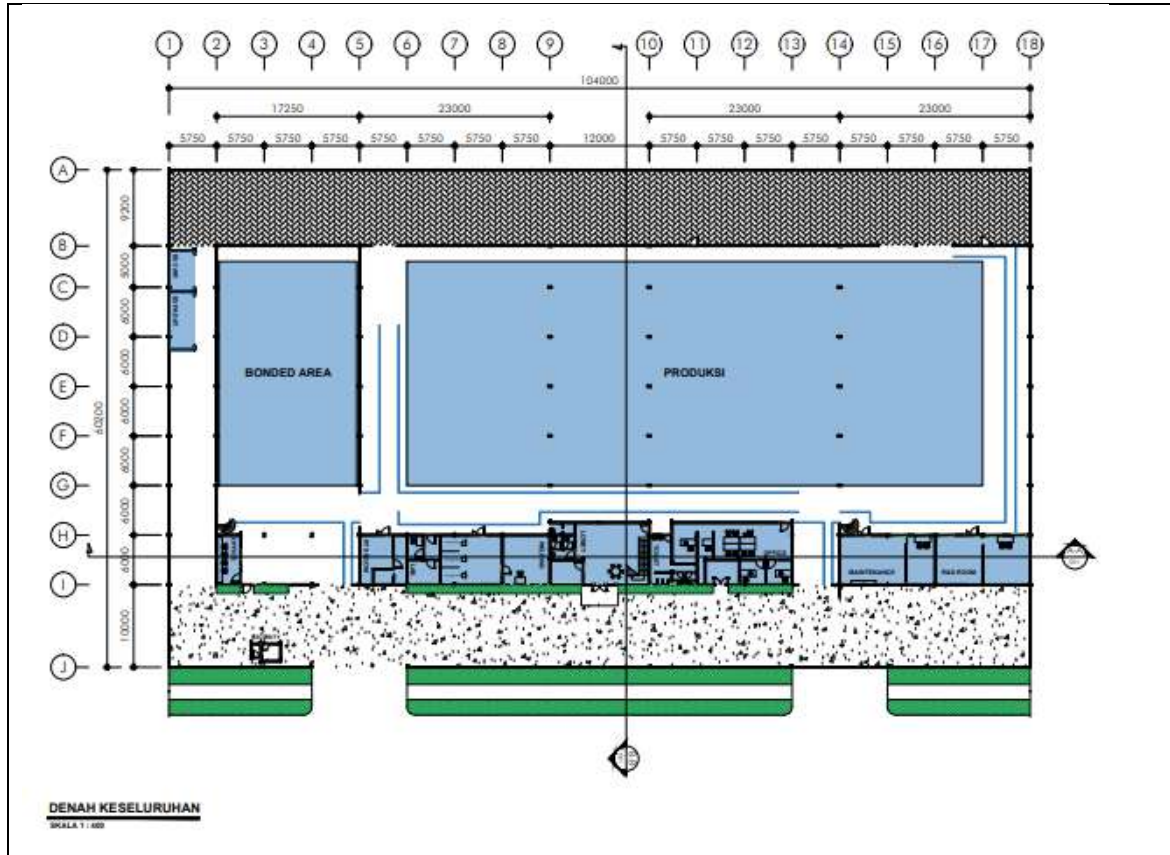
##### 4.1.1. Estetika Bangunan dan Penyelesaian Bangunan

Dari sisi penampilan bangunan, secara garis besar bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dari awal dibangun hingga kini kondisinya masih baik, terawat serta bangunan ini masih dalam kegiatan produksi, yang perlu diperhatikan di sini adalah faktor keandalan secara umum dan pemeliharaan serta perawatan bangunan gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific. Faktor Keandalan harus mencakup aspek Keselamatan, Kesehatan, Kenyamanan dan Kemudahan sedangkan Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung merujuk pada Permen PU No. 24/ PRT/M/ 2008.



Gambar 4. 1 Tampak Bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa Dokumen Pribadi

Secara umum fasad bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah bangunan yang menerapkan *form follow function* dimana sebuah bentuk bangunan terbentuk karena mengikuti kebutuhan dan fungsi bangunan, terlihat pada kesederhanaan bentuk masa bangunan serta tidak adanya ornamen khusus.



Gambar 4. 2 Denah Tampak Bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa

Dengan melihat penampilan bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific seluruh bangunan menggunakan rangka baja dan beton bertulang. Bangunan ini memerlukan ruang penyimpanan barang agar terlihat lebih rapi, sehingga hasil pengolahannya menjadi lebih efektif dan optimal. Optimalisasi pemanfaatan ruang salah satunya pengurangan fungsi pintu, pengelompokan, dan pemanfaatan ruang-ruang sesuai fungsinya. Caranya dengan mengoptimalkan ruang area sirkulasi keluar masuk gedung dioptimalkan pada beberapa pintu saja, untuk mengontrol kondisi dalam ruangan salah satunya meminimalkan debu halus yang masuk ke dalam ruangan dibantu penambahan skyline, void dan beberapa bukaan lainnya. Seperti jendela-jendela dalam ruang produksi dengan jendela mati/tidak dapat dibuka, terletak di ketinggian bangunan juga menjadi sebagai sumber cahaya alami yang sangat efektif untuk mengurangi dan

menghemat pencahayaan buatan. Untuk siang hari, hanya bagian kantor yang menggunakan jendela aktif.



*Gambar 4. 3 Jendela & Ornamen Bangunan Gedung  
Sumber: Hasil Analisa*

Untuk bahan bangunan yang dipergunakan antara lain dinding bangunan untuk kantor adalah pasangan bata ringan dan galvalum dikombinasi dengan berupa pintu dan jendela yang berbahan dengan rangka aluminium baja yang terpasang di sekeliling bangunan. Secara umum kualitas fasad masih dalam kondisi terdapat retakan minor di beberapa titik bangunan.



*Gambar 4. 4 Area Gedung Utama  
Sumber: Hasil Analisa / Dokumen Pribadi*

Bagian atap dari bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific menggunakan bahan galvalum, yang beberapa bagian menggunakan atap yang berfungsi sebagai *sky light*. Di bagian konstruksi bangunan dipasang turbin ventilator/*ventilator whirlybird* sebagai sirkulasi udara alami, sehingga ruangan berkesan terang dan lebih menghemat pencahayaan buatan (lampu). Dinding pembatas luar menggunakan bata, tidak ada dinding penyekat hanya berupa kolom-kolom dari beton. Untuk ruang direksi dan ruang kerja staf selubung bangunan menggunakan material partisi *gypsum* yang di finishing dengan cat.

Untuk bagian kantor terdapat ruang *meeting room* dan manajer operasional ruangan tersebut berbatasan dengan ruang Kantor berbahan semi permanen dengan pembatas ruang berbahan kayu dengan finishing hpl. Pintu lobby memakai bahan kaca tempered, dengan ketebalan 10 mm. Finishing Lantai dengan keramik bahan *homogeneous tile* berukuran 60 x 60 cm. Sehingga ruangan terkesan menjadi lebih luas.

Tabel 4. 1 Tabel Material Bangunan Gedung

No.	Jenis Ruang	Bahan Bangunan
1	Bangunan Pabrik	a. Dinding bagian luar: bata ringan, dinding galvalum b. Kolom : Beton dan Baja c. Lantai : rabat beton d. Rangka atap : Baja e. Penutup atap : Galvalum
2.	Ruang Kantor	a. Dinding :Bata Ringan plester aci b. Dinding antar ruang : Kombinasi kayu, Partisi Gypsum dan partisi kaca aluminium c. Finishing : Cat d. Lantai : <i>homogeneous tile</i> e. Plafon : <i>Gypsum</i> f. Jendela : Kusen Aluminium g. Pintu : Kaca <i>tempered</i> , Engineering door
3.	Toilet	a. Dinding : batu bata di plester, dilapis keramik b. Lantai : keramik c. Plafon : Gypsum, <i>exhaust fan</i> d. Pintu : Pvc
4.	Area Produksi	a. Dinding : Bata ringan, plester aci, finishing cat b. Lantai : Beton bertulang, finishing cat epoxy c. Rangka Atas : Konstruksi Baja d. Penutup atap : Galvalum
6.	Parkir Area	a. Lantai : Beton

Sumber : Hasil Analisa

Secara garis besar bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ini sudah tepat dalam pemilihan bahan bangunan, dengan melihat jenis bahan yang digunakan dapat dinilai bahwa seluruh bangunan yang ada di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ini secara visual kuat dan kokoh hanya perlu melakukan perawatan secara rutin dan terus menerus.

#### 4.1.2. Ketetapan Pengaturan Cahaya

Pencahayaan diperlukan manusia untuk mengenali suatu objek secara visual di mana organ tubuh yang mempengaruhi penglihatan adalah mata, syaraf, dan pusat syaraf penglihatan di otak. Cahaya dari suatu sumber cahaya tidak selalu dipancarkan secara langsung ke suatu objek pencahayaan atau bidang kerja. Pencahayaan luar ruang bukan hanya berfungsi sebagai penerangan saja, namun juga dapat berfungsi sebagai sarana untuk mempercantik tampilan gedung atau bangunan. Dengan konsep pencahayaan yang baik, kita bisa menampilkan daya tarik yang lebih tinggi untuk obyek-obyek tertentu yang ingin ditonjolkan.

Standarisasi yang digunakan dalam perencanaan sistem pencahayaan pada bangunan gedung adalah :

- ❖ SNI 03-6197-2000 Tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan.
- ❖ SNI 03-6574-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah, dan Sistem Peringatan Bahaya Pada Bangunan Gedung.
- ❖ SNI 03-6575-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung.

##### A. Sistem Pencahayaan Buatan

Sistem pencahayaan buatan yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara administrasi sudah dilengkapi sesuai dengan tata pencahayaan menggunakan lampu TL (Tubular Lamp). Sumber cahaya sistem pencahayaan buatan tersebut berupa lampu listrik.



*Area Pabrik*

*Gambar 4. 5 Pencahayaan Buatan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

## B. Sistem Pencahayaan Dalam Ruangan

Sistem pencahayaan dalam ruangan yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific menerapkan jenis general lighting, task lighting dan accent lighting. Contoh Sistem pencahayaan general lighting diaplikasikan pada ruangan yang bersifat umum seperti ruang kantor, ruang meeting, ruang lobby, ruang Kantor, ruangan untuk peralatan utilitas, dan lain-lain. Contoh Sistem pencahayaan accent lighting diaplikasikan pada front Kantor, kantin dan lainnya. Sedangkan untuk bangunan dormitory menggunakan sistem *task lighting*, yaitu lampu soft light (SL) dan tubular lamp (TL) dengan pencahayaan umum di plafon dengan di tambah lampu SL. Sebagian Besar Area Lingkungan Kerja menggunakan perpaduan antara pencahayaan alami dan buatan.

Sedangkan untuk pencahayaan alami di gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific berasal dari sky light atap yang ada pada bangunan gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific Material Atap galvalum dan transparan.



*Gambar 4. 6 Pencahayaan Alami Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

Pemeriksaan secara berkala bangunan gedung dilakukan untuk seluruh atau sebagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana dalam rangka pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung, guna memperoleh bangunan yang laik fungsi. Kegiatan pemeriksaan secara berkala

bangunan gedung selama ini dicatat dalam bentuk laporan dan dilakukan oleh bagian dari *maintenance* bangunan gedung.

Kegiatan pemeliharaan bangunan gedung meliputi pembersihan, pemeriksaan, pengujian, perbaikan dan/atau penggantian bahan atau perlengkapan bangunan gedung di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific, dan kegiatan sejenis lainnya berdasarkan pedoman pengoperasian dan pemeliharaan bangunan gedung sebaiknya juga dilakukan oleh pihak PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara rutin dan terus menerus.

#### **4.1.3. Penghawaan Alami dan Buatan**

Penggunaan energi yang didapatkan dari eksploitasi sumber daya alam sebagian besar digunakan untuk mengondisikan udara di dalam ruangan hingga pada batas kenyamanan *thermal* ruangan. Kepedulian penghematan energi telah berkembang sejak beberapa dekade lalu, mulai dari rekayasa teknologi, desain arsitektur, sistem *Engineering* bangunan, serta tata aturan dan kelola bangunan, bahkan rekayasa *management* gedung. Namun isu hemat energi pada bangunan gedung di perkotaan masih menjadi perhatian baik dari sisi perencana, pengelola gedung, pemilik, pemerintah daerah maupun pemerhati lingkungan hidup.

Konsumsi energi terbesar dari bangunan di iklim tropis bersumber dari penghawaan buatan. AC memakan 60% - 70% dari total konsumsi energi. Sehingga adapun keberlanjutan desain (*Sustainable Design*) mempunyai tujuan dalam *energy efficiency* sehingga keberadaan sumber daya tetap bisa dipertahankan dalam keberlanjutan nya. Perwujudan dari penghematan energi ini berfokus pada permasalahan penghawaan. Dengan cara memaksimalkan sistem penghawaan baik secara alami maupun buatan diharapkan akan bisa terjadi penghematan energi yang cukup signifikan dan juga dapat memenuhi kebutuhan penghuni bangunan akan kebutuhan udara segar.

Melalui kajian pengujian ini dilakukan pendataan dan pengukuran akan sistem penghawaan alami pada kondisi *Existing* serta melakukan simulasi pergerakan udara yang ada saat ini memenuhi persyaratan atau tidak terhadap persyaratan Standard Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001 sebagai standar tata cara perancangan sistem ventilasi dan pengkondisian udara pada bangunan gedung berlantai banyak.

### A. Penghawaan Alami

Berdasarkan SNI 03-65722001 ventilasi alami terjadi adanya perbedaan tekanan udara di luar suatu bangunan yang disebabkan oleh angin dan karena adanya perbedaan temperatur, sehingga terdapat gas-gas panas yang naik di dalam saluran ventilasi. Ventilasi alami yang disediakan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific berupa jendela-jendela kaca di sekeliling dinding bangunan kantor bagian luar maupun sisi bagian dalam. Sedangkan pada area produksi terdapat ventilasi / rongga pada bagian atap.



*Gambar 4. 7 Penghawaan Alami Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

### B. Penghawaan Buatan

Adalah sistem ventilasi yang menggunakan bantuan exhaust fan atau kipas untuk menyirkulasikan udara di dalam ruangan. Sistem ini banyak digunakan di Perindustrian besar, kamar mandi. Di kamar mandi jelas digunakan untuk mengusir bau-bauan yang tidak sedap dalam kamar mandi.

Penggunaan ventilasi buatan di Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific terdapat di beberapa ruangan antara lain Ruang Kantor dan area Produksi.



*Gambar 4. 8 Penghawaan Buatan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

### C. Standar Kenyamanan *Thermal*

Sedangkan berdasarkan SNI 03-6572-2001 Cipta karya Pekerjaan Umum, kriteria kenyamanan temperatur udara kering sangat besar pengaruhnya terhadap besar kecilnya kalor yang dilepas melalui penguapan (*evaporasi*) dan melalui konveksi. Kenyamanan termal untuk masing-masing ruang dalam gedung dapat dibagi menjadi :

- a. Sejuk nyaman, antara temperatur efektif  $20,5^{\circ}\text{C} \sim 22,8^{\circ}\text{C}$ .
- b. Nyaman optimal, antara temperatur efektif  $22,8^{\circ}\text{C} \sim 25,8^{\circ}\text{C}$ .
- c. Hangat nyaman, antara temperatur efektif  $25,8^{\circ}\text{C} \sim 27,1^{\circ}\text{C}$ .

Sedangkan untuk udara relatif dalam ruangan adalah perbandingan antara jumlah uap air yang dikandung oleh udara tersebut dibandingkan dengan jumlah kandungan uap air pada keadaan jenuh pada temperatur udara ruangan tersebut. Untuk, kelembaban udara relatif yang dianjurkan antara  $40\% \sim 50\%$ , tetapi untuk ruangan yang jumlah orangnya padat seperti ruang pertemuan, kelembaban udara relatif masih diperbolehkan berkisar antara  $55\% \sim 60\%$ .

Dengan cara memaksimalkan sistem penghawaan, baik secara alami maupun buatan diharapkan bisa terjadi penghematan energi yang cukup signifikan dan juga memenuhi kebutuhan karyawan akan udara segar. Di laporan pengujian ini mencoba untuk menganalisa penghawaan pada ruangan gedung dengan cara menganalisa secara visual, dan nantinya pada saat sudah beroperasi akan dilakukan uji keandalan menggunakan *software Autodesk ecotect* sehingga akan didapatkan hasil analisa apakah penghawaan mengalir dengan baik atau tidak.

Dua elemen pada sebuah desain bangunan yang harus mendapat perhatian adalah tata pencahayaan dan penghawaan. Dua elemen ini sangat penting dilakukan secara benar, dengan tujuan agar ruang-ruang di dalam bangunan mendapat pencahayaan dan penghawaan alami cukup, agar memberi kenyamanan pemakai dalam melakukan aktivitasnya. Ruang-ruang yang memiliki penghawaan dan pencahayaan alami baik juga akan memiliki kelembaban udara cukup, sehingga kesehatan lingkungan tetap terjaga. Selain itu, memiliki penghawaan dan pencahayaan alami yang cukup berarti menghemat energi listrik yang diperlukan, karena tidak tergantung pada pencahayaan dan penghawaan buatan.

## Kondisi Area Luar Bangunan Objek Pemeriksaan

### A. Area Luar Bangunan Gedung



Tampak Bangunan Gedung

*Gambar 4. 9 Akses Utama bangunan gedung  
Sumber: Hasil Analisa*

Bangunan memiliki tampilan yang menarik terlihat menggunakan material bata ringan yang diples ter lalu di finishing cat, dominasi jendela kaca juga memperkuat fasad nya.

### B. Area Kerja



Area Pabrik

*Gambar 4. 10 Area Kerja  
Sumber: Hasil Analisa*

### C. Fasilitas Publik

PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dilengkapi fasilitas untuk para karyawan dan tamu berupa toilet yang diperuntukkan untuk keperluan bersama.



Gambar 4. 11 Fasilitas publik PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa

#### 4.1.4. Kondisi Existing Bangunan Objek Pemeriksaan

##### A. Ruang Terbuka Hijau

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung dan Peraturan Pemerintah Nomor 36 Tahun 2005 tentang Bangunan Gedung, bahwa bangunan gedung dalam satu kawasan harusnya mampu menyediakan 60% Ruang Terbuka Hijau.

Di dalam pembangunan suatu kawasan dikenal prasarana infrastruktur kawasan atau infrastruktur abu-abu berupa jalan raya, jaringan drainase, jaringan listrik, infrastruktur sosial. Kini, di era pemanasan global dan perubahan iklim, konsep pembangunan kawasan atau kawasan berkelanjutan dikenal infrastruktur hijau kawasan atau dikenal juga dengan urban *green infrastructure*.

Infrastruktur hijau didefinisikan sebagai “*An interconnected network of green space that conserves natural ecosystem values and functions and provides associated benefits to human population.*” Dari sudut pandang ini, infrastruktur hijau merupakan kerangka ekologis untuk keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi, sebagai sistem kehidupan alami yang berkelanjutan. Infrastruktur hijau merupakan jaringan ruang terbuka hijau (RTH) kawasan untuk melindungi nilai dan fungsi ekosistem alami yang dapat memberikan dukungan kepada kehidupan manusia. Infrastruktur hijau merupakan jaringan yang saling berhubungan antara sungai, lahan basah, hutan, habitat kehidupan liar, dan daerah alami di wilayah perkotaan; jalur hijau, kawasan hijau, dan berbagai jenis RTH lain seperti taman-taman kota.

Pengembangan infrastruktur hijau dapat mendukung kehidupan warga, menjaga proses ekologis, keberlanjutan sumber daya air dan berkelanjutan udara bersih, serta memberikan sumbangan kepada kesehatan dan kenyamanan warga kota (*live able cities*).

Suatu RTH berbentuk area hijau dengan berbagai bentuk dan ukuran, seperti RTH dengan luasan tertentu, seperti taman kota, pemakaman, situ/telaga/danau, hutan kota, dan hutan lindung yang berfungsi sebagai habitat satwa liar dan proses ekologis. Ruang terbuka hijau yang berbentuk jalur atau koridor, seperti jalur hijau jalan, sempadan sungai, tepian rel kereta api, saluran udara tegangan tinggi, dan pantai merupakan penghubung (*urban park connector*) area-area hijau untuk membentuk sistem jaringan RTH Kawasan.

Infrastruktur hijau dapat digunakan sebagai pengendali perkembangan kawasan agar tidak terjadi perluasan pada kawasan (*urban sprawl*), karena kawasan ataupun jalur yang telah ditetapkan sebagai RTH (semestinya) tidak dapat dikonversi untuk berbagai fungsi lainnya.

Ruang Terbuka Hijau (RTH) menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan adalah area memanjang / jalur dan / atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. (*Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008*). Masih menurut Permen PU tersebut, dijelaskan juga mengenai Ruang Terbuka Non Hijau yaitu ruang terbuka di wilayah perkotaan atau suatu kawasan yang tidak termasuk dalam kategori RTH, berupa lahan yang diperkeras maupun yang berupa badan air.

