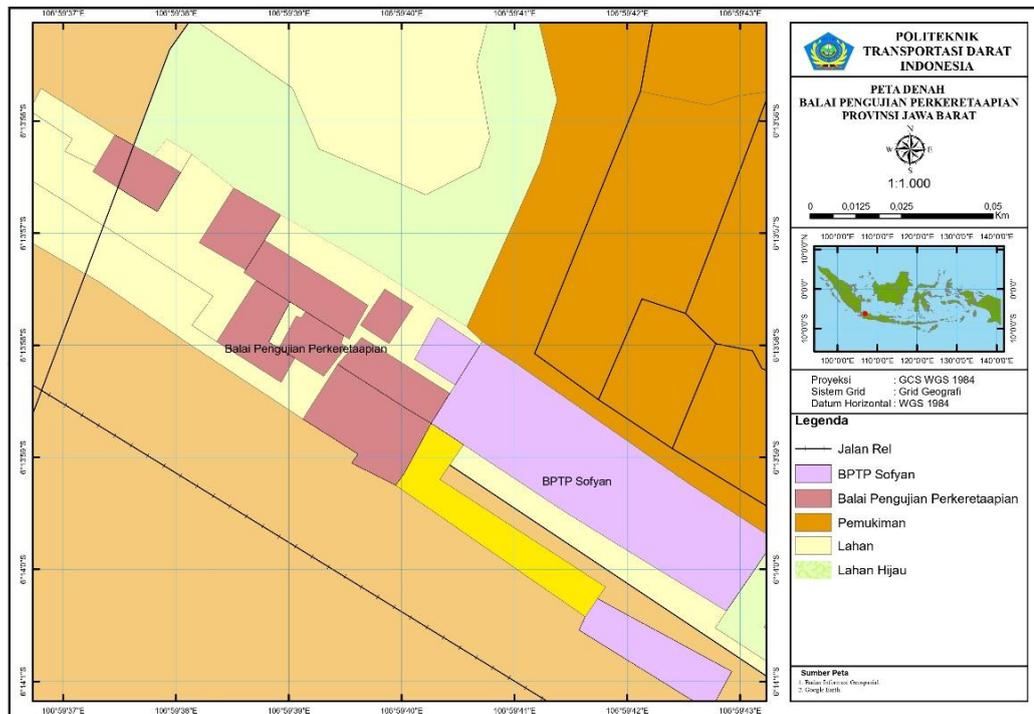


## BAB II

### GAMBARAN UMUM

#### A. Kondisi Balai Pengujian Perkeretaapian

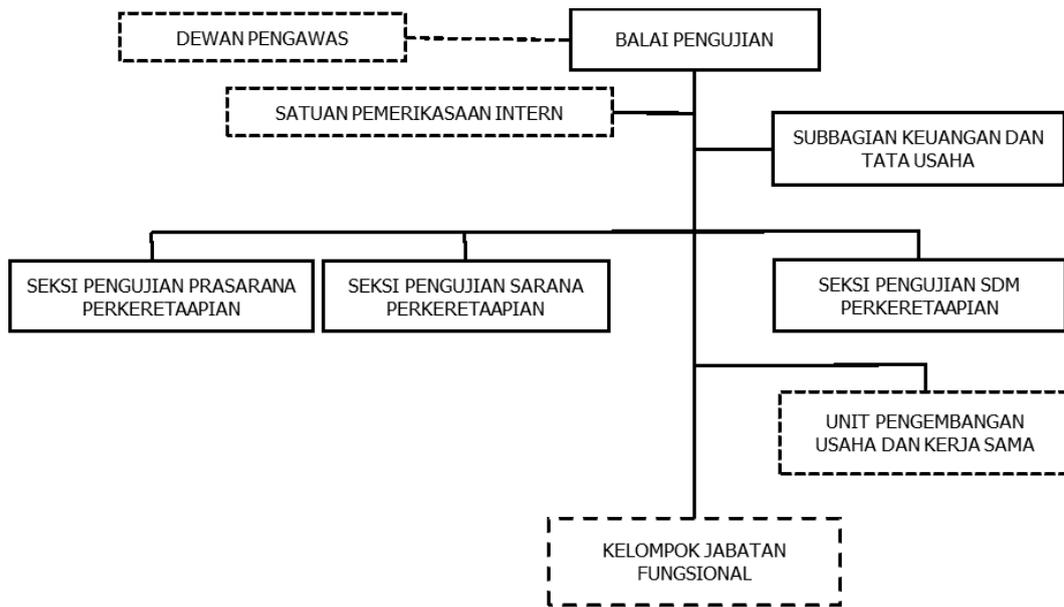
Balai Pengujian Perkeretaapian Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 56 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja merupakan bagian dari Direktorat Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan ditugaskan untuk melakukan pengujian sarana, prasarana, dan sumber daya manusia perkeretaapian. Balai Pengujian Perkeretaapian juga berfungsi sebagai unit pelaksana teknis dalam rangka melakukan pengawasan dan pengendalian. Balai Pengujian Perkeretaapian berada di Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian Sofyan Hadi, Bekasi.