Ruang terbuka hijau berfungsi secara tidak langsung untuk memperbaiki tingkat kesehatan masyarakat. Bahwa setiap jam 1 Ha daun-daun tumbuhan hijau mampu menyerap 8 kg CO<sub>2</sub>, jumlah ini sama dengan jumlah CO<sub>2</sub> yang dihembuskan oleh ±200 orang manusia dalam waktu yang bersamaan. Ruang terbuka hijau dalam bentuk hutan kota atau dalam suatu kawasan dengan luas 25 Ha dalam satu tahun mampu menghasilkan 1 ton Oksigen (O<sub>2</sub>) yang dilepas ke udara untuk membantu memberikan udara yang bersih bagi pernafasan manusia (dalam sehari diperkirakan manusia bernafas sebanyak 23.040 kali).

Dan masih menurut Permen PU (*Permen Pekerjaan Umum No. 05/PRT/M/2008*) bahwa penyediaan ruang terbuka hijau pada wilayah perkotaan atau

suatu kawasan terbagi menjadi ruang terbuka hijau publik dan ruang terbuka hijau privat dimana proporsi ruang terbuka hijau yang sesuai adalah sebesar 30% dari keseluruhan luas lahan yang komposisinya terbagi atas 20% ruang terbuka hijau publik dan 10% ruang terbuka hijau privat.

Di lokasi PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dapat kita ketahui memiliki besaran nilai KDB 70% sehingga KDB untuk kawasan perusahaan ini apabila dilihat dari luasan seluruh kompleks gedung masih memenuhi syarat. Ruang terbuka hijau pada suatu kota atau kawasan harus memenuhi luasan minimal ruang terbuka hijau sehingga dapat memenuhi fungsi dan memberikan manfaatnya dalam suatu kawasan dimana penyelenggaraan ruang terbuka hijau kota ataupun kawasan bertujuan untuk menjaga kelestarian, keserasian dan keseimbangan ekosistem perkotaan yang meliputi unsur-unsur lingkungan, sosial dan budaya, sehingga diharapkan dengan adanya Ruang Terbuka Hijau di kawasan dapat berfungsi untuk mencapai identitas kota, penahan dan penyaring partikel padat dari udara, mengatasi genangan air, ameliorasi iklim, pelestarian air tanah, meningkatkan keindahan, sebagai habitat burung serta mengurangi masalah stres (tekanan mental) pada masyarakat kawasan perkotaan.

Untuk PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific sendiri seperti kita lihat bahwa masa bangunan sudah sepenuhnya memenuhi lahan, di area gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific tetap mendapatkan perhatian untuk keberadaan ruang terbuka hijau (RTH). Kawasan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific mencoba menjawab kebutuhan akan Ruang Terbuka Hijau dengan mendesain lahan-lahan hijau pada kawasannya, kalau disesuaikan dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bekasi dan Estate regulasi Kawasan industri Jababeka seluas 10% untuk perindustrian, maka dengan luasan tersebut memenuhi syarat, namun dengan melihat luasan bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific, Ruang Terbuka Hijau (RTH) belum memenuhi syarat. Luas RTH bangunan Gedung seluas 575.16 M<sup>2</sup> (9.19%),

## **B. Parkir Kendaraan**

Untuk Parkir mobil Direksi dan *Visitor* PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific berada di bagian depan area, sedangkan yang ada di area produksi berupa parkir Truck yang sifatnya hanya sementara pada saat mereka menurunkan barang atau menaikkan barang, dan lokasinya berada di samping gedung produksi, untuk parkir sepeda motor berada di area depan gedung.



*Gambar 4. 12 Area Parkir Karyawan dan Vendor PT. Voest Alpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

## **4.2. PEMERIKSAAN KELAIKAN STRUKTUR**

Penilaian Struktur terhadap Gedung PT. Voest Alpine Bohler Welding Asia Pasific ini dilakukan berdasarkan kebutuhan yang tidak saja untuk penilaian Sertifikat Laik Fungsi (SLF), namun kebutuhan jangka panjang yaitu untuk mengetahui tingkat kelayakan struktur eksisting. Dapat diketahui bangunan sudah sesuai rencana awal atau tidak, bahkan mengetahui kekuatan untuk tahun-tahun selanjutnya apakah terdapat aspek perubahan struktur atau tidak pada saat ini. Perubahan struktur yang dimaksud dapat berupa pelapukan elemen struktur yang diakibatkan oleh perubahan cuaca yang ekstrem atau mungkin adanya perubahan fungsi lantai bangunan jika ada.

### **4.2.1. Data Struktur**

Fungsi bangunan : Pabrik.

Sistem Struktur : Rangka beton, dan Rangka Baja.

### **4.2.2. Evaluasi Visual Struktur Bawah**

Struktur bawah adalah bangunan fondasi yang berhubungan langsung dengan tanah, atau bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah yang mempunyai fungsi memikul beban bagian bangunan lainnya di atasnya. fondasi harus diperhitungkan untuk dapat menjamin kestabilan bangunan terhadap beratnya sendiri, beban-beban bangunan (beban isi bangunan), gaya-gaya luar seperti: tekanan angin, gempa bumi, penurunan dan pergeseran lempeng tanah dan lain-lain. Di samping itu, tidak boleh terjadi penurunan level melebihi batas yang diizinkan.


Struktur bawah bangunan fondasi terdiri dari fondasi dan tanah pendukung fondasi. Fondasi berfungsi untuk mendukung seluruh beban bangunan dan


meneruskan beban bangunan tersebut ke dalam tanah di bawahnya. Suatu sistem fondasi harus dapat menjamin, harus mampu mendukung beban bangunan di atasnya, termasuk gaya-gaya luar seperti gaya angin, gempa, dll. Untuk itu fondasi haruslah kuat, stabil, aman, agar tidak mengalami penurunan, tidak mengalami patah, karena akan sulit untuk memperbaiki suatu sistem pondasi. Akibat penurunan atau patah nya fondasi, maka akan terjadi :

1. Kerusakan pada dinding, retak-retak, miring dan lain-lain.
2. Lantai pecah, retak, bergelombang.
3. Penurunan atap dan bagian-bagian bangunan lain.

Temuan yang diperoleh pada saat pengamatan visual PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dibuat dalam bentuk tabel sebagai berikut ini :

*Tabel 4. 2 Tabel Kondisi Existing Struktur Bawah Gedung*

No.	<b>Kondisi existing</b> Fondasi Keliling Bangunan Gedung	<b>Keterangan</b>
1	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	Fondasi pada area depan bangunan Gedung cukup baik, tidak ditemukan retakan.

<b>2</b>		<p>Posisi samping area gedung, dalam kondisi cukup baik, hanya perlu perawatan pada bagian yang mengalami sedikit retakan pada bagian plester.</p>
----------	---	--

*Sumber : Dokumen Pribadi*

*Sumber : Hasil Analisa*

#### 4.2.3. Evaluasi Visual Struktur Atas

Struktur atas suatu gedung adalah seluruh bagian struktur gedung yang berada di atas muka tanah (SNI 2002). Struktur atas ini terdiri atas kolom, pelat, balok, dinding geser dan tangga, yang masing-masing mempunyai peran yang sangat penting. Pada bangunan ini kita ambil struktur pokok utamanya pada sistem rangka kolom, balok, dan plat. Temuan yang diperoleh pada saat pengamatan visual gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dibuat dalam bentuk tabel sebagai berikut ini :

*Tabel 4. 3 Tabel Kondisi Existing Struktur Atas Gedung*

No.	Kondisi existing Struktur Atas Bangunan Gedung	Keterangan
<b>1</b>		<p>Rangka atap gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific menggunakan material baja wf dengan sistem atap Cremona ,dengan penutup atap galvalum 0,4 mm</p>



*Sumber : Dokumen Pribadi*

2		<p>Posisi kuda-kuda atas area gedung, dalam kondisi cukup baik</p>
---	---	--

*Sumber : Dokumen Pribadi*



*Sumber : Hasil Analisa*

*Tabel 4. 4 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Struktur Kolom Baja*

No.	Kondisi existing Struktur Kolom Baja Gedung	Keterangan
1	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	<p>Kolom struktural area depan (R. Gedung) tidak mengalami kerusakan.</p>
2	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	<p>Kolom Baja WF 350 sisi samping bangunan masih baik pada sambungan tidak mengalami korosi</p>



*Sumber : Hasil Analisa*

*Tabel 4. 5 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Struktur Kolom Beton*

<b>No.</b>	<b>Kondisi existing</b> Struktur Kolom Beton Gedung	<b>Keterangan</b>
1	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	Kondisi pada kolom beton bangunan tersebut secara visual
2	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	Kondisi keseluruhan kolom beton dalam kondisi dan mutu

*Sumber : Hasil Analisa*

Tabel 4. 6 Tabel Pengecekan Kondisi Existing Plat Lantai

No.	Kondisi existing Struktur lantai Gedung	Keterangan
1	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	<p>Kondisi lantai area pabrik cukup baik, tidak terlihat gelombang maupun lantai retak yang mengakibatkan rusaknya penutup lantai.</p>
2	 <p><i>Sumber : Dokumen Pribadi</i></p>	<p>Kondisi lantai area pabrik cukup baik dengan tidak munculnya getar serta retak maupun bergelombang pada lantainya.</p>

*Sumber : Hasil Analisa*

#### 4.2.3. Evaluasi Visual Struktur Pelengkap

Struktur pelengkap ialah struktur pendukung struktur utama agar tetap memiliki fungsi dengan semestinya serta memberikan daya dukung kekuatan

struktur namun bukan menjadi struktur utamanya. Struktur pelengkap dalam Studi Laik Fungsi ini ditinjau melalui pasangan dinding.

Tabel 4. 7 Pengecekan Kondisi Existing Dinding Bangunan

No.	Kondisi existing Struktur Dinding Gedung	Keterangan
1	 <p>Sumber : Dokumen Pribadi</p>	Dinding pada area Lobby depan bangunan pabrik masih baik dan tidak terjadi retakan.
2	 <p>Sumber : Dokumen Pribadi</p>	Dinding pada area samping pabrik masih baik.

Sumber : Hasil Analisa

Tabel 4. 8 Evaluasi Kondisi Existing Keseluruhan Bangunan Gedung

No	Tinjauan Struktur	Deskripsi
1	<b>Fondasi</b>	Dari pengamatan visual segi fondasi tidak ada penurunan pada bangunan gedung yang mengurangi kekuatan pada struktur bangunan.
2	<b>Kolom</b>	Keseluruhan kolom yang ada pada bangunan gedung semua kolom baik namun ada yang mengalami korosi pada kolom baja. Dan terjadi keretakan pada penebalan plesteran pada kolom beton. Jika muncul kerusakan tersebut sebaiknya segera dapat diperbaiki.
3	<b>Balok</b>	Keseluruhan balok yang ada pada bangunan gedung semua balok baik. Jika muncul kerusakan tersebut sebaiknya segera dapat diperbaiki

4	<b>Plat</b>	Kondisi plat keseluruhan masih baik tidak mengalami kerusakan.
5	<b>Dinding</b>	Terlihat dari keseluruhan dinding pada bangunan tersebut mengalami pelapukan akibat kurangnya perawatan dan terkena sinar matahari dapat dicat ulang dengan cat eksterior yang lebih baik
6	<b>Kuda-kuda / Rafter Baja</b>	Kondisi kuda-kuda masih baik tidak terjadi lendutan.

*Sumber : Hasil Analisa*

#### **4.2.4. Hasil Uji Hammer Test**

Berdasarkan Gambar di atas, kuat tekan karakteristik beton bervariasi di setiap elemen struktur beton, Fluktuasi kuat tekan beton ini salah satunya dapat disebabkan oleh sifat beton bergradasi, dimana agregat kasar mengumpul di suatu tempat tertentu dan di bagian lain hanya diisi oleh mortar.

Tabel 4. 9 Tabel Hasil Pengujian Hammer Test Struktur Bangunan Gedung

**PENGUJIAN ANGKA PANTUL BETON KERAS**

**NAMA KEGIATAN** : Test Beton  
**NAMA GEDUNG** : PT. VOESTALPINE BOHLER  
**ELEMEN STRUKTUR** : WELDING ASIA PASIFIC  
**SUDUT** : 0°  
**DI UJI OLEH** : BETON  
**Di PERIKSA OLEH** : FARHAN  
**Di PERIKSA OLEH** : JAKA PURNAMA S.T

NO	LOCATION	ANGKA PANTUL								POSISI ALAT	Sr	FAKTOR KOREKSI ALAT	R KOREKSI	KETERANGAN		HASIL
		1	2	3	4	5	6	7	8					N/m <sup>2</sup>	Kg/cm <sup>2</sup>	
<b>PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC</b>																
KOLOM PEDESTAL 1	GEDUNG JJ – 7	48	47	51	43	51	51	51	50	A	49.0	1.0	48.0	± 59	± 590	Sesuai standart
KOLOM PEDESTAL 2	GEDUNG JJ – 8	48	45	42	40	39	39	42	42	A	42.1	1.0	41.1	± 46	± 460	Sesuai standart
KOLOM PEDESTAL 3	GEDUNG JJ – 9	48	47	51	43	51	51	51	50	A	49.0	1.0	48.0	± 59	± 590	Sesuai standart
KOLOM PEDESTAL 4	GEDUNG JJ - 10	41	36	40	36	38	39	38	38	A	38.3	1.0	37.3	± 40	± 400	Sesuai standart
KOLOM PEDESTAL 5	AREA PRODUKSI	32	32	27	34	35	32	33	33	A	32.3	1.0	31.3	± 30	± 300	Sesuai standart
KOLOM PEDESTAL 6	AREA PRODUKSI	33	33	33	31	31	30	38	39	A	33.5	1.0	32.5	± 32	± 320	Sesuai standart

Sumber : Hasil Analisa

**NAMA KEGIATAN** : Test Beton  
**NAMA GEDUNG** : PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC  
**ELEMEN STRUKTUR** : BETON  
**SUDUT** : 0°  
**DI UJI OLEH** : FARHAN  
**Di PERIKSA OLEH** : JAKA PURNAMA S.T

NO	LOCATION	ANGKA PANTUL					POSISI ALAT	Sr	FAKTO R KOREKSI ALAT	R KOREKSI	KETERANGAN		HASIL
		1	2	3	4	5					N/mm2	Kg/cm2	
<b>PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC</b>													
BALOK 1	TANGGA	42	39	37	40	40	C	39.6	1	38.6	± 30	± 300	Sesuai standart
BALOK 2	WC/TOILET	50	48	51	42	42	C	46.6	1	45.6	± 44	± 440	Sesuai standart
BALOK 3	SLOOF	30	31	34	31	30	A	31.2	1	30.2	± 24	± 240	Sesuai standart

NO	LOCATION	ANGKA PANTUL						POSISI ALAT	Sr	FAKTOR KOREKSI ALAT	R KOREKSI	KETERANGAN		HASIL
		1	2	3	4	5	8					( N/mm2 )	Kg/cm2	
<b>PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC</b>														
PLAT 1	JALAN UTAMA	30	26	21	28	26		B	26.2	1	25.2	± 21	± 210	Sesuai standart
PLAT 2	JALAN UTAMA	31	29	41	30	28		B	31.8	1	30.8	± 30	± 300	Sesuai standart
PLAT 3	AREA PRODUKSI	34	33	34	33	31		B	33.0	1	32.0	± 31	± 310	Sesuai standart
PLAT 4	AREA PRODUKSI	34	33	34	33	31		B	33.0	1	32.0	± 31	± 310	Sesuai standart

*Sumber : Hasil Analisa*

Tabel 4. 10 Hasil Uji Hardness Test

**NAMA KEGIATAN : Test Baja**  
**: PT. VOESTALPINE BOHLER**  
**NAMA GEDUNG WELDING ASIA PASIFIC**  
**ELEMEN STRUKTUR : BAJA**  
**SUDUT : -**  
**DI UJI OLEH : FARHAN**  
**Di PERIKSA OLEH : JAKA PURNAMA S.T**

NO	LOKASI	HASIL BACA ALAT( HV /VHN)	HASIL N/mm2		Standard Strenght 374 - 780 N/mm2	HASIL
<b>PT. VOESTALPINE BOHLER WELDING ASIA PASIFIC</b>						
1	Kolom Gedung JJ – 7	156	422	≥	374 - 780	Sesuai standart
2	Kolom Gedung JJ – 8	164	461	≥	374 - 780	Sesuai standart
3	Kolom Gedung JJ – 9	134	368	≥	374 - 780	Sesuai standart
4	Kolom Gedung JJ - 10	184	549	≥	375 - 780	Sesuai standart
5	Kolom Area Produksi	177	515	≥	376 - 780	Sesuai standart
6	Kolom Area Produksi	155	422	≥	377 - 780	Sesuai standart

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil uji *hardness* test dan secara faktual di lapangan dapat disimpulkan bahwa mutu kolom dan balok baja masih memenuhi *standar strength*

#### 4.2.5. Data Struktur

##### A. Spesifikasi Material

Fungsi bangunan : Ruang kantor dan Pabrik

Sistem Struktur : Beton bertulang dan struktur baja

Spesifikasi material yang ditetapkan saat perencanaan sebagai berikut :

1. Beton : K-350 ( Fondasi ) dan K-300 ( kolom dan balok )  
dan k- 250 komponen lainnya.
2. Baja : WF - 250  
HB - 250
  - Ulir : U-40; Deform > 16 mm : BjTS 40
  - Polos : U 24; Polos 10 mm ; BjTP 30
  - Baja Profil Dan Plat BJ-37, FY = 240 Mpa Fu = 370 Mpa
  - Kuat leleh besi beton ulir : 390 MPa (D > 13 mm)
  - Kuat leleh besi beton polos : 240 Mpa (D < 13 mm)
  - Kuat leleh besi wiremesh : 490 Mpa
  - Kuat leleh floordeck : 550 Mpa
  - Kuat leleh struktur baja utama : 245 MPa
  - Kuat leleh gording : 160 MPa
  - Kuat leleh angkur : 240 MPa (ASTM A307 / grade 4.6)
  - Kuat leleh baut utama : 640 MPa (ASTM A325 / grade 8.8)
  - Kuat leleh baut sekunder : 240 MPa (ASTM A307 / grade 4.6)
  - Berat jenis beton bertulang : 2400 Kg/m<sup>3</sup>
  - Berat jenis baja : 7850 Kg/m<sup>3</sup>
  - Berat jenis tanah : 1600 Kg/m<sup>3</sup>
  - Berat jenis air : 1000 Kg/m<sup>3</sup>

Dimensi yang digunakan :

1. Kolom : Beton Pedestail ukuran 35 x 35 cm, WF 250 x 125 x 6 x 9
2. Kuda-kuda / Rafter : WF 250 dan CNP 125 x 50 x 20 x 2,3 mm
3. Gording : CNP 125 x 50 x 20 x 2,3 mm
4. Zag rod : Ø10 cm
5. Treksang : Ø12 cm

Standar Perhitungan Struktur :

- a) Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung, SNI-1727 2013.
- b) Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI-1729-2015.
- c) Persyaratan Beton Struktur untuk Bangunan Gedung, SNI 2847-2013.

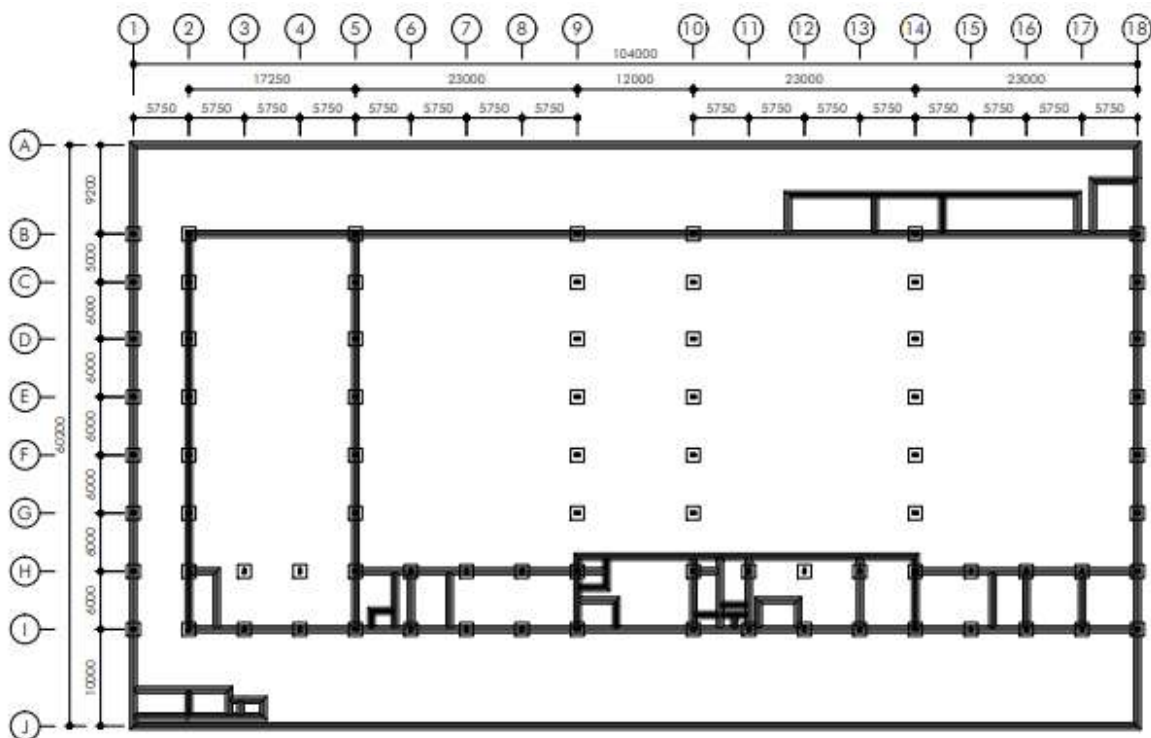
## B. Sistem Struktur

### 1. Struktur Atas.

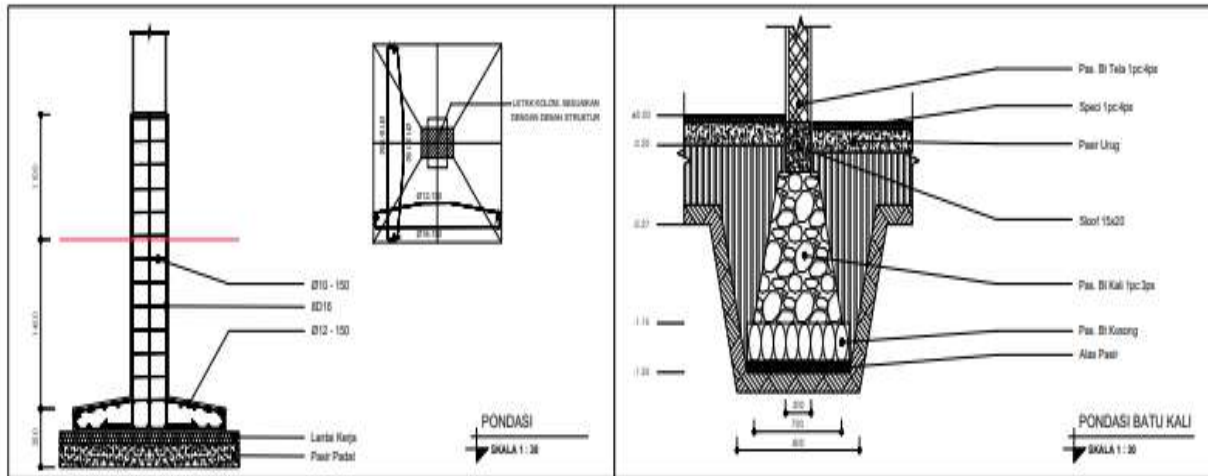
Struktur bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific merupakan sistem rangka portal atau frame yang terdiri dari konstruksi baja dan plat lantai beton.

### 2. Struktur Bawah (fondasi).

Struktur fondasi yang digunakan adalah struktur fondasi foot plat dengan ukuran 100cm x 100cm dan fondasi jalur uk 45cm x 90 cm .Dengan sistem struktur fondasi yang digunakan sangat memenuhi standar.

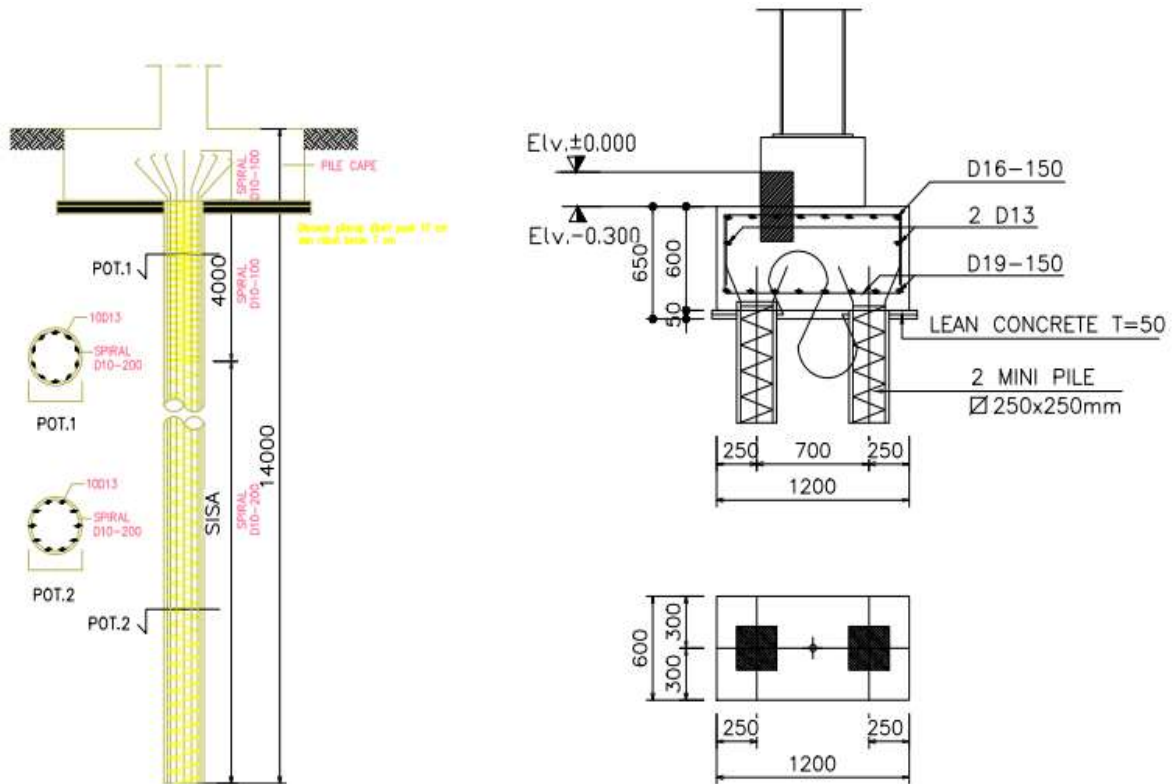


*Gambar 4. 13 Denah titik fondasi  
Sumber: Hasil Analisa*

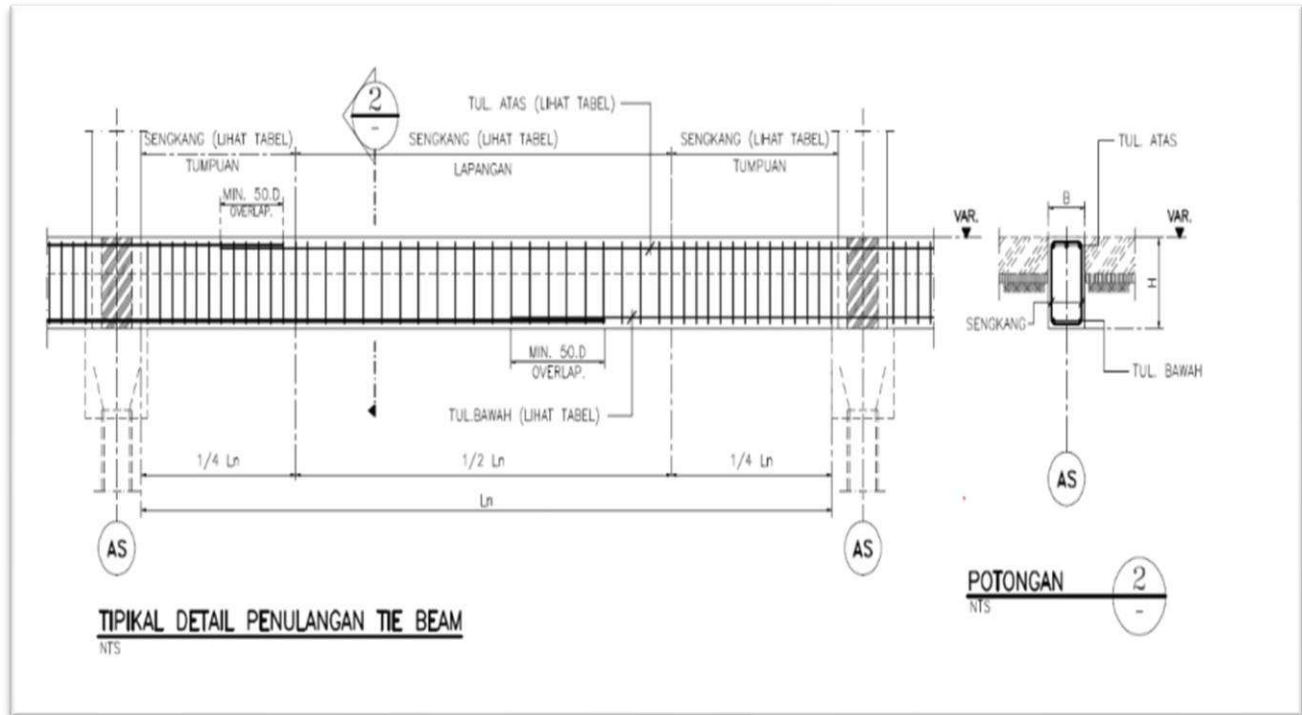


**DENAH PONDASI DAN SLOOF**  
SKALA 1 : 500

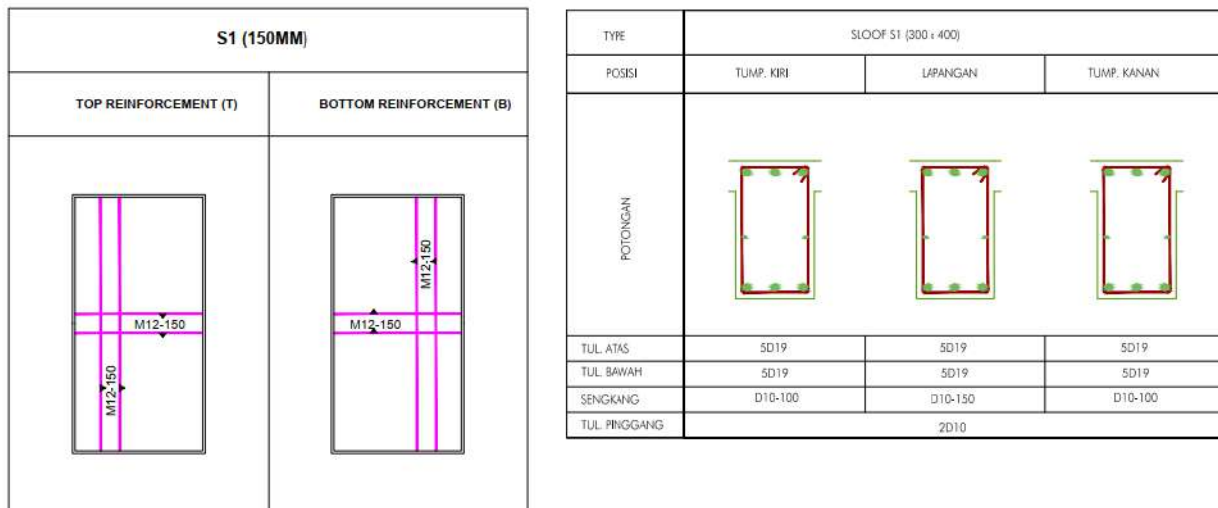
*Gambar 4. 14 Detail Sloof Beton*  
*Sumber: Hasil Analisa*



*Gambar 4. 15 Detail Bore Pile*  
*Sumber: Hasil Analisa*



Gambar 4. 16 Penulangan tie beam  
Sumber: Hasil Analisa



Gambar 4. 17 Detail plat lantai dan Dimensi Pembesian  
Sumber: Hasil Analisa

### C. Kombinasi Beban

Kombinasi dan faktor beban yang digunakan dalam evaluasi ini mengacu pada standar yang berlaku diatas yaitu :

Kuat perlu ( U ) untuk menahan beban yang bekerja :

*Tabel 4. 11 Kombinasi pembebanan yang digunakan*

No.	Nama Kombinasi Beban	Primer	Nama Beban Utama	Factor
101	1.4DL	5	DL	1.40
102	1.2DL+1.6LL+0.5LLR	5	DL	1.20
		6	LL	1.60
		7	LLR	0.50
103	1.2DL+1.0LL+1.6LLR	5	DL	1.20
		6	LL	1.00
		7	LLR	1.60
104	1.2DL+1.6LLR+0.8WLX+	5	DL	1.20
		7	LLR	1.60
		8	WLX+	0.80
105	1.2DL+1.6LLR+0.8WLX-	5	DL	1.20
		7	LLR	1.60
		9	WLX-	0.80
106	1.2DL+1.6LLR+0.8WLZ+	5	DL	1.20
		7	LLR	1.60
		10	WLZ+	0.80
107	1.2DL+1.6LLR+0.8WLZ-	5	DL	1.20
		7	LLR	1.60
		11	WLZ-	0.80
108	1.2DL+1.0LL+0.5LLR+1.6WLX+	5	DL	1.20
		6	LL	1.00
		7	LLR	0.50
		8	WLX+	1.60
109	1.2DL+1.0LL+0.5LLR+1.6WLX-	5	DL	1.20
		6	LL	1.00
		7	LLR	0.50
		9	WLX-	1.60
110	1.2DL+1.0LL+0.5LLR+1.6WLZ+	5	DL	1.20
		6	LL	1.00
		7	LLR	0.50

*Sumber: Hasil Analisa*

#### D. Faktor Reduksi Kekuatan ( $\Phi$ )

Pada perencanaan beton bertulang seperti pile cap dan *Slof* maka faktor dari material ditentukan sebagai faktor kuat lebih struktur dimana nilai dari sifat struktur direduksi hal-hal yang diinginkan tidak terjadi, dimana Faktor Reduksi Kekuatan yang merupakan suatu bilangan bersifat mereduksi kekuatan bahan dan pada perencanaan gempu dengan kombinasi *ultimate* digunakan analisis LRFD dengan faktor beton dan baja sebagai berikut seperti ditunjukkan pada Tabel dibawah ini, menetapkan berbagai nilai  $\Phi$  untuk berbagai jenis besaran gaya yang didapat dan perhitungan struktur.

Tabel 4. 12 Tabel Hasil Pembebanan Struktur Bangunan Gedung

Beban	Nama	Nomor Beban	Keterangan
Beban Gempa	EQ	1 ~ 4	Beban Gempa sesuai Arah
Beban Mati	DL	5	Berat Sendiri struktur
			Berat Plat Lantai
			Berat struktur sekunder (atap metal , insulation, purlin sagrod & bridging)
			Berat sprinkle & electrical
Beban Hidup Lantai	LL	6	Beban Hidup Lantai
Beban Hidup Atap	LLR	7	Beban Hidup Atap (Hujan)
Beban Angin	WL	8~11	Beban angin sesuai Arah

Sumber : SNI 03-2847-2013

#### E. Analisa Pembebanan dan Pemodelan Struktur Bangunan

Beban mati atap area gedung:

❖ Atap metal	: 5.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Insulation	: 0.5 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Purlin	: 5.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Sagrod	: 0.5 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Elektrical	: 2.0 kg/m <sup>2</sup> .
	<b>13.0kg/m<sup>2</sup>.</b>

Beban mati area Kantor (elevasi +5.00 m) :

□ Plafon	: 18.0 kg/m <sup>2</sup> .
□ Elektrical	: 2.0 kg/m <sup>2</sup> .
□ Lantai beton 12 cm	: 288.0 kg/m <sup>2</sup> .
□ Acian 2 cm	: 48.0 kg/m <sup>2</sup> .
□ Finishing keramik	: 24.0 kg/m <sup>2</sup> .
	<b>380.0 kg/m<sup>2</sup>.</b>

Beban mati area Kantor (elevasi +9.00 m) :

❖ Plafon	:	18.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Elektrical	:	2.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Lantai beton 12 cm	:	288.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Acian 2 cm	:	48.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Finishing keramik	:	<u>24.0 kg/m<sup>2</sup>.</u>
		<b>380.0 kg/m<sup>2</sup>.</b>

Beban mati atap area Kantor: (elevasi +10.00 m)

❖ Atap metal	:	5.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Insulation	:	0.5 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Purlin	:	5.0 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Sagrod	:	0.5 kg/m <sup>2</sup> .
❖ Elektrical	:	<u>2.0 kg/m<sup>2</sup>.</u>
		<b>13.0 kg/m<sup>2</sup>.</b>

Beban Hidup

Beban hidup menurut PPPURG 1987 adalah sebagai berikut:

- ❖ Beban hidup atap : Beban hidup hujan 20 kg/m<sup>2</sup> digunakan sebagai beban hidup atap.

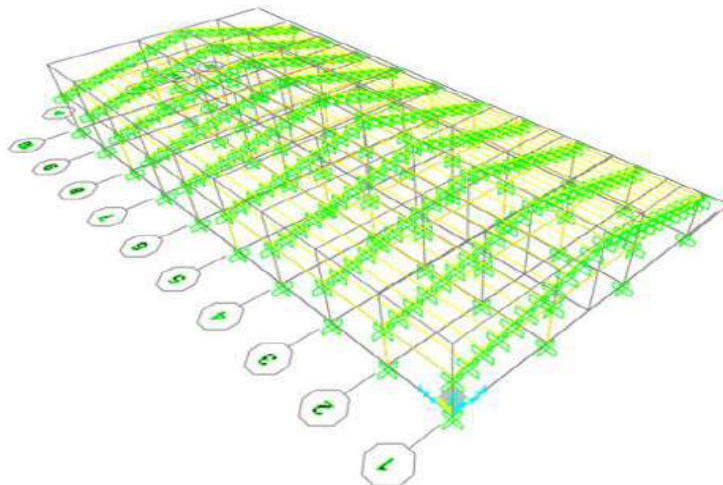
Beban hidup area Kantor (elevasi +4.00 m) :

- ❖ Beban hidup : 250 kg/m<sup>2</sup>.

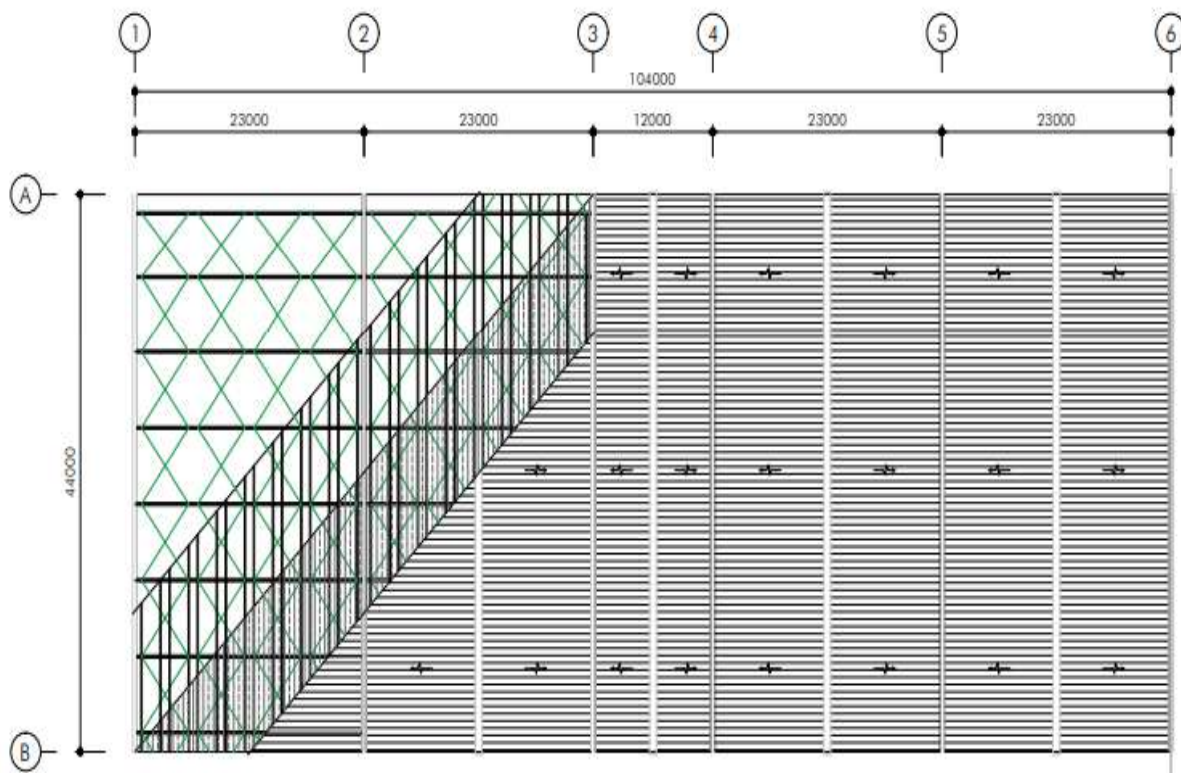
Beban Angin

- ❖ Beban angin : Tekanan angin 25.0 kg/m<sup>2</sup> digunakan sebagai beban angin.

## F. Pemodelan



*Gambar 4. 18 Analisa pembebanan dan pemodelan struktur bangunan  
Sumber: Hasil Analisa*



*Gambar 4. 19 Detail Rangka Atap  
Sumber: Hasil Analisa*

### 4.3. PEMERIKSAAN KELAIKAN MEKANIKAL, ELEKTRIKAL, PLUMBING (M.E.P)

#### A. Sistem Tata Udara

##### 1. Pendahuluan Sistem Tata Udara

Sistem tata udara atau disebut juga sebagai sistem HVAC (*Heat, Ventilation, and Air Conditioning*) adalah suatu proses mendinginkan atau memanaskan udara sehingga dapat mencapai suhu dan kelembaban yang diinginkan atau diprasyarkan. Sistem tata udara juga mengatur aliran udara dan kebersihannya.