**Gambar II. 1.** Peta Lokasi Balai Pengujian Perkeretaapian

*Sumber: Balai Pengujian Perkeretaapian, 2024*

## 1. Struktur Organisasi



**Gambar II. 2.** Struktur Organisasi Balai Pengujian Perkeretaapian

*Sumber: Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 56 Tahun 2023*

## 2. Tugas Pokok Dan Fungsi Balai Pengujian Perkeretaapian

### a. Kedudukan

Balai Pengujian Perkeretaapian adalah Unit Pelaksana Teknis di Kementerian Perhubungan yang menerapkan sistem pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum. Balai ini berada di bawah naungan dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Perkeretaapian, serta dipimpin oleh seorang Kepala Balai.

### b. Tugas

Balai Pengujian Perkeretaapian memiliki tugas untuk melaksanakan pengujian sarana, prasarana, dan sumberdaya manusia perkeretaapian.

### c. Fungsi

Balai Pengujian Perkeretaapian dalam melaksanakan tugasnya juga menyelenggarakan fungsi:

- 1) Menyusun rencana, program, anggaran, rencana bisnis strategis, dan anggaran;
- 2) Pelaksanaan pengujian prasarana perkeretaapian yang pertama dan berkala;

- 3) Melakukan pengujian prasarana perkeretaapian pertama dan berkala
- 4) Melakukan pengujian keahlian dan kecakapan sumber daya manusia perkeretaapian
- 5) Melakukan pengujian komponen, sistem, dan peralatan pendukung prasarana perkeretaapian dan sarana perkeretaapian lainnya.
- 6) Melakukan analisis masalah nyata yang terkait dengan perkembangan perkeretaapian
- 7) Mengawasi dan mengelola keselamatan dan kesehatan kerja dalam pengujian perkeretaapian
- 8) Melakukan pemeriksaan intern
- 9) Melakukan tugas yang berkaitan dengan pengembangan usaha, pemasaran, dan kerja sama
- 10) Pelaksanaan urusan keuangan, sumber daya manusia, organisasi, hukum, ketatausahaan, hubungan masyarakat, data dan informasi, pengelolaan barang milik negara, serta evaluasi dan pelaporan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 56 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengujian Perkeretaapian, Organisasi Balai Pengujian Perkeretaapian terdiri atas:

1. Subbagian Keuangan dan Tata Usaha

Subbagian Keuangan dan Tata Usaha di Balai Pengujian Perkeretaapian bertanggung jawab dalam perihal menyusun rencana, program, anggaran, rencana strategi bisnis, rencana bisnis anggaran, pelaksanaan urusan keuangan, sumber daya manusia, organisasi, hukum, ketatausahaan, hubungan masyarakat, data, dan informasi; pengelolaan barang milik negara; evaluasi dan pelaporan; dan pengawasan keselamatan dan kesehatan kerja di bidang pengujian perkeretaapian.

2. Seksi Pengujian Prasarana Perkeretaapian

Seksi Pengujian Prasarana Perkeretaapian mengemban tanggung jawab yang sangat penting dalam memastikan keselamatan dan kelancaran transportasi kereta api di Indonesia. Seksi Pengujian Prasarana memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pengujian menyeluruh terhadap prasarana perkeretaapian, meliputi pengujian pertama dan berkala.
- b. Mengevaluasi komponen, sistem, dan peralatan pendukung prasarana perkeretaapian untuk menjamin kelayakan operasinya.
- c. Menerapkan standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) yang ketat dalam setiap proses pengujian.
- d. Menganalisis perkembangan prasarana perkeretaapian terkini dan mengidentifikasi potensi isu yang muncul.

### 3. Seksi Pengujian Sarana Perkeretaapian

Seksi Pengujian Sarana Perkeretaapian mengemban tanggung jawab yang sangat penting dalam memastikan keselamatan dan keandalan kereta api di Indonesia. Seksi Pengujian Sarana memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pengujian pertama dan berkala terhadap sarana perkeretaapian, meliputi lokomotif, gerbong, dan kereta lainnya.
- b. Mengevaluasi komponen, sistem, dan peralatan pendukung sarana perkeretaapian untuk menjamin kelayakan operasinya.
- c. Menerapkan standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) yang ketat dalam setiap proses pengujian.
- d. Menganalisis perkembangan sarana perkeretaapian terkini dan mengidentifikasi potensi isu yang muncul.