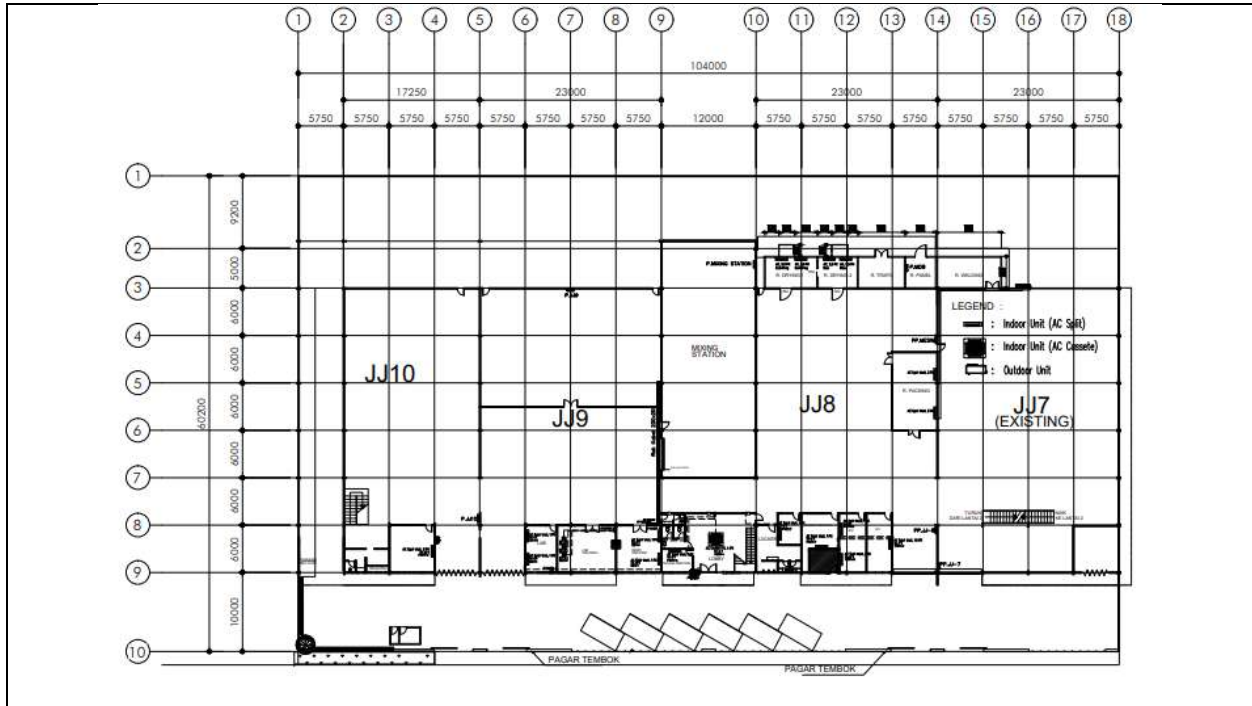
Sistem tata udara adalah salah satu faktor yang penting dalam suatu bangunan gedung, seperti yang disyaratkan UU No. 28 Tahun 2002, di mana pada pasal 21 disebutkan bahwa persyaratan kesehatan bangunan gedung meliputi persyaratan sistem penghawaan, pencahayaan, sanitasi, dan penggunaan bahan bangunan gedung. PP No. 36 tahun 2005 menyatakan bahwa untuk memenuhi persyaratan sistem penghawaan, setiap bangunan gedung harus mempunyai ventilasi alami, ventilasi mekanik atau buatan sesuai dengan fungsinya.

*Ventilation* adalah proses untuk menyirkulasikan udara di dalam suatu ruangan dengan udara luar, yang bertujuan untuk *me-remove* debu, kelembaban, bau-bauan yang tidak sedap, karbon dioksida, panas, bakteri di udara, serta meregenerasi oksigen di dalam ruangan. Ventilasi mekanik atau buatan sesuai dengan PP No. 36 Tahun 2005 harus disediakan jika ventilasi alami tidak dapat memenuhi syarat. Penerapan sistem ventilasi harus dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip penghematan energi dalam bangunan gedung.

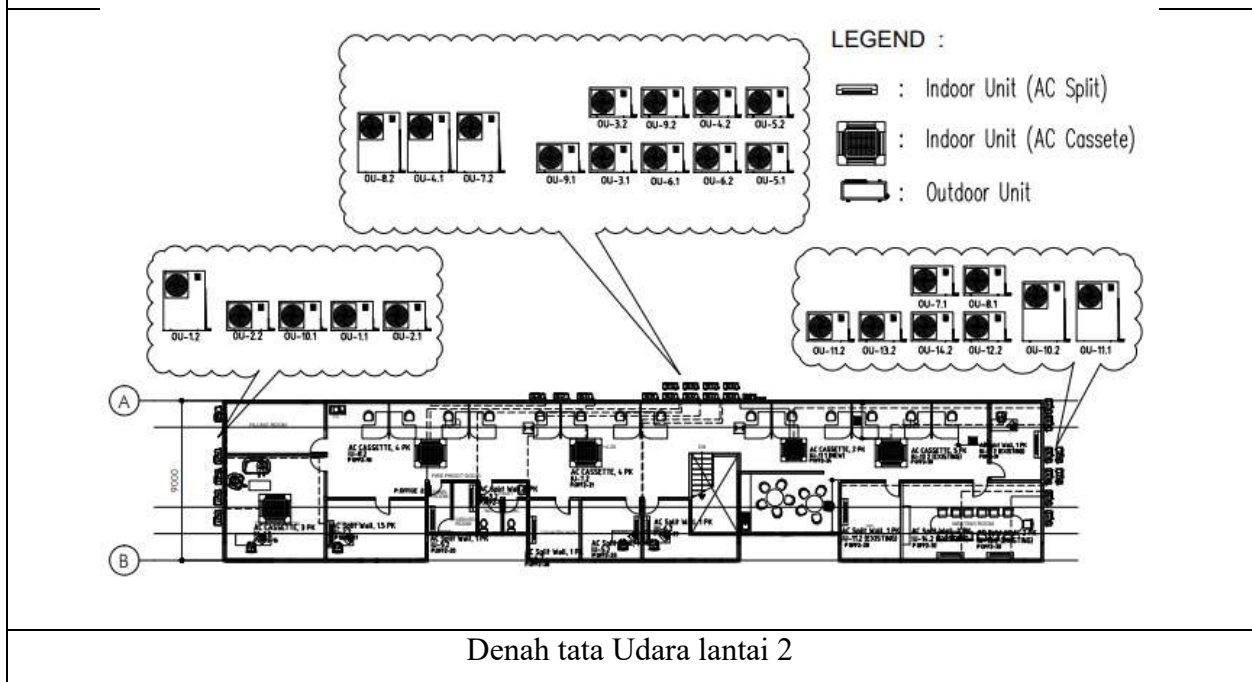
*Air Conditioning* atau pengkondisi udara adalah sistem atau mesin yang dirancang untuk menstabilkan suhu udara dan kelembaban suatu area. Sistem AC umumnya menggunakan siklus refrigrasi tetapi kadang-kadang menggunakan penguapan, biasanya untuk kenyamanan pendingin di gedung. Sistem pengkondisian atau penyegaran udara pada umumnya dibagi menjadi 2 (dua) golongan yaitu :

- a. Penyegaran udara untuk kenyamanan.
- b. Menyegarkan udara ruangan untuk memberikan kenyamanan kerja bagi orang yang melakukan kegiatan tertentu.
- c. Penyegaran udara untuk industri.

d. Menyegarkan udara ruangan karena diperlukan oleh proses, bahan, peralatan atau barang yang ada di dalamnya.



Denah tata Udara lantai 1



Denah tata Udara lantai 2

Gambar 4. 20 Denah tata udara PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pacific  
*Sumber: Hasil Analisa*

## 2. Ventilasi PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific

Ventilasi pada umumnya di bagi menjadi 2 (dua) jenis ventilasi, yaitu :

### A. Ventilasi Alami (*natural ventilation*)

Adalah ventilasi yang tidak memerlukan bantuan kipas untuk menyirkulasikan udara, biasanya hanya berupa jendela yang dibiarkan terbuka.

### B. Ventilasi Mekanik/buatan (*forced ventilation*)

Adalah sistem ventilasi yang menggunakan bantuan *fan* atau kipas untuk menyirkulasikan udara di dalam ruangan. Sistem ini banyak digunakan di Perindustrian besar, dapur dan di kamar mandi. Di dapur biasanya dipasang fan untuk menghisap asap dari kompor dan dibuang keluar. Sedangkan di kamar mandi jelas digunakan untuk mengusir bau-bauan yang tidak sedap dari dalam kamar mandi.

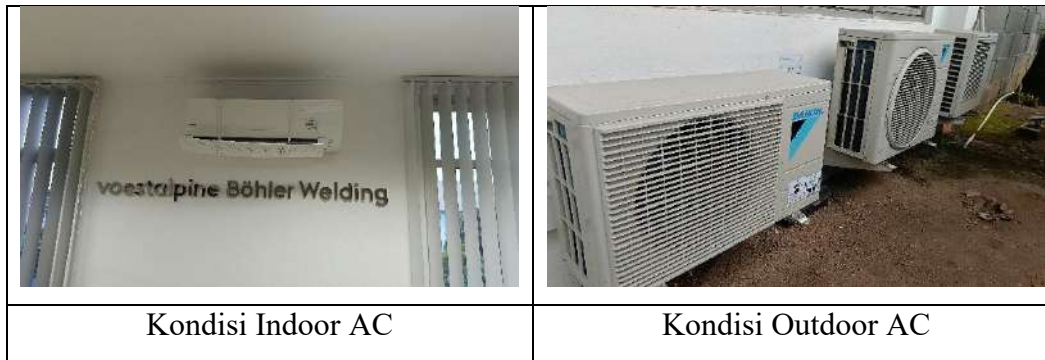
Penggunaan ventilasi mekanik atau buatan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific terdapat pada sebagian besar ruangan yang berada di gedung terutama di area produksi seperti ruang gedung penyimpanan.

## 3. Sistem AC PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific

Pada umumnya sistem AC yang digunakan pada bangunan gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific AC non sentral. AC non sentral adalah sistem pengkondisian udara untuk beberapa ruangan secara sendiri-sendiri. Berdasarkan media yang digunakan, AC non sentral terdiri dari 2 (dua) jenis yaitu :

- a. AC Window, adalah jenis AC non sentral, di mana bagian heat exchanger dan evaporator nya berada dalam satu kotak.
- b. AC Split, adalah jenis AC non sentral, di mana unit pendingin di tempatkan di dalam ruangan dan unit pembuang panas ditempatkan di luar ruangan.

Sistem AC yang digunakan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah sistem AC non sentral. Pada PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific menggunakan AC non sentral untuk ruangan tertentu yang terdapat pada Kantor dan ruang administrasi serta ruang khusus yang membutuhkan udara pendingin atau stabil.



*Gambar 4. 21 Sistem AC Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

### 4.3.2 Sistem Instalasi Listrik

#### A. Sistem Distribusi dan Instalasi Listrik

##### 1. Instalasi Listrik

Instalasi listrik merupakan salah satu sistem yang penting di dalam bangunan gedung. Hal ini disebabkan karena sistem instalasi listrik memegang peranan cukup besar dalam operasional bangunan gedung. Hampir semua peralatan yang digunakan di dalam bangunan gedung merupakan peralatan listrik dan elektronis, yang memerlukan energi listrik sebagai energi utama.

Penggunaan energi listrik yang tidak bijaksana akan dapat menimbulkan potensi bahaya terhadap manusia dan lingkungannya. Potensi bahaya terhadap manusia dapat disebabkan oleh tegangan sentuh, yang dapat mengakibatkan kematian terhadap manusia. Sedangkan potensi bahaya terhadap lingkungan dapat berasal dari terjadinya hubung singkat yang dapat menyebabkan kebakaran. Sehingga potensi bahaya karena penggunaan energi listrik tersebut dapat mengakibatkan kerugian secara material dan non material.

No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung pasal 16 ayat (1) menyebutkan bahwa persyaratan keandalan bangunan gedung meliputi syarat keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. Persyaratan keselamatan bangunan gedung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat

(1) meliputi persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir.

Berdasarkan PP No. 36 Tahun 2005 Pasal 36 ayat (1) disebutkan bahwa setiap bangunan gedung yang dilengkapi dengan instalasi listrik termasuk sumber daya listriknya harus dijamin aman, andal, dan akrab lingkungan.

Sedangkan ayat (2) menyebutkan bahwa ketentuan mengenai tata cara perencanaan, pemasangan, pemeriksaan dan pemeliharaan instalasi listrik mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.

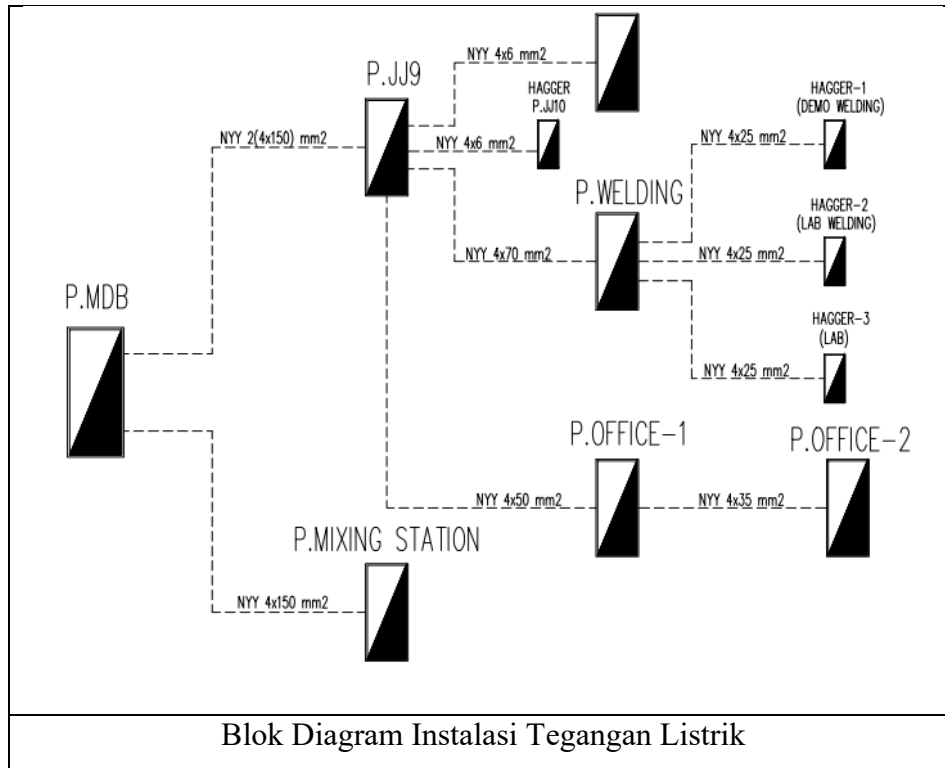
Klasifikasi tegangan listrik menurut standar PLN/ SPLN-1 yang berjudul tegangan-tegangan standar, dapat dibagi menjadi beberapa bagian berikut:

- Tegangan rendah (Low Voltage)
- Tegangan menengah (Medium Voltage)
- Tegangan tinggi (High Voltage)
- Tegangan ekstra tinggi (Extra High Voltage)

Tegangan rendah bekerja pada kisaran 50 Volt – 100 Volt, tegangan menengah pada 1000 volt – 36.000 volt, tegangan tinggi bertegangan berkisar 36.000 volt – 150.000 volt, dan tegangan ekstra tinggi dengan besaran tegangan diatas 150.000 volt .

Aspek pemeriksaan pada sistem distribusi dan instalasi listrik PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific antara lain adalah :

- a. Transformator Daya
- b. Sistem Distribusi Tegangan Menengah (PUTM)
- c. Sistem Distribusi Tegangan Rendah (PUTR)
- d. Kapasitor Bank
- e. Sub Distribusi Panel (SDP)
- f. Sistem Pentanahan / Grounding



*Gambar 4. 22 Blok Diagram Instalasi Tegangan Listrik PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific  
Sumber: Hasil Analisa*

Standarisasi yang digunakan dalam perencanaan dan instalasi sistem elektrikal yang berlaku di Indonesia adalah :

- a. Klasifikasi tegangan listrik menurut SNI (PUIL 2000)
- b. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) SNI 04-0225-2000
- c. SNI 04-0227-2003 tentang tegangan standar
- d. Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011

## **2. Sistem Distribusi Tegangan**

Pada sistem distribusi tegangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara administratif telah dilengkapi dengan gambar As-Built Drawing, dimana sistem distribusi tegangan listrik menggunakan sistem tegangan rendah.

Sistem distribusi tegangan rendah yang digunakan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah sistem tegangan 220 / 380 Volt. Sistem distribusi tegangan ini dimulai

dari KWH Meter PT. Cikarang Listrindo yang langsung di distribusikan untuk penerangan dan alat-alat Kantor.

## 2. Sistem Distribusi Tegangan

Pada sistem distribusi tegangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ini menggunakan sumber tegangan dari pihak swasta yaitu PT. Cikarang Listrindo dengan daya 900 KVA dan secara administratif telah dilengkapi dengan gambar As-Built Drawing, dimana sistem distribusi tegangan dilengkapi dengan dua sistem pengaturan tegangan, yaitu tegangan menengah, panel utama tegangan menengah (PUTM) dan tegangan rendah, sistem Panel Utama Tegangan Rendah atau (PUTR). Dimana penyaluran arus listrik dari gardu melalui transformator daya dihubungkan ke panel utama tegangan menengah (PLN-PUTM), dan selanjutnya disalurkan ke panel tegangan rendah (PUTM-PUTR). Sistem distribusi tegangan rendah yang digunakan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah sistem tegangan 380/220 Volt. Sistem distribusi tegangan ini dimulai dari sisi tegangan rendah transformator menuju Panel Utama Tegangan Rendah atau LVMDP (Low Voltage Main Distribution Panel). Dari panel utama tegangan rendah, energi listrik disalurkan ke setiap SDP (Sub Distribution Panel), dan selanjutnya energi listrik di distribusikan ke setiap beban yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.

### A. Transformator Daya (Trafo Daya)

Transformator atau biasa disebut trafo memiliki peran yang sangat penting untuk menyesuaikan daya tegangan listrik. Dengan adanya transformator ini maka tegangan listrik dapat disesuaikan dinaikkan atau diturunkan. Trafo untuk menaikkan tegangan bisa disebut dengan trafo *step-up* dan trafo yang menurunkan tegangan disebut trafo *step-down* dan hanya dapat mengelola arus bolak balik (AC).

Fungsi dan jenis transformator dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Fungsi transformator sebagai berikut:
  - Sebagai Distribusi dan Transmisi listrik
  - Sebagai rangkaian kontrol
  - Sebagai rangkaian pengatur frekuensi.
- 2) Jenis transformator sebagai berikut:

- Transformator *step-up* berfungsi untuk mengubah tegangan bolak balik dari tegangan rendah menjadi tegangan tinggi.
- Transformator *step-down* berfungsi untuk mengubah tegangan bolak balik dari tegangan tinggi menjadi tegangan rendah.

Tegangan listrik yang dihasilkan bervariasi besarnya, dari puluhan kilo volt sampai dengan ratusan kilo volt, namun kebutuhan listrik pada umumnya untuk perangkat elektronik di perumahan dan kebutuhan industri di perusahaan membutuhkan tegangan berkisar 380/220 Volt. Maka tegangan listrik yang dihasilkan tersebut diturunkan guna untuk kebutuhan dan dikonsumsi oleh peralatan elektronik. Transformator yang digunakan di Gedung ini sebesar 900 KVA. Berikut terlampir gambar simbol Transformator dan foto pengamatan serta pengukuran thermal dari Transformator tersebut.



*Gambar 4. 23 Kondisi Transformator  
Sumber: Hasil Analisa*

## **B. Panel Utama Tegangan Menengah (PUTM)**

Sistem distribusi pada Panel Utama Tegangan Menengah atau MVMDP, adalah panel yang berfungsi sebagai pemutus atau pemisah daya listrik dari gardu utama dengan generator set yang berfungsi sebagai penyuplai daya listrik cadangan yang dapat bekerja apabila daya listrik utama dari gardu utama terputus. Besar tegangan menengah yang melalui panel ini berkisar 1.000 volt – 36.000 volt. Dan dari panel utama tegangan menengah ini akan menyalurkan tegangan ke beberapa panel dengan melalui trafo *Step-Down* dari 36.000 volt ke tegangan rendah 380/220 volt.

Pada panel utama tegangan menengah ini juga dilengkapi komponen utama yaitu VCB (Vacum Circuit Breaker), dimana komponen VCB ini memiliki ruang hampa udara untuk memadamkan busur api pada saat circuit breaker terbuka dan digunakan untuk menerima dan menyalurkan tegangan 11.000 – 33.000 volt, dan dapat berfungsi sebagai pemutus kontak circuit jika terjadi gangguan.

Dari hasil pengamatan dan pengujian secara visual, tegangan dan thermal, bahwa panel utama tegangan menengah di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ini dalam keadaan baik, berfungsi dan terawat, dikarenakan adanya tim perawatan internal yang melakukan pemeriksaan setiap hari berdasarkan daftar absen yang diterima.

Gambar berikut ini memperlihatkan *Lay-out* dan kondisi Existing panel utama tegangan menengah tersebut.

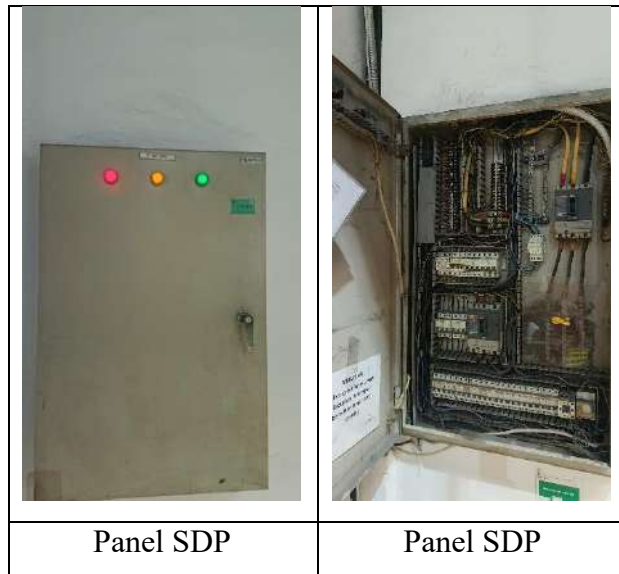


*Gambar 4. 24 Kondisi panel PUTM  
Sumber: Hasil Analisa*

Gambar tersebut memperlihatkan bahwa secara visual tegangan menengah (PUTM) di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ini dalam keadaan baik dan terawat.

### **C. Panel Utama Tegangan Rendah (PUTR)**

Sistem distribusi tegangan rendah atau PUTR yang digunakan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah sistem tegangan 220 volt dari kisaran tegangan rendah yang ditetapkan 50 volt – 1000 volt. Sistem distribusi tegangan dimulai dari sisi tegangan rendah transformator menuju panel utama tegangan rendah, yang kemudian energi listrik disalurkan ke setiap Sub Distribution Panel (SDP) dan selanjutnya energi listrik didistribusikan ke setiap sub panel atau beban yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.



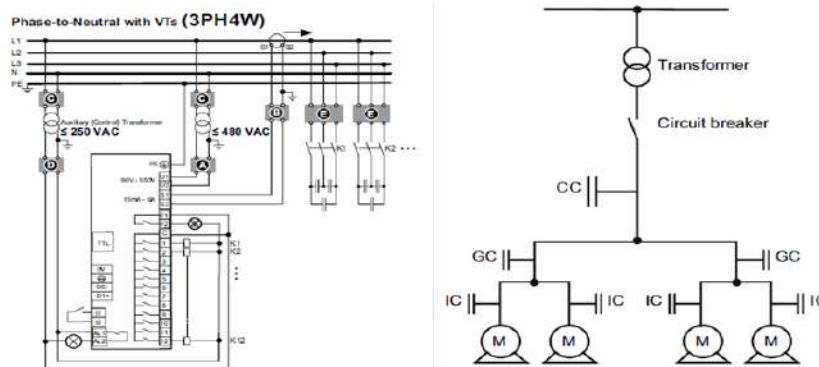
Panel SDP

Panel SDP

Gambar 4. 25 Kondisi Panel SDP  
Sumber: Hasil Analisa

#### D. Bank Kapasitor

Sistem tenaga listrik di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific telah dilengkapi juga dengan panel kapasitor bank. Kapasitor Bank adalah sebuah komponen panel listrik yang dihubungkan secara seri atau paralel antara power bank yang satu dengan yang lain. Kapasitor Bank juga berfungsi sebagai perbaikan faktor daya dan untuk membuat atau menghilangkan sebuah tegangan semu atau beban induktif yang disebabkan oleh elektro motor. Panel ini mempunyai 12 step dan bersifat otomatis. Gambar berikut memperlihatkan *Lay-Out* dan kondisi Existing Kapasitor Bank.



Gambar 4. 26 Gambar Lay-Out Kapasitor Bank  
Sumber: Hasil Analisa



kondisi panel Kapasitor Bank

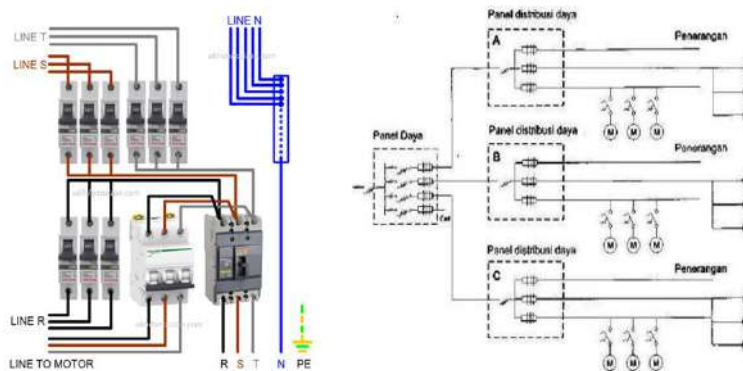
*Gambar 4. 27 Kondisi Panel Kapasitor Bank  
Sumber: Hasil Analisa*

Secara visual kondisi dari panel Kapasitor Bank berfungsi dalam keadaan baik. Faktor daya yang dihasilkan mencapai 0,88 maka nilai faktor daya pada panel tersebut dalam keadaan baik dari standar yang ditetapkan yaitu dengan nilai faktor daya 0,85 – 0,95.

#### **E. Sub Distribution Panel (SDP)**

Sumber daya listrik di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dari gardu utama masuk ke panel PUTM dan PUTR kemudian di distribusikan menuju panel SDP.

Gambar berikut ini memperlihatkan beberapa kondisi eksisting dari panel SDP yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.



*Gambar 4. 28 Gambar Lay-Out Panel SDP  
Sumber: Hasil Analisa*



*Gambar 4. 29 Pengukuran Suhu Panel  
Sumber: Hasil Analisa*

Dari gambar tersebut terlihat bahwa secara visual kondisi dari beberapa panel SDP yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific. dalam keadaan berfungsi baik dan terawat. Selain pengukuran tegangan pada beberapa panel tersebut, pengukuran juga dilakukan dengan menggunakan *infrared photothermal* yang berfungsi untuk mengetahui tingkat temperatur pada panel tersebut.

Pengukuran tegangan dan *infrared photothermal* yang dilakukan mengambil beberapa titik sampel, yang terdiri dari pengukuran transformator panel PUTM, panel PUTR, Kapasitor Bank, Perangkat server dan panel-panel SDP lainnya.

Berikut ini merupakan tabel hasil pengukuran tegangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.

Tabel 4. 13 Tabel hasil pengukuran tegangan

No	Obyek Pengukuran	Hasil Ukur (Volt)	Standard (Volt)	Keterangan
1.	Panel PUTM : R-S	400	380	Tegangan Normal Dengan Toleransi Maximal 10%
2.	Panel PUTM : R-N	223	220	Tegangan Normal Dengan Toleransi Maximal 10%
3.	Panel PUTR : R-S	399	380	Tegangan Normal Dengan Toleransi Maximal 10%
4.	Panel PUTR : R-N	230	220	Tegangan Normal Dengan Toleransi Maximal 10%
5.	Panel SDP : R-S	398	380	Tegangan Normal Dengan Toleransi Maximal 10%
6.	Panel SDP : R-N	231	220	Tegangan Normal Dengan Toleransi Maximal 10%

Sumber: Hasil Analisa

Dari hasil pengukuran tegangan di atas bahwa secara keseluruhan semua sistem instalasi listrik baik LVMDP, kapasitor bank dan panel-panel SDP dalam kondisi baik dan terawat.

Berikut ini merupakan tabel hasil pengukuran *infrared photothermal* pada beberapa panel PUTM, PUTR, Kapasitor Bank dan Panel SDP di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.

Tabel 4. 14 Tabel hasil pengukuran *infrared photothermal*

No.	Obyek Pengukuran	Hasil Ukur (°C)	Standard (°C)	Keterangan
1.	Transformator	40,8	≤ 60	Normal
2.	PUTM	37,8	≤ 60	Normal
3.	PUTR	31,8	≤ 60	Normal

4.	Kapasitor Bank	35,5	$\leq 60$	Normal
5.	SDP 1	39,4	$\leq 60$	Normal
6.	SDP 2	35,8	$\leq 60$	Normal
7.	SDP 3	46,2	$\leq 60$	Normal

*Sumber: Hasil Analisa*

Dari hasil pengukuran *infrared photothermal* diatas bahwa secara keseluruhan untuk panel PUTM, PUTR, Kapasitor Bank dan beberapa panel SDP nilai pengukuran temperatur yang diperoleh masih sesuai temperatur standar yang ditetapkan dalam kondisi baik dan terawat.

#### **F. Sistem Penumaian ( Grounding )**

Sistem proteksi penangkal petir biasanya dipasang pada bagian tertinggi gedung, untuk mengamankan suatu perangkat dan instalasi listrik. PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific telah dilengkapi dengan sistem proteksi petir eksternal untuk melindungi bangunan beserta lingkungannya terhadap bahaya sambaran petir. Secara administratif sistem proteksi petir tersebut telah dilengkapi dengan gambar As-Built Drawing.

UU No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung pasal 16 ayat (1) menyebutkan bahwa persyaratan keandalan bangunan gedung meliputi syarat keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan. Persyaratan keselamatan bangunan gedung sebagaimana dimaksud dalam Pasal 16 ayat (1) meliputi persyaratan kemampuan bangunan gedung untuk mendukung beban muatan, serta kemampuan bangunan gedung dalam mencegah dan menanggulangi bahaya kebakaran dan bahaya petir.

Berdasarkan PP No. 36 Tahun 2005 pasal 35 ayat (1) disebutkan bahwa setiap bangunan gedung yang berdasarkan letak, sifat geografis, bentuk, ketinggian, dan penggunaannya berisiko terkena sambaran petir harus dilengkapi dengan instalasi penangkal petir. Ayat (2) menyebutkan bahwa sistem penangkal petir yang dirancang dan dipasang harus dapat mengurangi secara nyata risiko kerusakan yang disebabkan sambaran petir terhadap bangunan gedung dan peralatan yang diproteksi nya, serta melindungi manusia di dalamnya. Sedangkan ayat (3) menyebutkan bahwa ketentuan mengenai tata

cara perencanaan, pemasangan, pemeliharaan instalasi sistem penangkal petir mengikuti pedoman dan standar teknis yang berlaku.

Berdasarkan SNI 03-7015-2005 tentang Sistem Proteksi Petir Pada Bangunan Gedung disebutkan bahwa jenis dan lokasi sistem proteksi petir sebaiknya dipertimbangkan secara seksama pada tahap perancangan suatu bangunan gedung baru, sehingga bagian bangunan gedung yang secara listrik bersifat konduktif dapat dimanfaatkan secara maksimum. Dengan demikian rancangan dan konstruksi instalasi secara keseluruhan akan lebih mudah dilaksanakan dan efektivitas sistem proteksi petir dapat ditingkatkan dengan biaya dan usaha yang minimum.

Dalam proteksi petir terdapat dua sistem, yaitu proteksi petir internal dan proteksi eksternal. Proteksi petir internal atau sering disebut dengan *surge arrester* adalah suatu sistem proteksi petir dalam cakupan instalasi listrik, LAN (internet), maupun instalasi komunikasi atau telepon. Komponen proteksi petir internal antara lain adalah arrester tegangan lebih (*surge arrester*), kabel penyalur atau hantaran pembumian, dan elektroda pembumian (*grounding*).

Proteksi petir eksternal adalah suatu sistem penyalur petir yang dirancang dan dipasang pada atap atau bangunan tertinggi pada suatu bangunan. Terdapat 2 (dua) jenis sistem proteksi petir eksternal, yaitu sistem konvensional (Franklin) dan sistem modern atau elektrostatis. Komponen proteksi petir eksternal antara lain adalah kepala petir atau terminal udara, kabel penyalur atau hantaran pembumian, dan elektroda pembumian (*grounding*).

Sistem pembumian adalah suatu sistem untuk mengamankan suatu instalasi listrik dan perangkat elektronik dari bahaya sambaran petir yang mengarah ke bumi dapat mengenai berbagai benda yang ada di bumi, seperti bangunan, pohon dan jaringan instalasi listrik.

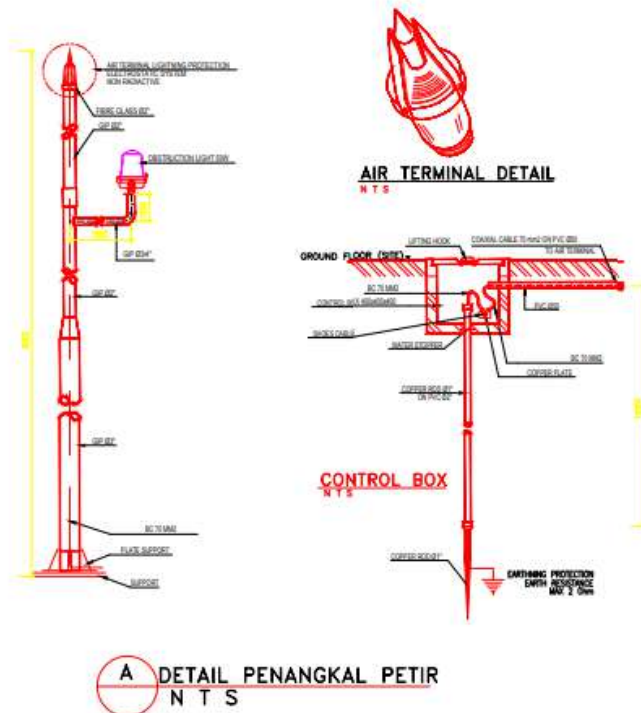
Oleh karena itu sistem *grounding* pada bangunan gedung sangat diperlukan untuk menghindari dan menjaga keamanan makhluk hidup, benda, alat elektronik atau instalasi listrik yang ada pada gedung tersebut.

Secara umum sistem *grounding* pada PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dalam kondisi baik. Hasil pengukuran sistem *grounding* menghasilkan nilai resistansi *grounding* sebesar 0,59 – 0,67 (masih sesuai dengan standar  $\leq 1$  Ohm ).



Pengukuran Grounding Penangkal Petir

Gambar 4. 30 Pengukuran Grounding Penangkal Petir  
Sumber: Hasil Analisa



A DETAIL PENANGKAL PETIR  
N T S

Gambar 4. 31 Sistem penangkal petir & Grounding  
Sumber: Hasil Analisa

## **B. Sistem Energi Listrik Cadangan**

### **1. Pendahuluan Sistem Energi Listrik Cadangan**

Bangunan gedung modern sangat tergantung dengan energi listrik dalam operasionalnya. Hampir semua peralatan yang terpasang pada bangunan gedung untuk mendukung fungsinya bersifat membutuhkan energi listrik. Sehingga sebuah bangunan gedung hanya dapat dicapai pemenuhan fungsinya melalui sebuah kinerja yang didukung oleh keberadaan energi listrik. Bahkan untuk beberapa aplikasi tertentu, keberadaan energi listrik saja tidak cukup, namun diperlukan juga keberadaannya secara terus menerus (*continuous*) bahkan sejenak ketiadaan pasokan energi ini bisa berdampak buruk bahkan fatal.

Kondisi listrik di Indonesia yang dilayani oleh PT. PLN telah berkembang menjadi lebih baik. Pasokan energi listrik oleh PLN sebagai sumber utama energi listrik sampai saat ini belum dapat diandalkan sisi kontinuitasnya, terutama untuk beberapa aplikasi yang mutlak menuntut mutu dan pasokan terus-menerus tanpa terputus. Sehingga pada bangunan gedung modern tertentu diperlukan energi listrik cadangan. Sistem energi listrik cadangan antara lain adalah :

#### **a. UPS**

*Uninterruptible Power Supply* (UPS) adalah perangkat yang menggunakan baterai cadangan sebagai catu daya alternatif, untuk dapat memberikan suplai daya cadangan sementara. Namun UPS tidak dapat memberikan tenaga listrik dalam waktu yang lama karena keterbatasan kapasitas baterai.

#### **b. Baterai**

Baterai adalah suatu energi listrik cadangan yang mengonversi atau mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Baterai dapat menyimpan energi listrik dalam waktu tertentu.

#### **c. Genset**

Generator Set atau disingkat genset adalah sumber energi listrik yang berasal dari energi gerak menjadi energi listrik dalam kapasitas yang besar. Energi gerak dari genset didapatkan dari berbagai energi, antara lain putaran dari mesin diesel atau

energi gas. Generator banyak digunakan sebagai mesin penghasil energi cadangan karena mempunyai kapasitas yang lebih besar dari pada baterai.

Standarisasi yang digunakan dalam perencanaan dan instalasi sistem energi listrik cadangan yang berlaku di Indonesia adalah :

- a. Peraturan Umum Instalasi Listrik (PUIL) 2011
- b. SNI 04-0227-2003 Tentang Tegangan Standar
- c. SNI 04-7018-2004 Tentang Sistem Pasokan Daya Listrik Siaga
- d. SNI 04-7019-2004 Tentang Sistem Pasokan Daya Listrik Tersimpan

## 2. Spesifikasi Unit Genset

Unit genset yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ditempatkan pada area depan bangunan gedung. Unit genset tersebut mempunyai merk yaitu PERKINS. Gambar berikut memperlihatkan spesifikasi dari unit genset tersebut.



*Gambar 4. 32 Kondisi Genset  
Sumber: Hasil Pengamatan*

Tabel 4. 15 Spesifikasi Genset

No.	Spesifikasi	Genset Gedung TTC
1.	Pabrik Pembuat	PT. Perkins Engines Co., Ltd
2.	Negara Pembuat	China
3.	Merk	Perkins
4.	Tipe	1103A – 33T
5.	Tahun Produksi	2020
6.	No. Seri Generator	DK32046U552687F
7.	Daya	48 KW
8.	Faktor Daya	0,8
9.	Frekuensi	50 Hz
10.	Hubungan Belitan	Star / Bintang
11.	Kecepatan	1500 Rpm
12.	Tegangan Generator	400 / 230 Volt
13.	Bahan Bakar	Solar
14.	Jumlah Silinder	6 Silinder

Sumber: Hasil Analisa

## Sistem Pencahayaan

### 1. Pendahuluan Sistem Pencahayaan

Cahaya adalah pancaran energi dari sebuah partikel yang dapat merangsang retina mata manusia dan menimbulkan sensasi visual. Pencahayaan diperlukan manusia untuk mengenali suatu objek secara visual di mana organ tubuh yang mempengaruhi penglihatan adalah mata, syaraf, dan pusat syaraf penglihatan di otak. Cahaya dari suatu sumber cahaya tidak selalu dipancarkan secara langsung ke suatu objek pencahayaan atau bidang kerja.

Setiap bangunan gedung memerlukan sistem pencahayaan untuk mendukung fungsi bangunan itu sendiri. Terdapat 3 (tiga) jenis sistem pencahayaan, yaitu pencahayaan dalam ruangan (indoor), pencahayaan di luar ruangan (outdoor) dan pencahayaan darurat.

### **a. Sistem Pencahayaan Dalam Ruangan**

Sistem pencahayaan dalam ruangan yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific menerapkan jenis *general lighting*, dan *task lighting*. Contoh Sistem pencahayaan *general lighting* diaplikasikan pada ruangan yang bersifat umum seperti ruang kantor, ruang meeting, ruangan untuk peralatan utilitas, dan lain-lain. Sedangkan Sistem pencahayaan *accent lighting* diaplikasikan pada *front Kantor, ballroom, lobby* kantor, dan lainnya.

### **b. Sistem Pencahayaan Luar Ruangan**

Sistem Pencahayaan luar ruangan bukan hanya berfungsi sebagai penerangan saja, namun juga dapat berfungsi sebagai sarana untuk mempercantik tampilan rumah atau bangunan. Dengan konsep pencahayaan yang baik, kita bisa menampilkan daya tarik yang lebih tinggi untuk obyek-obyek tertentu yang ingin ditonjolkan.

### **c. Sistem Pencahayaan Darurat**

Setiap bangunan gedung bukan rumah tinggal harus menyediakan pencahayaan darurat yang akan beroperasi dan berfungsi dengan otomatis pada saat daya listrik normal terputus. Pencahayaan darurat ini di perlukan untuk pencahayaan dalam ruangan umum pada suatu gedung, baik gedung perusahaan atau gedung pemerintahan guna untuk tetap menjaga kondisi para penghuni gedung tersebut dapat beraktivitas normal seperti biasa dan sangat di utamakan pada sarana jalan menuju keluar gedung yang harus terus menerus menyala selama penghuni membutuhkan sarana jalan keluar jika terjadi keadaan darurat. Pencahayaan buatan yang dioperasikan sebagai pencahayaan darurat dipasang pada tempat-tempat tertentu dan dalam jangka waktu tertentu sesuai kebutuhan untuk menjaga pencahayaan sampai ke tingkat minimum yang ditentukan.