### 4. Seksi Pengujian Sumberdaya Manusia Perkeretaapian (SDM)

Seksi Pengujian Sumber Daya Manusia Perkeretaapian (SDM) mengemban tugas penting dalam memastikan kompetensi dan keselamatan SDM di bidang perkeretaapian. Seksi Pengujian SDM memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pengujian kecakapan dan keahlian SDM perkeretaapian secara menyeluruh untuk menjamin kompetensi mereka.
- b. Menerapkan standar Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) yang ketat dalam setiap proses pengujian untuk melindungi para personel.
- c. Mengembangkan sistem pengujian yang efektif dan efisien untuk mendukung peningkatan kualitas SDM perkeretaapian.

## **B. Kondisi Pengujian Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA)**

Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) berdasarkan Peraturan Menteri Perhubungan Tahun 2023 tentang Sertifikasi Kecakapan Pengatur Perjalanan Kereta Api Dan Pengendali Perjalanan Kereta Api adalah orang yang melakukan pengaturan perjalanan kereta api dalam batas stasiun operasi atau beberapa stasiun operasi dalam wilayah pengaturannya. Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) merupakan salah satu kompetensi yang diuji di Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi.

Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) harus memenuhi standar kompetensi yang ada pada Peraturan Menteri Perhubungan Nomor 19 Tahun 2023 Tentang Sertifikasi Kecakapan Pengatur Perjalanan Kereta Api Dan Pengendali Perjalanan Kereta Api yaitu:

1. Pemahaman Mendalam tentang Regulasi Operasi Kereta Api, Sarana, dan Prasarana.
2. Menguasai Standar Operasi Prosedur (SOP) terkait pengoperasian Kereta Api.
3. Memiliki pengetahuan dan Keahlian dalam SOP Teknis dan Administrasi Perjalanan Kereta Api.
4. Menjaga Keselamatan dan Keamanan di Stasiun.
5. Memiliki kemampuan membaca dan memahami grafik perjalanan kereta api, maklumat kereta api, telegram maklumat dan daftar waktu serta perubahannya dan/ atau peraturan perjalanan kereta api.
6. Memahami dalam Standar Operasi Prosedur (SOP) Persinyalan, Telekomunikasi, dan Kelistrikan Kereta Api.
7. Kemampuan Mempraktikkan SOP Pemindahan, Persilangan, dan Penyusulan Kereta Api.
8. Pengetahuan Mendalam tentang Wilayah Kerja.
9. Keterampilan dan Sikap dalam Mengatur dan Mengendalikan Perjalanan Kereta Api.
10. Penguasaan Teknologi Informasi untuk Mendukung Pekerjaan.

Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) yang telah memenuhi standar kompetensi wajib mengikuti sertifikasi kompetensi. Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) yang telah lulus sertifikasi akan mendapatkan sertifikat sebagai

tanda kelulusan kecakapan di bidang tersebut. Sertifikat kecakapan Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) bisa didapat apabila telah mengikuti sertifikasi dengan persyaratan:

Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) akan diminta oleh asesor pada saat uji praktek untuk mempraktikkan apa saja tugas dari seorang PPKA. Umumnya asesor akan mewawancarai PPKA yang diuji terlebih dahulu kemudian mempraktikkan bagaimana tugas yang biasa dilakukan pada saat dinas sesuai arahan asesor. PPKA akan mempraktikkan bagaimana pengoperasian dari meja pelayanan *Local Control Panel* (LCP) dan atau *Visual Display Unit* (VDU).

Apabila saat dinas PPKA menggunakan alat LCP, maka pada saat uji praktek peserta di arahkan untuk menggunakan alat LCP sesuai dengan yang digunakan pada saat dinas. Apabila saat dinas PPKA menggunakan alat VDU, maka pada saat uji praktek peserta di arahkan untuk menggunakan alat VDU sesuai dengan yang digunakan pada saat dinas. Pada saat pengujian ini penulis melakukan wawancara pada PPKA persinyalan elektrik guna mengumpulkan data terkait penggunaan alat pengoperasian kereta api LCP dan VDU.



**Gambar II. 3.** Wawancara dengan PPKA

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

### **C. Kondisi Pengujian Pemeriksa Dan Perawat Fasilitas Operasi**

Tenaga pemeriksa fasilitas operasi berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 21 Tahun 2023 perlu memiliki keahlian dalam pemeriksaan peralatan

persinyalan, telekomunikasi, instalasi listrik. Pemeriksa fasilitas operasi terbagi menjadi 2 tingkatan yaitu pelaksana dan lanjutan.