Terdapat 4 tipe pencahayaan ruangan, yaitu:

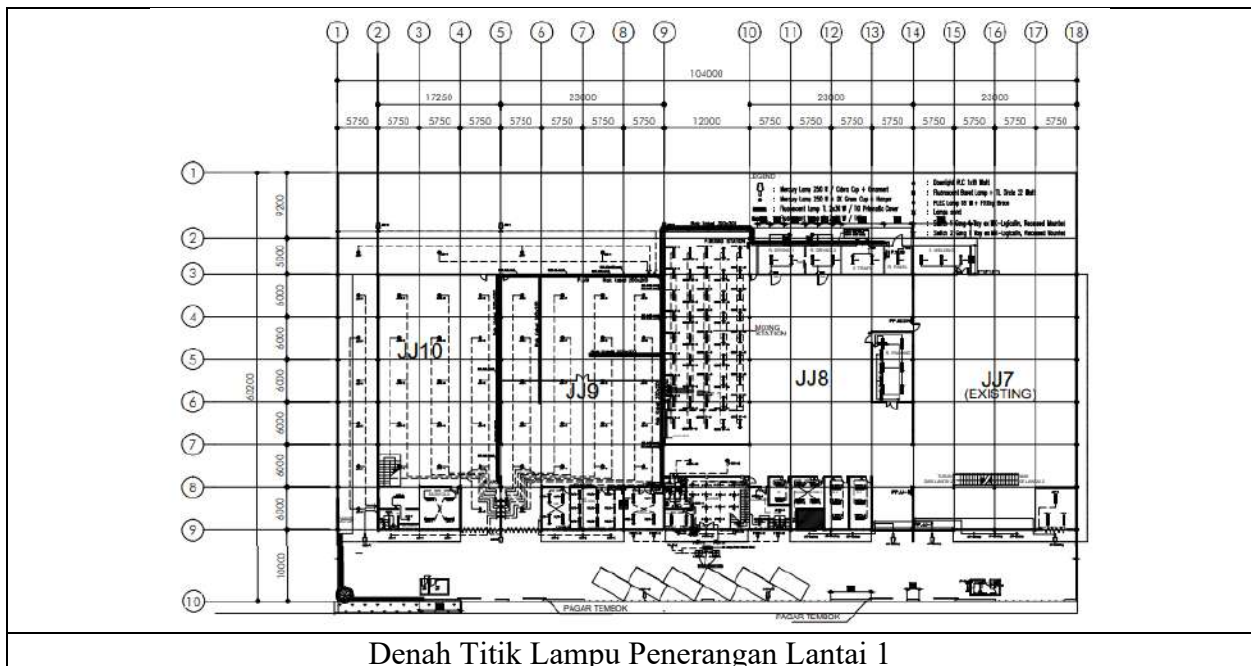
1. General lighting : merupakan pencahayaan untuk keseluruhan ruangan, pencahayaan jenis ini harus membuat penghuni ruangan dapat melihat segala sesuatu di ruangan dengan jelas.
2. Decorative lighting : memerlukan lampu yang mempunyai bentuk yang menarik sekaligus memberikan karakter bagi ruangan yang di terangnya.

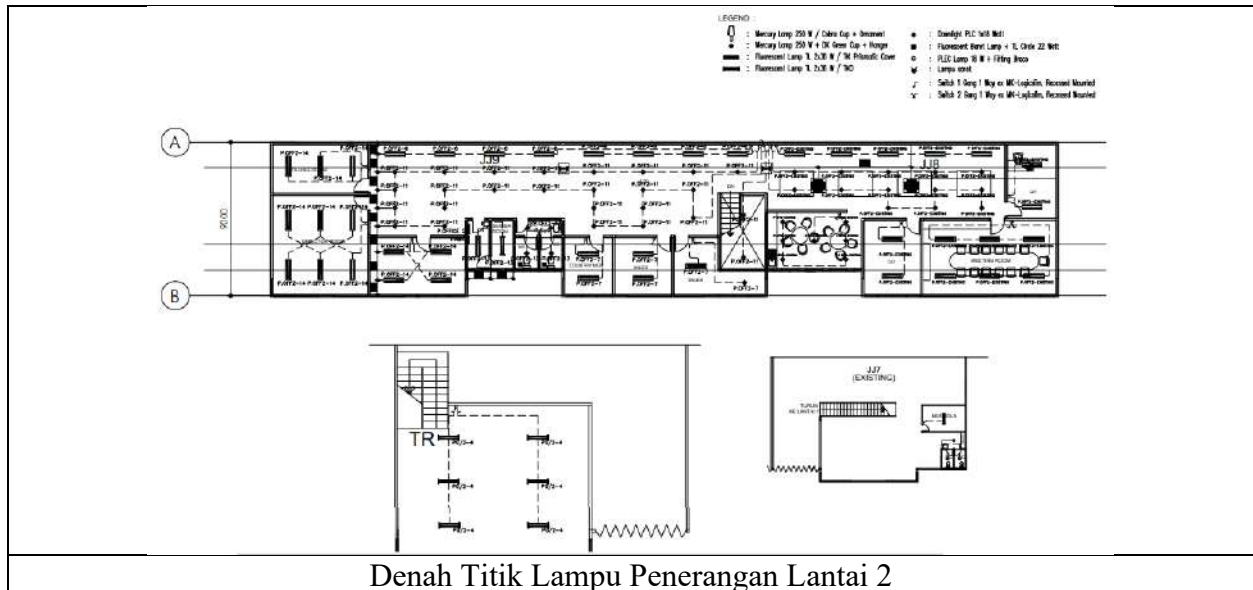
3. Task lighting : adalah pencahayaan terarah dibuat untuk tujuan tertentu, cara ini memberikan lebih banyak cahaya pada area tertentu daripada cahaya di sekitarnya.
4. Accent lighting : adalah pencahayaan dengan akses pencahayaan searah, tetapi mampu menghadirkan nuansa berbeda melalui bentuk visual yang menarik. Biasanya pencahayaan ini khusus untuk menyorot bagian tertentu pada ruangan.

Standarisasi yang digunakan dalam perencanaan sistem pencahayaan pada bangunan gedung adalah :

- a. SNI 03-6197-2000 Tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan
- b. SNI 03-6574-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Pencahayaan Darurat, Tanda Arah, dan Sistem Peringatan Bahaya Pada Bangunan Gedung.
- c. SNI 03-6575-2001 Tentang Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung.

Gambar berikut memperlihatkan kondisi Existing dari sistem pencahayaan dalam ruangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific.





Denah Titik Lampu Penerangan Lantai 2  
 Gambar 4. 33 Sumber pencahayaan gedung  
 Sumber: Hasil Analisa

## E. Sistem Isyarat Elektronis

### A. Sistem CCTV

#### 1. Pendahuluan Sistem CCTV

Suatu bangunan gedung modern telah dirancang untuk dilengkapi dengan CCTV sebagai suatu usaha untuk menjaga keamanan dari gedung tersebut. Closed-circuit television (CCTV) atau yang sering disebut video surveillance merupakan sebuah sistem pengawasan yang menggunakan kamera video untuk mengirim gambar ke tempat tertentu dalam sebuah sistem pengawasan yang terbatas. Tidak seperti TV pada umumnya CCTV ditransmisikan hanya ke tujuan tertentu dan bersifat tertutup /rahasia (closed circuit) baik menggunakan digital atau analog. Penggunaan CCTV biasanya dipadukan dengan perangkat DVR (Digital Video Recorder) yang berfungsi untuk menyimpan rekaman yang dikirim dari kamera CCTV itu sendiri. CCTV merupakan sistem pengawasan terpadu yang memanfaatkan kamera sebagai media input (melihat), selain kamera ada komponen lain yang diperlukan.

Agar sebuah sistem pengawasan terpadu dengan CCTV bisa berjalan dan digunakan. Komponen Sistem CCTV terdiri dari :

- a. Jenis kamera yang digunakan dalam sistem CCTV merupakan kamera yang telah dirancang khusus agar mudah dipasang dimanapun dan tahan dengan kondisi sekitar objek yang diawasi. Kamera merupakan komponen yang berdekatan

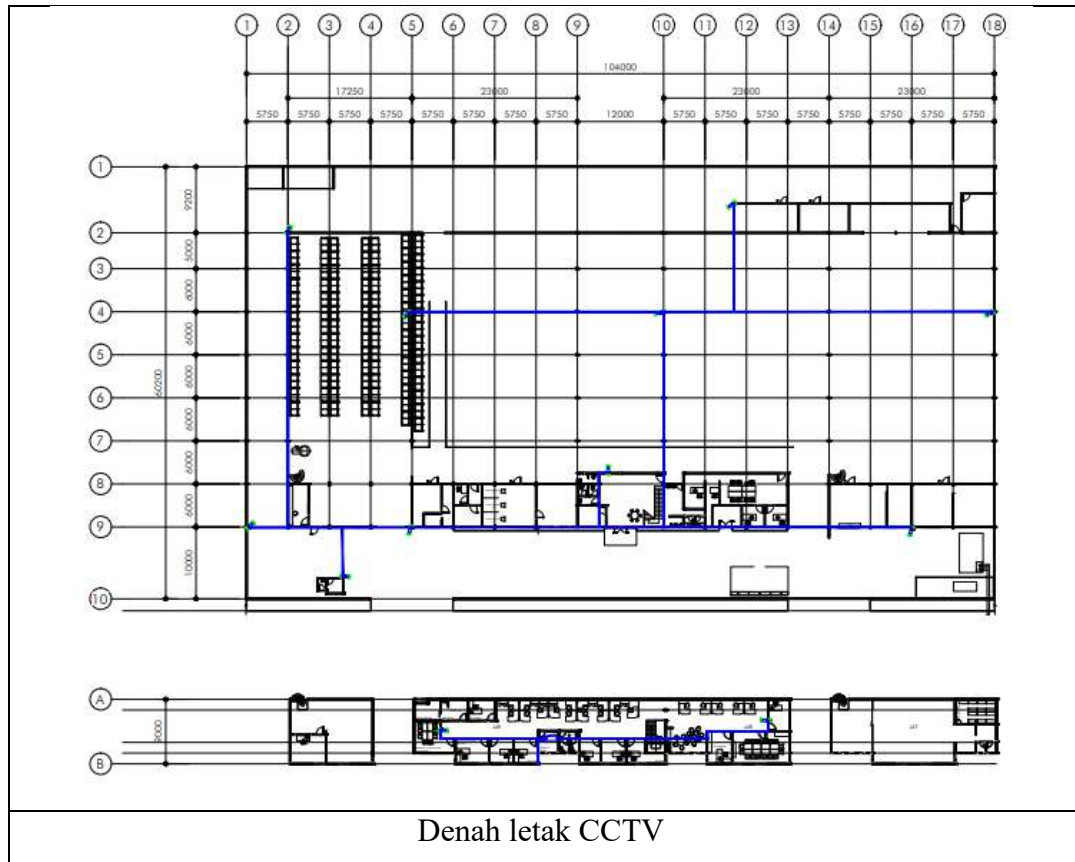
langsung dengan objek yang akan diawasi, dimana kamera akan menerima informasi objek yang diawasi dan meneruskan informasi ke DVR untuk diolah lebih lanjut.

- b. DVR adalah perangkat elektronik yang merekam video menjadi format digital ke media DVD atau perangkat penyimpanan massal baik local atau jaringan lainnya. DVR juga merupakan otak / pusat dari sistem CCTV. DVR berfungsi menjadi pengolah Informasi yang diterima dari kamera CCTV dan sensor untuk disimpan pada storage (HDD,NAS atau Cloud) atau untuk diteruskan ke sistem monitoring secara digital ataupun analog.

Informasi yang telah tersimpan pada media storage/penyimpanan bisa suatu saat diputar ulang untuk melihat kejadian yang telah berlalu.

- c. Kabel Instalasi yang di gunakan untuk perangkat CCTV ini mempunyai 3 jalur, yaitu video, audio dan adaptor. biasa nya menggunakan kabel coaxial tipe RG59 dan RG6. Untuk kualitas setiap merk berbeda, namun secara visual kabel coaxial + power ini memang hamper sama dengan kabel coaxial biasa, bedanya hanya terletak gandengan kabel yang mempunyai 2 jalur pada bagian power adaptor. Untuk instalasi nya di harapkan di pasang di tempat yang terjangkau untuk proses pemeriksaan dan perawatan.

Sistem CCTV di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara telah terpenuhi semua komponennya, yaitu Kamera CCTV, DVR dan kabel instalasi. Secara visual keadaan Existing sistem CCTV di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dalam keadaan baik dan terawat. Gambar berikut memperlihatkan kondisi *Lay-Out* Existing dari sistem CCTV PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific .



*Gambar 4. 34 Lokasi Pemasangan CCTV*  
*Sumber: Hasil Analisa*

### 4.3.3 Sistem Plumbing

#### A. Sistem Air Bersih

##### 1. Pendahuluan Sistem Air Bersih

Air bersih adalah salah satu jenis sumber daya berbasis air yang bermutu baik dan biasa dimanfaatkan oleh manusia untuk dikonsumsi atau dalam melakukan aktivitas mereka sehari-hari. Air bersih sangat diperlukan dalam suatu bangunan gedung untuk mendukung fungsi dan aktivitas di dalamnya.

Kebutuhan terhadap air bersih menjadi salah satu persyaratan keandalan dari suatu bangunan gedung, di mana UU No. 28 Tahun 2002 menyatakan bahwa suatu bangunan gedung di persyaratan memenuhi syarat kesehatan bangunan gedung yang salah satunya adalah persyaratan sanitasi. Sistem sanitasi yang dimaksud merupakan kebutuhan sanitasi yang harus disediakan di dalam dan di luar bangunan gedung untuk memenuhi kebutuhan air bersih salah satunya.

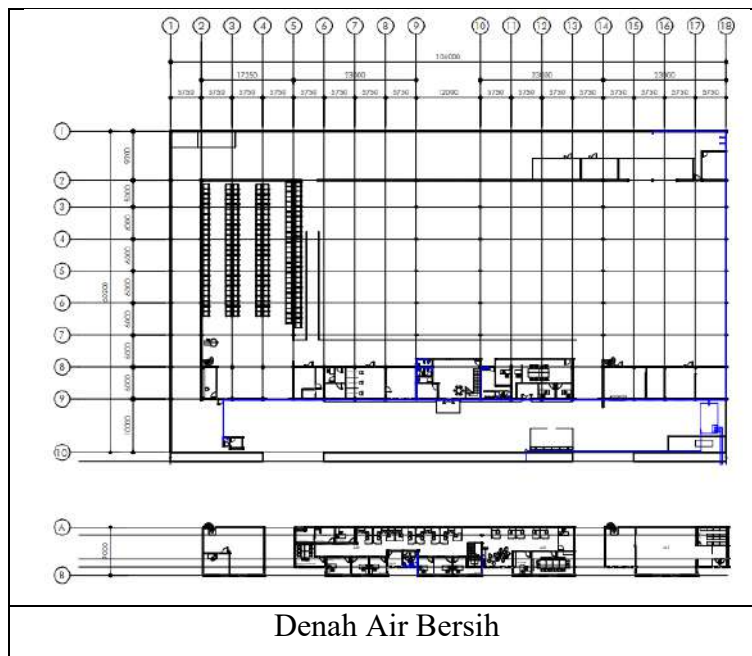
Sistem air bersih pada suatu bangunan gedung harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan sumber air bersih dan sistem distribusinya. Sumber air bersih dapat diperoleh dari sumber air berlangganan dan/atau sumber air lainnya yang memenuhi persyaratan kesehatan sesuai dengan peraturan perundang-undangan. Perencanaan sistem distribusi air bersih dalam bangunan gedung harus memenuhi debit air dan tekanan minimal yang disyaratkan.

Kebutuhan air bersih dalam bangunan dipergunakan untuk memenuhi yang dipergunakan kepentingan penghuninya atau keperluan-keperluan lain yang berkaitan dengan fasilitas bangunan tersebut. Kebutuhan air yang mendasar dibagi sebagai berikut:

- a) Keperluan domestik seperti untuk keperluan mandi, buang air kecil dan air besar.
- b) Kebutuhan yang sifatnya sirkulasi seperti air panas, water cooling atau AC, siram tanaman.

## 2. Sistem Air Bersih PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific

Sistem air bersih di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara administratif telah dilengkapi dengan gambar As-Built Drawing. Semua komponen sistem air bersih tersebut telah terpenuhi. Sistem air bersih di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dimanfaatkan untuk keperluan-keperluan yang terdapat pada bangunan gedung tersebut, seperti kebutuhan MCK dan lain-lain.



Gambar 4. 35 Detail instalasi air bersih

Sumber: Hasil Analisa

## Sistem Air Kotor

### 1. Pendahuluan Sistem Air Kotor

Seperti halnya sistem air bersih, sistem air kotor juga menjadi salah satu syarat keandalan bangunan gedung sebagai syarat kesehatan, seperti yang diamanatkan oleh UU No. 28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung, yang menyatakan bahwa suatu bangunan gedung di persyaratan memenuhi syarat kesehatan bangunan gedung yang salah satunya adalah persyaratan sanitasi. Sistem sanitasi yang dimaksud merupakan kebutuhan sanitasi yang 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 pembuangan air kotor adalah merupakan hal penting dalam suatu bangunan gedung, di mana sistem ini harus direncanakan dengan baik. Hal ini disebabkan karena jika sistem air kotor ini telah dibangun, maka tidak akan bisa diganti lagi setelah bangunan itu selesai dibangun. Sistem pembuangan air kotor adalah suatu sistem instalasi yang menyalurkan dan mengolah air kotor yang berasal dari tempat-tempat air yang berasal dari bangunan gedung.

Sistem pembuangan air kotor dan air limbah harus direncanakan dan dipasang dengan mempertimbangkan jenis dan tingkat bahayanya. Pertimbangan jenis air kotor dan air limbah diwujudkan dalam bentuk pemilihan sistem pengaliran dan pembuangan dan penggunaan peralatan yang dibutuhkan. Pertimbangan tingkat bahaya air kotor dan air limbah diwujudkan dalam bentuk sistem pengolahan dan pembuangannya. Sistem air kotor terdapat 2 (dua) jenis, yaitu :

a. Sistem pembuangan air kotor

Sistem pembuangan air kotor adalah sistem pembuangan untuk air buangan yang berasal dari kloset, urinal, bidet, dan air buangan yang mengandung kotoran manusia dari alat plumbing lainnya (black water)

b. Sistem pembuangan air bekas

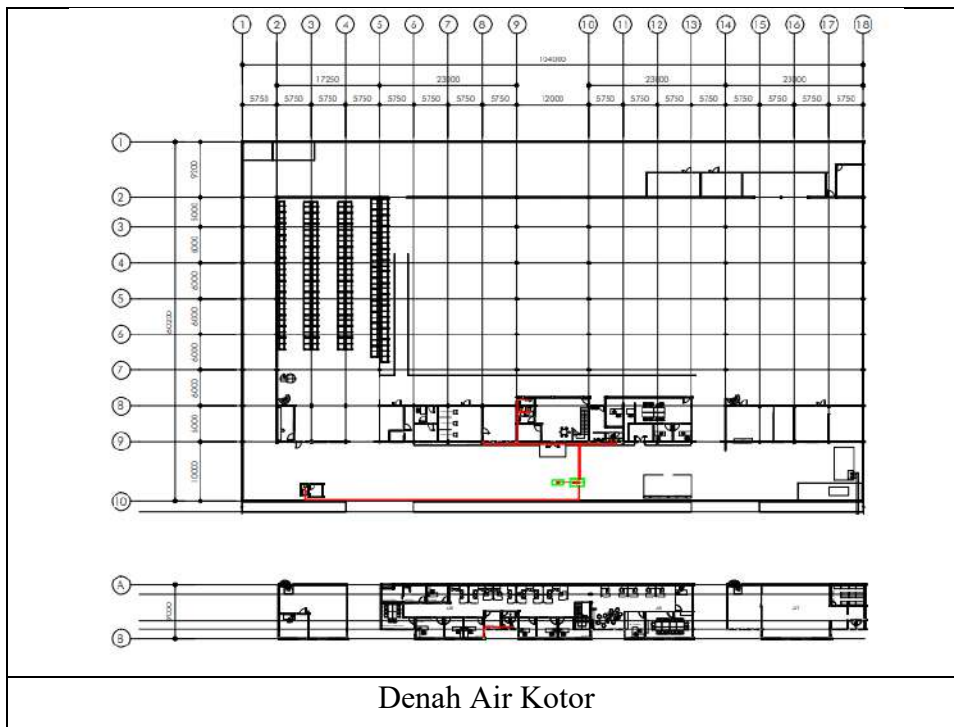
Sistem pembuangan air bekas adalah sistem pembuangan untuk air buangan yang berasal dari bathtub, wastafel, sink dapur dan lainnya (grey water).

Komponen-komponen dari sistem air kotor dari suatu bangunan gedung antara lain adalah :

- a. Kloset/Bidet/Urinoar
- b. Saluran ke Tangki Septic
- c. Kran Air Gelontor
- d. Tangki Septic
- e. Bak Cuci, tempat cuci tangan
- f. Lubang/saluran pengurasan lantai

## 2. Sistem Air Kotor

Sistem air kotor di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific secara administratif telah dilengkapi dengan gambar As-Built Drawing. Komponen-komponen sistem air kotor di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific telah terpenuhi dan secara Existing dalam kondisi baik dan terawat.



*Gambar 4. 36* Detail instalasi air kotor  
*Sumber: Hasil Analisa*

## C. Sistem Instalasi Pembuangan Air Limbah (IPAL)

### 1. Pendahuluan Sistem Instalasi Pengelolaan Air Limbah

Air limbah merupakan sisa dari suatu usaha dan/atau kegiatan yang berwujud cair yang apabila dibuang ke lingkungan dapat menurunkan kualitas lingkungan, sehingga

untuk melestarikan lingkungan agar dapat bermanfaat bagi hidup dan kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya perlu dilakukan upaya pengelolaan air limbah.

Usaha dan/atau kegiatan yang meliputi industri, hotel, rumah sakit, pertambangan bijih besi, minyak dan gas serta panas bumi, kawasan industri, domestik, dan lainnya diperkirakan mempunyai potensi menimbulkan dampak terhadap pencemaran lingkungan. Oleh karena itu perlu adanya upaya pengelolaan air limbah industri, dan domestik, dan lainnya agar tidak menimbulkan pencemaran dan perusakan lingkungan.

Dalam rangka memberikan perlindungan hukum bagi upaya perlindungan dan pengelolaan lingkungan sebagaimana amanat maka Pemerintah Provinsi Jawa Barat mengeluarkan Perda Provinsi Jawa Barat No. 3 tahun 2004 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air.



Kondisi IPAL Produksi

*Gambar 4. 37 Kondisi IPAL  
Sumber: Hasil Analisa/ Dokumen Pribadi*

#### **4.4. PEMERIKSAAN KELAIKAN KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA**

##### **A. Sistem Pencegahan Kebakaran**

##### **1. Pendahuluan Sistem Pencegahan Kebakaran**

UU No. 28 Tahun 2002 telah mensyaratkan keandalan bangunan pada semua bangunan gedung dalam kemampuannya untuk mencegah dan menanggulangi bahaya

kebakaran. Hal ini untuk menjamin keselamatan masyarakat yang berada di dalam bangunan dan lingkungannya, agar dapat melakukan kegiatan, dan meningkatkan produktivitasnya serta meningkatkan kualitas hidupnya.

Terdapat 2 (dua) sistem dalam pencegahan dan penanggulangan kebakaran, yaitu sistem proteksi pasif dan sistem proteksi aktif. Penerapan sistem proteksi pasif didasarkan pada fungsi atau klasifikasi risiko kebakaran, geometri ruang, bahan bangunan terpasang, jumlah dan kondisi penghuni dalam bangunan gedung. Sedangkan penerapan sistem proteksi aktif didasarkan pada fungsi, klasifikasi, luas, ketinggian, volume bangunan, jumlah dan kondisi penghuni dalam bangunan gedung.

Sistem proteksi kebakaran aktif adalah sistem proteksi kebakaran yang secara lengkap terdiri atas sistem pendeteksian kebakaran baik manual ataupun otomatis, sistem pemadam kebakaran berbasis air seperti sprinkler, pipa tegak dan slang kebakaran, serta sistem pemadam kebakaran berbasis bahan kimia, seperti APAR dan pemadam khusus.

Peraturan dan Standarisasi yang mendasari dalam perencanaan dan instalasi sistem pencegahan kebakaran adalah :

- a. Permenakertrian No. Per.04/Men/1980 Tentang Syarat-syarat Pemasangan Dan Pemeliharaan Alat Pemadam Api Ringan.
- b. SNI 03-1736-2000 Tata Cara Perencanaan Sistem Proteksi Pasif Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Rumah dan Gedung
- c. SNI 03-1745-2000 Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Sistem Pipa Tegak dan Selang Untuk Pencegahan Bahaya Kebakaran Pada Bangunan atau Gedung.
- d. SNI 03-3989-2000 Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan Gedung.
- e. SNI 03-6570-2001 Instalasi Pompa Yang Dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran.
- f. SNI 03-6571-2001 Pengendalian Asap Kebakaran Pada Bangunan Gedung.
- g. SNI 03-7012-2004 Sistem manajemen asap di dalam mal, atrium dan ruangan bervolume besar.
- h. Permen PU No. 26 Tahun 2008 Tentang Peraturan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung.

## 2. APAR

APAR atau Alat Pemadam Api Ringan atau *Fire Extinguisher* adalah alat yang digunakan untuk memadamkan api atau mengendalikan kebakaran kecil. APAR terdiri dari komponen tabung dan selang yang tersegel. Terdapat 4 jenis APAR, yaitu jenis cairan, busa, serbuk dan CO<sub>2</sub>.

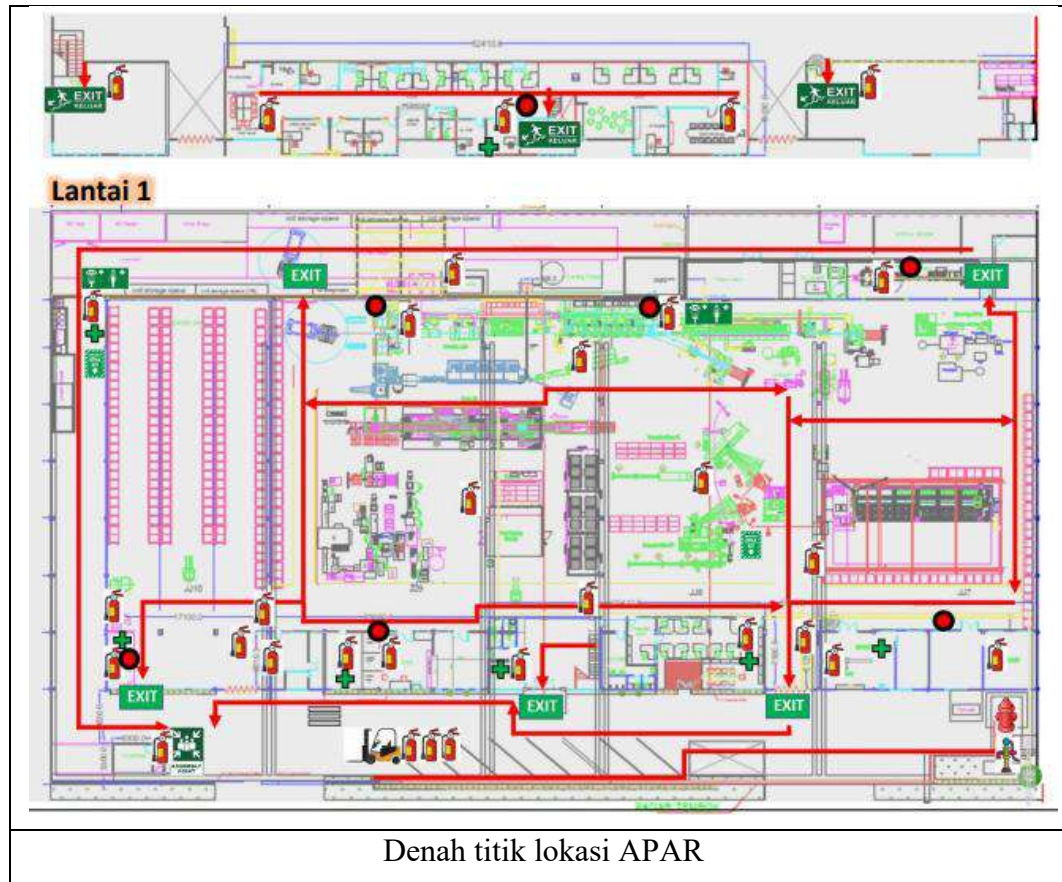
APAR jenis Gas Cair adalah Jenis APAR yang diisi oleh air dengan tekanan tinggi. APAR Jenis Air ini merupakan jenis APAR yang paling Ekonomis dan cocok untuk memadamkan api yang dikarenakan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti Kertas, Kain, Karet, Plastik dan lain sebagainya (Kebakaran Kelas A). Tetapi akan sangat berbahaya jika dipergunakan pada kebakaran yang dikarenakan Instalasi Listrik yang bertegangan (Kebakaran Kelas C).

APAR Jenis Busa ini adalah Jenis APAR yang terdiri dari bahan kimia yang dapat membentuk busa. Busa AFFF (Aqueous Film Forming Foam) yang disembur keluar akan menutupi bahan yang terbakar sehingga Oksigen tidak dapat masuk untuk proses kebakaran. APAR Jenis Busa AFFF ini efektif untuk memadamkan api yang ditimbulkan oleh bahan-bahan padat non-logam seperti Kertas, Kain, Karet dan lain sebagainya (Kebakaran Kelas A) serta kebakaran yang dikarenakan oleh bahan-bahan cair yang mudah terbakar seperti Minyak, Alkohol, Solvent dan lain sebagainya (Kebakaran Jenis B).

APAR Jenis Serbuk Kimia atau Dry Chemical Powder Fire Extinguisher terdiri dari serbuk kering kimia yang merupakan kombinasi dari *Mono-amonium* dan *ammonium sulphate*. Serbuk kering Kimia yang dikeluarkan akan menyelimuti bahan yang terbakar sehingga memisahkan Oksigen yang merupakan unsur penting terjadinya kebakaran.

APAR Jenis Dry Chemical Powder ini merupakan Alat pemadam api yang serbaguna karena efektif untuk memadamkan kebakaran di hampir semua kelas kebakaran seperti Kelas A, B dan C. APAR Jenis Dry Chemical Powder tidak disarankan untuk digunakan dalam Industri karena akan mengotori dan merusak peralatan produksi di sekitarnya.

APAR Jenis Karbon Dioksida (CO<sub>2</sub>) adalah Jenis APAR yang menggunakan bahan Karbon Dioksida (Carbon Dioxide/CO<sub>2</sub>) sebagai bahan pemadam nya. APAR Karbon Dioksida sangat cocok untuk Kebakaran Kelas B (bahan cair yang mudah terbakar) dan Kelas C (Instalasi Listrik yang bertegangan).



Gambar 4. 38 Detail denah titik lokasi APAR  
Sumber: Hasil Analisa

### 3. Sistem Hydrant

Untuk mencegah akibat yang lebih fatal dari suatu kebakaran, maka suatu bangunan atau tempat tertentu serta sesuai ketentuan dianggap penting dipasang peralatan pemadam instalasi tetap. Hydrant merupakan salah satu sistem pencegahan kebakaran gedung tipe instalasi tetap, dengan sistem pemadam manual yang menggunakan slang penyemprot dengan cara membuka kran pada Hydrant pilar / box. Komponen dari sistem hydrant antara lain adalah :

- a. Pompa Air
- b. Pipa Instalasi
- c. Tangki Penekan Atas
- d. Hydrant Kotak
- e. Hydrant Pilar
- f. Sumber Air

- g. Tangki Penampungan
- h. Panel listrik

Komponen-komponen sistem hydrant yang terdapat ruang hydrant antara lain adalah tangki Hydrant dan sprinkler, pompa listrik utama, pompa jockey, dan panel listrik. Sistem hydrant PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dilayani dari hydrant pusat area kawasan industri sehingga hanya terpasang berupa Siamese dan pillar hydrant.



*Gambar 4. 39 Detail denah titik lokasi Hydrant  
Sumber: Hasil Analisa*

#### **4. Sarana Penyelamatan (Evakuasi)**

PP No. 36 Tahun 2005 menyatakan bahwa setiap bangunan gedung, kecuali rumah tinggal tunggal dan rumah deret sederhana, harus menyediakan sarana evakuasi yang meliputi sistem peringatan bahaya bagi pengguna, pintu keluar darurat, dan jalur evakuasi yang dapat menjamin kemudahan pengguna bangunan gedung untuk melakukan evakuasi dari dalam bangunan gedung secara aman apabila terjadi bencana atau keadaan darurat.

Sarana jalan ke luar dapat digunakan oleh penghuni bangunan gedung, sehingga memiliki waktu yang cukup untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa terhambat hal-hal yang diakibatkan oleh keadaan darurat. Fungsi dari sarana penyelamatan adalah mencegah terjadinya kecelakaan atau luka pada waktu melakukan evakuasi pada saat keadaan darurat terjadi.

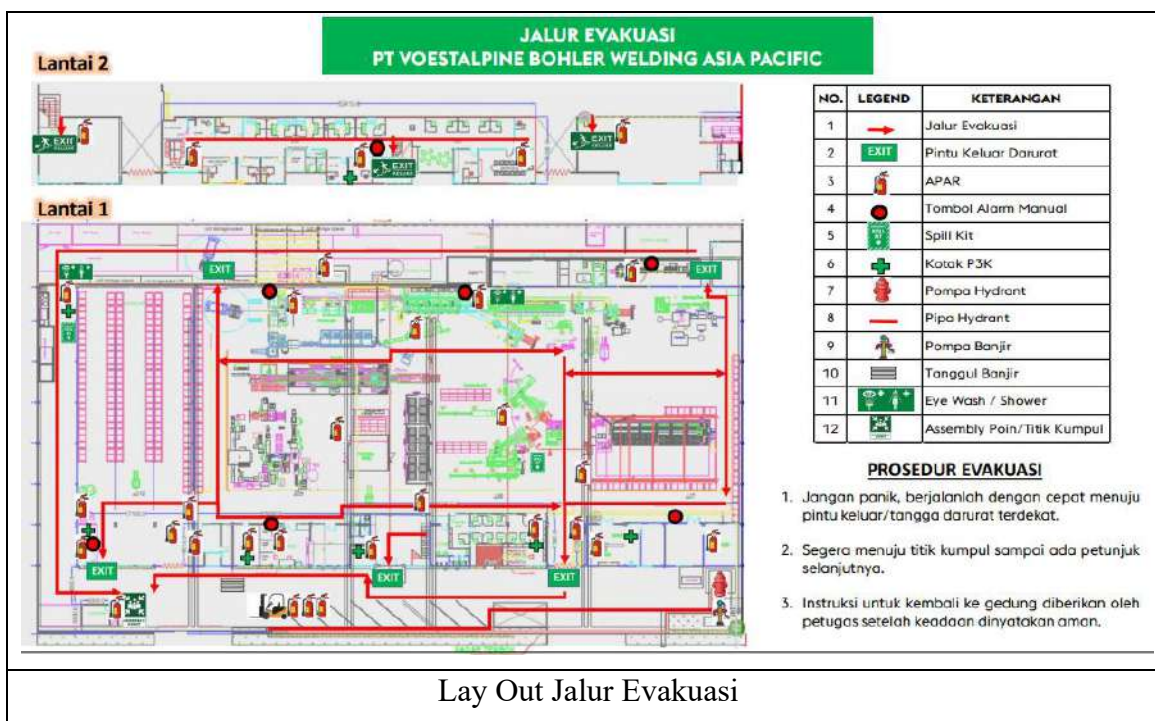
Bangunan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific telah dilengkapi dengan sarana penyelamatan berupa pintu darurat, tangga darurat dan penandaan sarana jalan keluar yang memiliki warna khusus dan titik kumpul.

Sarana penyelamatan pada bangunan gedung adalah sarana jalan keluar yang diatur dengan SNI 03-1746-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan ke

luar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung. Berdasarkan SNI 03–1746–2000 tersebut, sarana jalan keluar terdiri dari :

1. Pintu Darurat.
2. Tangga Darurat.
3. Penandaan Sarana Jalan Keluar dan Titik Kumpul.

Bangunan Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific telah dilengkapi dengan sarana penyelamatan berupa pintu darurat, tangga darurat dan penandaan sarana jalan keluar yang memiliki warna khusus dan titik kumpul.





Pintu Darurat dan Tangga Darurat

Gambar 4. 40 Layout Jalur Evakuasi, Pintu dan Tangga Darurat  
Sumber: Hasil Analisa

## B. Tingkat Temperatur dan Kelembaban

### 1. Pengukuran dan Analisis Temperatur

Berdasarkan hasil pengukuran temperature dari beberapa sampel ruangan yang diperlihatkan pada tabel dibawah ini terlihat bahwa temperature pada ruangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific ada beberapa titik yang tidak sesuai standar, yaitu pada area produksi dan bagian raw material, sedangkan pada area Kantor pengukuran telah sesuai dengan temperature kenyamanan di Indonesia yaitu  $\pm 27,0$  (10%).



Gambar 4. 41 pengukuran temperature suhu ruangan  
Sumber: Hasil Analisa

Tabel 4. 16 Hasil Pengukuran Temperature suhu

No.	Lokasi Pengukuran	Hasil Pengukuran (°C)	Standard (°C)	Keterangan
<b>Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific</b>				
1.	Area lobby	26,6	18-30 °C	Sesuai
2.	Toilet Lantai 1	27,1	18-30 °C	Sesuai
3.	Ruang P3K	27,1	18-30 °C	Sesuai
4.	Area Welding	31,3	18-30 °C	Tidak Sesuai
5.	Ruang staff dan koridor L2	26,9	18-30 °C	Sesuai
6.	Ruang Laboratorium	28,2	18-30 °C	Sesuai
7.	Area Warehouse	32,2	18-30 °C	Tidak Sesuai
8.	Bohler Room	27,0	18-30 °C	Sesuai
9.	Area JJ9	33,4	18-30 °C	Tidak Sesuai
10.	Area JJ8	33,9	18-30 °C	Tidak Sesuai
11.	Area JJ7	34,0	18-30 °C	Tidak Sesuai
12.	Ruang R&D	29,7	18-30 °C	Sesuai

Sumber: Hasil Analisa

## 2. Pengukuran dan Analisis Kelembaban

Berdasarkan hasil pengukuran kelembaban dari beberapa sampel ruangan yang diperlihatkan pada Tabel di bawah terlihat bahwa secara keseluruhan kelembaban pada ruangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific (100% dari sampel pengukuran ) masih ada beberapa titik pengambilan sampling pada ruangan yang masih tidak masuk standar kelembaban yang dipersyaratkan yaitu  $\leq 65\%$ .



Gambar 4. 42 pengukuran temperature kelembaban ruangan

Sumber: Hasil Analisa

Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Kelembaban

No.	Lokasi Pengukuran	Hasil Pengukuran (%)	Standard (%)	Keterangan
<b>Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific</b>				
1.	Area lobby	58,1	40-60 %	Sesuai
2.	Toilet Lantai 1	60,3	40-60 %	Tidak Sesuai
3.	Ruang P3K	61,3	40-60 %	Tidak Sesuai
4.	Area Welding	72,2	40-60 %	Tidak Sesuai
5.	Ruang staff dan koridor L2	56,6	40-60 %	Sesuai
6.	Ruang Laboratorium	68,0	40-60 %	Tidak Sesuai
7.	Area Warehouse	72,8	40-60 %	Tidak Sesuai
8.	Bohler Room	61,3	40-60 %	Tidak Sesuai
9.	Area JJ9	67,7	40-60 %	Tidak Sesuai
10.	Area JJ8	64,6	40-60 %	Tidak Sesuai
11.	Area JJ7	64,7	40-60 %	Tidak Sesuai
12.	Ruang R&D	57,1	40-60 %	Sesuai

Sumber: Hasil Analisa

## D. Tingkat Kebisingan

### 1. Pengukuran dan Analisis Tingkat Kebisingan

UU No. 28 Tahun 2002 pada Pasal 16 mengamanatkan persyaratan kenyamanan bangunan gedung, yang meliputi kenyamanan ruang gerak dan hubungan antar ruang, kondisi udara dalam ruang, pandangan, serta tingkat getaran dan tingkat kebisingan. Kenyamanan tingkat getaran dan kebisingan merupakan tingkat kenyamanan yang ditentukan oleh suatu keadaan yang tidak mengakibatkan pengguna dan fungsi bangunan gedung terganggu oleh getaran dan/atau kebisingan yang timbul baik dari dalam bangunan gedung maupun lingkungannya

Untuk mendapatkan tingkat kenyamanan terhadap kebisingan pada bangunan gedung, PP No. 36 Tahun 2005 menyatakan bahwa penyelenggara bangunan gedung harus mempertimbangkan jenis kegiatan, penggunaan peralatan, dan/atau sumber bising lainnya baik yang berada pada bangunan gedung maupun di luar bangunan gedung.

Pengukuran standar batas tingkat kebisingan & zona kebisingan menjadi suatu hal sangat penting dilakukan di lingkungan kerja dan proses industri jika dikaitkan dengan masalah kesehatan. Setiap hari minimal 8 jam seseorang berada di lingkungan kerja yang menuntut untuk beradaptasi dalam kondisi apapun. Kondisi lingkungan kerja dengan

tingkat kebisingan yang tinggi jika berlangsung dalam jangka waktu lama dan terus menerus maka dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kondisi kesehatan orang-orang yang berada di lingkungan tersebut.

Untuk meminimalisir dan pencegahan hal tersebut maka dalam setiap lingkungan kerja terutama yang berhubungan dengan proses industri diharuskan melakukan pengukuran tingkat kebisingan suara yang dihasilkan dari proses industrinya untuk menjaga kesehatan orang-orang yang berada di lingkungan tersebut.

Ada tiga macam cara atau metode pengukuran tingkat kebisingan di lokasi kerja, yaitu:

- a. Pengukuran dengan metode titik sampling
- b. Pengukuran dengan metode Contour Map
- c. Pengukuran dengan *Grid*

Berdasarkan Permen kes No. 70 tahun 2016 Tentang Standar Dan Persyaratan Kesehatan Lingkungan Kerja Industri, nilai ambang batas kebisingan adalah dalam level 85 dBA yang dianggap aman untuk sebagian besar tenaga kerja bila bekerja 8 jam/hari atau 40 jam/minggu. Nilai Ambang Batas untuk kebisingan di tempat kerja adalah intensitas tertinggi dan merupakan rata-rata yang masih dapat diterima tenaga kerja tanpa mengakibatkan hilangnya daya dengar yang tetap untuk waktu terus-menerus tidak lebih dari 8 jam sehari atau 40 jam seminggu nya.

Pengukuran terhadap tingkat kebisingan di ambil dari beberapa ruangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific diperlihatkan pada Tabel berikut.

Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Kebisingan

No.	Lokasi Pengukuran	Hasil Pengukuran (dB)	Standard (dB)	Keterangan
<b>Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific</b>				
1.	Area lobby	61,5	≤85	Sesuai
2.	Toilet Lantai 1	54,7	≤85	Sesuai
3.	Ruang P3K	48,4	≤85	Sesuai
4.	Area Welding	94,1	≤85	Tidak Sesuai
5.	Ruang staff dan koridor L2	55,6	≤85	Sesuai
6.	Ruang Laboratorium	61,4	≤85	Sesuai
7.	Area Warehouse	81,8	≤85	Sesuai
8.	Bohler Room	54,1	≤85	Sesuai
9.	Area JJ9	92,5	≤85	Tidak Sesuai
10.	Area JJ8	91,3	≤85	Tidak Sesuai
11.	Area JJ7	87,1	≤85	Tidak Sesuai
12.	Ruang R&D	60,3	≤85	Sesuai

Sumber: Hasil Analisa

Berdasarkan hasil pengukuran Kebisingan dari beberapa sampel ruangan yang diperlihatkan pada Tabel dibawah ini terlihat bahwa sebagian besar tingkat kebisingan pada semua sampel ruangan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific (100% dari sampel pengukuran) sesuai dengan tingkat kebisingan standar yang dipersyaratkan. Dan tingkat kebisingan rata-rata dari sampel pengukuran adalah 60 dBA, masih sesuai dengan standar kebisingan yang dipersyaratkan di Indonesia, yaitu ≤85 dBA.



Gambar 4. 43 Pengukuran Kebisingan

Sumber: Hasil Analisa

## 2. Pengukuran dan Analisis Tingkat Pencahayaan Ruangan

### a. Pengukuran Tingkat Pencahayaan Ruangan

Pengukuran tingkat pencahayaan dalam ruangan perkantoran atau industri daya pencahayaan maksimum menurut SNI 03-7062-2004 (Tentang pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja), SNI 03-6575-2001 (Tata cara Perancangan system pencahayaan buatan pada bangunan Gedung), dengan nilai kuat penerangan 300-500 lux. Pengukuran tingkat pencahayaan di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dilakukan untuk mengetahui apakah tingkat pencahayaan ruangan tersebut sesuai dengan standar atau tidak. Pengukuran tingkat pencahayaan dilakukan pada siang hari menggunakan alat *lux meter* dengan merk *Krisbow*. Sampel yang diambil dalam pengukuran tingkat pencahayaan ini terdapat beberapa ruangan, dan setiap ruangan diambil sampel untuk 1 (satu) titik atau 2 (dua) titik pengukuran. Hasil pengukuran tingkat pencahayaan pada PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific diperlihatkan pada Tabel berikut.

*Tabel 4. 19 Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan*

No.	Lokasi Pengukuran	Hasil Pengukuran ( Lux )	Standard ( Lux )	Keterangan
<b>Gedung PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific</b>				
1.	Area lobby	399,9	300-500	Sesuai
2.	Toilet Lantai 1	42,5	300-500	Tidak Sesuai
3.	Ruang P3K	245,2	300-500	Tidak Sesuai
4.	Area Welding	371,8	300-500	Sesuai
5.	Ruang staff dan koridor L2	266,0	300-500	Tidak Sesuai
6.	Ruang Laboratorium	128,5	300-500	Tidak Sesuai
7.	Area Warehouse	136,9	300-500	Tidak Sesuai
8.	Bohler Room	268,2	300-500	Tidak Sesuai
9.	Area JJ9	263,2	300-500	Tidak Sesuai
10.	Area JJ8	237,7	300-500	Tidak Sesuai
11.	Area JJ7	179,9	300-500	Tidak Sesuai
12.	Ruang R&D	174,1	300-500	Tidak Sesuai

*Sumber: Hasil Analisa*

### b. Analisis Hasil Pengukuran Tingkat Pencahayaan Ruangan

Standard tingkat pencahayaan ruangan yang digunakan dalam membandingkan hasil pengukuran di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific adalah SNI 03-7062-2004 (Tentang pengukuran intensitas penerangan di tempat kerja), SNI 03-6575-2001 (Tata cara Perancangan system pencahayaan buatan pada bangunan Gedung), Dari hasil pengukuran tingkat pencahayaan diperoleh hasil bahwa tingkat pencahayaan dari beberapa sampel ruangan yang terdapat di PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific telah memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh SNI, namun ada juga beberapa titik ruangan yang belum memenuhi SNI yang sudah ditampilkan pada data tabel diatas.

### c. Dokumentasi Pengukuran Tingkat Pencahayaan Ruangan

Gambar-gambar berikut memperlihatkan dokumentasi dari pengukuran tingkat pencahayaan ruangan pada PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dengan menggunakan alat ukur *light meter* merk Lutron.



Gambar 4. 44 Pengukuran pencahayaan ruangan  
Sumber: Hasil Analisa di Lokasi Kegiatan

## BAB V

### KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

#### 5.1 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI ARSITEKTUR

Bangunan dalam kondisi baik menggambarkan bangunan yang terawat dengan baik, di semua elemen bangunan. Berikut adalah deskripsi lebih rinci mengenai setiap elemen tersebut:

- **Struktur Bangunan:** Struktur bangunan dalam kondisi baik berarti tidak ada kerusakan struktural seperti retak, korosi, atau kelemahan pada konstruksi. Tembok, lantai, dan atap bangunan tetap kokoh dan tidak ada indikasi kerusakan.
- **Ruangan:** Ruang dalam kondisi baik bersih, terorganisir, dan bebas dari kerusakan. Dinding dan langit-langit tidak ada noda atau retak. Lantai bebas dari kerusakan seperti pecahan keramik atau ubin yang mengelupas. Selain itu, pintu dan jendela berfungsi dengan baik, dan kunci dan engselnya tidak rusak.
- **Kondisi Finishing:** Finishing dalam kondisi baik, langit-langit, dan lantai yang diaplikasikan dengan baik dan terawat. Cat dinding tidak terkelupas, tidak ada noda, dan warnanya tetap cerah. Langit-langit bebas dari retak atau bocor, dan lantai dipoles dengan baik, mengkilap, dan tidak ada baret yang terlihat.
- **Pencahayaan:** Pencahayaan yang baik memastikan bahwa ruangan terang dan nyaman untuk digunakan. Pemilihan pencahayaan yang tepat dengan lampu yang berfungsi baik dan memberikan pencahayaan yang cukup untuk ruangan tersebut.
- **Perlengkapan dan Perabotan:** Bangunan baru yang dalam kondisi baik memiliki perlengkapan dan perabotan yang lengkap dan berkualitas. Ini termasuk peralatan dapur, kamar mandi yang dilengkapi dengan perlengkapan sanitasi, dan perabotan seperti meja, kursi, dan lemari yang ergonomis dan fungsional
- **Ruang Terbuka Hijau:** Kawasan RTH sudah memiliki batas yang jelas, adanya dinding penahan tanah dan saluran sudah menegaskan area tersebut terpisah dan tertata. Akan lebih menarik apabila lahan yang memang berfungsi sebagai RTH diolah kembali menjadi taman yang tertata dan ditanami beberapa pohon sebagai simpanan perindah kelak.

## Pemeriksaan Persyaratan Peruntukan Bangunan Gedung

### 1. Fungsi Bangunan Gedung

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Fungsi bangunan sebagai Pabrik

### 2. Pemanfaatan Setiap Ruang Dalam Bangunan Gedung

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

## Pemeriksaan Persyaratan Intensitas Bangunan Gedung

### 1. Luas Lantai Dasar Bangunan

Pengukuran Kondisi Faktual	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 3.772 m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Sesuai

### 2. Luas Total Lantai Bangunan

Pengukuran Kondisi Faktual	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 4.220 m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sesuai

### 3. Jumlah Lantai Bangunan

Pengukuran Kondisi Faktual	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 2 Lantai	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Bangunan 2 lantai untuk Kantor
Hasil: 1 Lantai	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Bangunan 1 lantai untuk pabrik

### 4. Ketinggian Bangunan

Pengukuran Kondisi Faktual	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 10 Meter	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sesuai

## Pemeriksaan Luas dan Jarak Bangunan Gedung

### 1. Luas Daerah Hijau Dalam Persil

Pengukuran Kondisi Faktual	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 575.16 m <sup>2</sup> ( 9.19%)	<input type="checkbox"/> Sesuai <input checked="" type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Tidak Sesuai

### 2. Jarak Sempadan Jalan/Sungai/Pantai/Danau/Rel Kereta Api/Jalur Tegangan Tinggi

Komponen	Pengukuran	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Jarak Sempadan Jalan Bagian Utara	Hasil: 9.7 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sesuai

### 3. Jarak Bangunan Gedung Dengan Batas Persil


Komponen	Pengukuran	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Jarak Bangunan dengan Batas Kiri	Hasil: 0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Sesuai
Jarak Bangunan dengan Batas Kanan	Hasil: 0 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Sesuai
Jarak Bangunan dengan Batas Depan	Hasil: 10,0m	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Sesuai
Jarak Bangunan dengan Batas Belakang	Hasil: 9,2 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Sesuai

## Pemeriksaan Penampilan Bangunan Gedung

### 1. Bentuk Bangunan Gedung

Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 2. Bentuk Denah Bangunan Gedung

Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	

### 3. Tampak Bangunan

Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah Sesuai

### 4. Bentuk dan Penutup Atap Bangunan Gedung

Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Kondisi atap masih baik.

## Pemeriksaan Keseimbangan, Keserasian dan Keselarasan Dengan Lingkungan

### 1. Ruang Terbuka Hijau Pekarangan

Pengukuran	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 575.16 m <sup>2</sup> ( 9.19%)	<input type="checkbox"/> Sesuai <input checked="" type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Tidak Sesuai

### 2. Daerah Hijau Bangunan

Pengukuran	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 575.16 m <sup>2</sup> ( 9.19%)	<input type="checkbox"/> Sesuai <input checked="" type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Tidak Sesuai

### 3. Sirkulasi Manusia dan Kendaraan

Sampel ke- ...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Sirkulasi Manusia	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 4. Perabot Lansekap (*Landscape Furniture*)



Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

## 5.2 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI STRUKTUR



Berdasarkan hasil investigasi yang telah dilakukan, kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Secara visual dan faktual di lapangan dapat di uraikan, untuk struktur bawah yaitu pondasi cukup baik tidak ada penurunan, karena secara pengamatan visual dan faktual di posisi sekeliling bangunan tidak di ketemukan retakan di area sekeliling bangunan tersebut. Untuk struktur atas yaitu kolom, balok, pelat, kuda-kuda ialah cukup baik tidak mengalami kerusakan non struktural. Untuk struktur pelengkap berupa dinding dan plafon beberapa titik mengalami kondisi kurang baik seperti dinding mengalami keretakan namun dalam kategori kerusakan non struktural.
2. Hasil Hammer test mengidentifikasi bahwa material beton struktur masih sesuai untuk digunakan sebagai material struktur bangunan dengan spesifikasi untuk bangunan Gedung utama dan bangunan Gedung Kantor 2 lantai.
3. Dengan berdasarkan metode pengujian *Unrestrictive test*/ tidak merusak struktur yang terkait melalui test visual, hammer test, ultrasonic test dapat dinyatakan bahwa gedung tersebut layak dari aspek struktur serta dapat dilakukan perawatan berkala sesuai Permen PU No. 24/PRT/M/2008.
4. Sistem keamanan dan Keselamatan
  - Apar
  - Smoke Detector
  - Jalur Evakuasi / Assembly point
  - Signage
  - Sirkulasi kendaraan roda 2 dan roda 4, Pejalan kaki, Loading dook
  - TPS Limbah B3 dan Non

### 1. Profil, Detail, dan Material Bangunan

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 Untuk material bangunan yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi dan sudah dilakukan pengujian kelaikan bangunan.
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input checked="" type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 Untuk material bangunan yang digunakan sudah sesuai dengan spesifikasi dan sudah dilakukan pengujian kelaikan bangunan.

### 2. Batas Fisik Atau Pagar Pekarangan

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 Untuk pagar atau pembatas lahan area depan dalam kondisi baik, tidak ditemukan retakan atau penurunan pada struktur pagar.
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 Untuk pagar atau pembatas lahan area belakang dalam kondisi baik, tidak ditemukan retakan atau penurunan pada struktur pagar

### 3. Kulit Atau Selubung Bangunan



Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai


## Pemeriksaan Tata Ruang-Dalam Bangunan Gedung

### 1. Kebutuhan Ruang Utama

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input checked="" type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 2. Bidang-Bidang Dinding

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 Kondisi dinding pada area depan Gedung sudah sesuai
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 Kondisi dinding pada area samping Gedung sudah sesuai

3	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 <p>Kondisi dinding pada area belakang Gedung sudah sesuai</p>
---	---	---	---

### 3. Dinding-Dinding Penyekat

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 4. Pintu/Jendela

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 5. Tinggi Ruang

Sampel ke-...	Pengukuran	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	Hasil: 4 meter	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sesuai
2	Hasil: 3,2 meter	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sesuai
3	Hasil: 3,2 meter	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sesuai

## 6. Tinggi Lantai Dasar

Pengukuran	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
Hasil: 4 meter	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Sesuai

## 7. Penutup Lantai



Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Pada area kantor penutup lantai menggunakan granitile dan dalam kondisi yang baik.
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Pada area lantai produksi menggunakan beton plester yang di finishing dengan epoksi dan dalam kondisi baik.

## 8. Penutup Langit-Langit



Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Pada area kantor penutup langit langit menggunakan palfon berbahan gypsum yang di finishing dengan cat.
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Pada area produksi untuk penutup langit langit menggunakan bahan aluminium foil yang berfungsi untuk meredam panas.

## Pemeriksaan Kelengkapan Prasarana dan Sarana Bangunan Gedung

### 1. Toilet

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 <p>Kondisi Toilet area kantor</p>
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 <p>Kondisi Toilet area produksi</p>

### 2. Fasilitas Parkir

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 <p>Kondisi parkir kendaraan roda 2</p>
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input checked="" type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	 <p>Kondisi parkir kendaraan roda 4</p>

### 3. Ruang Ibadah

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 4. Ruang Ganti

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah sesuai

### 5. Tempat Sampah

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Pada area bangunan utama sudah dilengkapi dengan tempat sampah pada setiap sudut ruangan.
2	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input checked="" type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Sudah dilengkapi dengan TPS Limbah Domestik & B3

### 5.3. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI MEKANIKAL ELEKTRIKAL DAN PLUMBING


Dari Hasil pengujian dan pengamatan selama pengambilan beberapa contoh titik pengujian untuk perangkat Mekanikal, Elektrikal, Plumbing dan Grounding bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific yang kami dapatkan baik, semua masih berfungsi dan terawat dengan baik, dari beberapa komponen dan perangkat elektronik maupun panel-panel listrik semua masih sesuai spesifikasi yang di harapkan, tipe dan merk sudah sesuai standar. Dengan demikian maka hasil pengujian tersebut dapat kami simpulkan dan rekomendasikan sebagai berikut.

#### Pemeriksaan Sistem Penangkal Petir

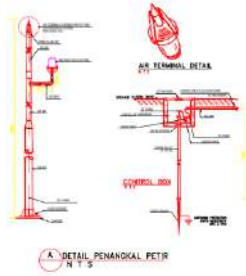
##### 1. Sistem Kepala Penangkal Petir

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: 	Sudah sesuai Hasil pengujian 0,59 – 0,67 ohm.

##### 2. Sistem Hantaran Penangkal Petir

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: 	Sudah sesuai Kabel penghantar menggunakan BC 50mm yang sudah sesuai dengan spesifikasi.

### 3. Sistem Penumaian

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: 	Sudah Sesuai

### Pemeriksaan Sistem Instalasi Listrik

#### 1. Sumber Listrik

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan Terawat 	Sumber tegangan listrik menggunakan daya dari Perusahaan Cikarang Listrindo sebesar 900 KVA.

#### 2. Panel Listrik

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan Terawat 	Panel Listrik terdiri dari : PUTM PUTR KAPASITOR BANK SDP

### 3. Instalasi Listrik

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan Sesuai Standar	Instalasi listrik sudah sesuai dengan standar.

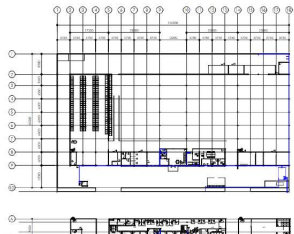
## SISTEM INSTALASI PEMBUANGAN AIR LIMBAH

### Pemeriksaan Sistem Penyediaan Air Bersih/Minum

#### 1. Sumber Air Bersih/Minum

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan terawat	Sumber air bersih menggunakan PDAM

#### 2. Sistem Distribusi Air Bersih/Minum

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan terawat 	Sesuai

#### 3. Kualitas Air Bersih/Minum

Sampel ke-...	Pemeriksaan Visual terhadap Kondisi Kualitas	Pengujian Kualitas (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Baik <input type="checkbox"/> Tidak Baik, yaitu ...	Hasil: Baik	Sesuai

## Pemeriksaan Sistem Pengelolaan Air Kotor dan/atau Air Limbah (*Black Water*)

### 1. Peralatan Saniter

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan terawat	Sesuai

### 2. Instalasi Inlet/Outlet

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Baik dan terawat	Sesuai

### 3. Sistem Penampungan Dan Pengolahan

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Di lokasi kegiatan sudah memiliki TPS Domestik dan Limbah B3	Sesuai

## Pemeriksaan Sistem Pengelolaan Kotoran dan Sampah

### 1. Inlet Pembuangan

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Di lokasi kegiatan sudah ada TPS Domestik dan B3 dikerjasamakan oleh pihak ke 3	Sesuai

## 2. Penampungan Sementara Dalam Persil

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil : Di lokasi kegiatan sudah memiliki TPS Domestik dan Limbah B3	Sesuai

### Pemeriksaan Sistem Pengelolaan Air Hujan (Grey Water)

#### 1. Sistem Penangkap Air Hujan, Termasuk Talang

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Tidak ada kerusakan pada talang air, sehingga air hujan dapat mengalir ke drainase.	Sesuai Hanya perlu pemeriksaan secara berkala

#### 2. Sistem Penyaluran Air Hujan, Termasuk Pipa Tegak Dan Drainase Dalam Persil

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Tidak ada kerusakan	Sesuai Hanya perlu pemeriksaan secara berkala

#### 3. Sistem Penampungan, Pengolahan, Peresapan Dan/Atau Pembuangan Air Hujan

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input checked="" type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Sesuai tidak ada kerusakan	Sesuai Hanya perlu pemeriksaan secara berkala

## 5.4. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI KESELAMATAN & KESEHATAN KERJA

### Pemeriksaan Sistem Peralatan K3 dan Jalur Evakuasi

Dari hasil pengamatan dan pemeriksaan terkait tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada bangunan PT. Voestalpine Bohler Welding Asia Pasific dapat kami sampaikan secara visual dan tata letak posisi peralatan K3 dalam keadaan baik dan sesuai standar yang di tetapkan, tetapi ada beberapa temuan di lapangan yang harus segera di lengkapi.

Berikut kami lampirkan tabel kesimpulan dan rekomendasi terkait perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

#### Pemeriksaan Sistem Proteksi bahaya kebakaran

##### a) Sistem Proteksi Pasif

##### 1. Pintu Tahan Api

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil:	Tidak ada
2	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil:	Tidak ada

##### b) Sistem Proteksi Aktif


##### 1. Sistem Pipa Tegak

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: -	Tidak ada

## 2. Sistem Sprinkler Otomatik

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: -	Tidak ada


## 3. Pompa Pemadam Kebakaran

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Hasil: Sesuai 	Menggunakan hydrant yang di posisikan pada area depan bangunan Gedung.

## 4. Ketersediaan Air

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Ketersediaan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian ( <i>Apabila Diperlukan</i> )	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Tersedia <input checked="" type="checkbox"/> Tersedia	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu	Hasil: Baik 	Sesuai

### 5. Alat Pemadam Api Ringan

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Ketersediaan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Tersedia <input checked="" type="checkbox"/> Tersedia	<input checked="" type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: sudah sesuai 	APAR dalam kondisi baik dan hanya perlu melakukan pengecekan secara berkala untuk masa pakai APAR tersebut.

### 6. Sistem Deteksi Kebakaran

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Sesuai dan dalam kondisi baik.	Sesuai.

### 7. Sistem Alarm Kebakaran

Sampel ke-...	Pengamatan Visual terhadap Kerusakan	Pemeriksaan Kesesuaian Kondisi Faktual Dengan Rencana Teknis Dan Gambar Terbangun	Pengetesan Dan Pengujian (Apabila Diperlukan)	Keterangan
1	<input type="checkbox"/> Tidak Rusak <input type="checkbox"/> Rusak Ringan <input type="checkbox"/> Rusak Sedang <input type="checkbox"/> Rusak Berat	<input type="checkbox"/> Sesuai <input type="checkbox"/> Tidak Sesuai, yaitu ...	Hasil: Sesuai dan dalam kondisi baik. 	Sistem deteksi kebakaran menggunakan alarm peringatan



# SERTIFIKAT

SKA NO : 74321 2142.02 1 00023035 2024



Diberikan Kepada :

*Nova Puspita Anggraini S.T.Mt*

Berdasarkan Surat Penugasan No.014/SPK/VB/V/2025 dan peraturan pemerintah No.16 Tahun 2021 Tentang Bangunan Gedung dan Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Bekasi No. 10 tahun 2014 Tentang Bangunan Gedung. Bahwa nama tersebut di atas telah melakukan kegiatan kajian gedung / Perpanjangan :  
**PT. voestalpine BOHLER WELDING ASIA PASIFIC**  
yang beralamat di Jl Industri Selatan 2 Blok JJ 7-10, Kawasan Industri Jababeka Cikarang Desa Pasirsari Kec. Ciakrang Selatan Kab. Bekasi  
Prov Jawa Barat,  
Sebagai Tim Pengkaji Arsitektur Bangunan Gedung yang dilaksanakan pada 23 April 2025 – 23 Mei 2025.



**NICO THAMRIN**  
Direktur