Tenaga perawatan fasilitas operasi berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 23 Tahun 2023 perlu memiliki keahlian dalam perawatan peralatan persinyalan, telekomunikasi, instalasi listrik. Perawatan fasilitas operasi terbagi menjadi 2 tingkatan yaitu pelaksana dan lanjutan.

Pada saat pelaksanaan uji praktik, asesor akan meminta Petugas Pemeriksa dan Perawat Fasilitas Operasi untuk mendemonstrasikan tugas-tugas mereka. Umumnya, asesor akan terlebih dahulu mewawancarai Petugas Pemeriksa dan Perawat Fasilitas Operasi yang diuji. Kemudian meminta petugas untuk mempraktikkan tugas-tugas yang biasa dilakukan saat bertugas sesuai dengan arahan asesor. Petugas Pemeriksa dan Perawat Fasilitas Operasi akan mendemonstrasikan cara pemeriksaan dan perawatan peralatan persinyalan, telekomunikasi, instalasi listrik, termasuk meja pelayanan *Local Control Panel* (LCP) dan/atau *Visual Display Unit* (VDU). Penulis melakukan wawancara pada tenaga pemeriksa dan perawatan fasilitas operasi guna mengumpulkan data yang berkaitan dengan perawatan alat pengoperasian kereta api LCP dan VDU.



**Gambar II. 4.** Wawancara dengan Pemeriksa dan Perawat Fasilitas Operasi

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

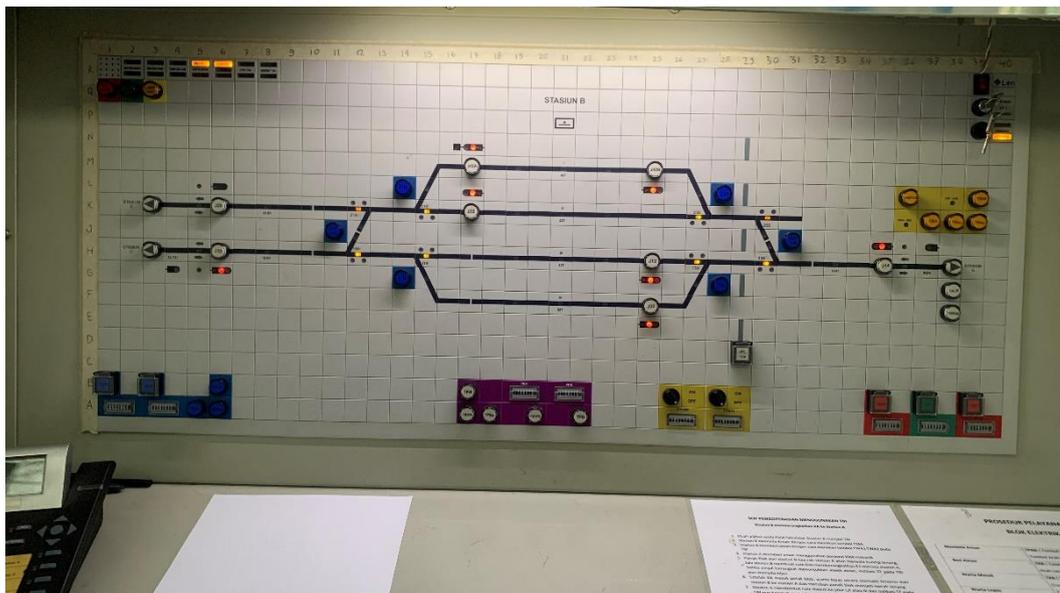
#### D. Kondisi Peralatan Pengoperasian Kereta Api

Seorang petugas PPKA bertanggung jawab untuk memastikan bahwa perjalanan kereta api berjalan dengan lancar dan sesuai dengan jadwal yang sudah ditetapkan. Petugas PPKA dibantu oleh alat pengendali yang disebut meja pelayanan saat mereka bekerja. Dua kategori meja pelayanan ini adalah *Local Control Panel* (LCP) dan *Visual Display Unit* (VDU).

Berdasarkan Peraturan Menteri Nomor 44 Tahun 2018 Tentang Persyaratan Teknis Peralatan Persinyalan Perkeretaapian bahwa panel pelayanan LCP dan VDU berfungsi sebagai berikut:

1. Melakukan operasi dan pengendalian peralatan sinyal luar ruangan;
2. Menjaga Kelancaran dan Keamanan Perjalanan Kereta Api
3. Untuk memberikan indikasi status peralatan sinyal dan berangkat lainnya yang terkait.

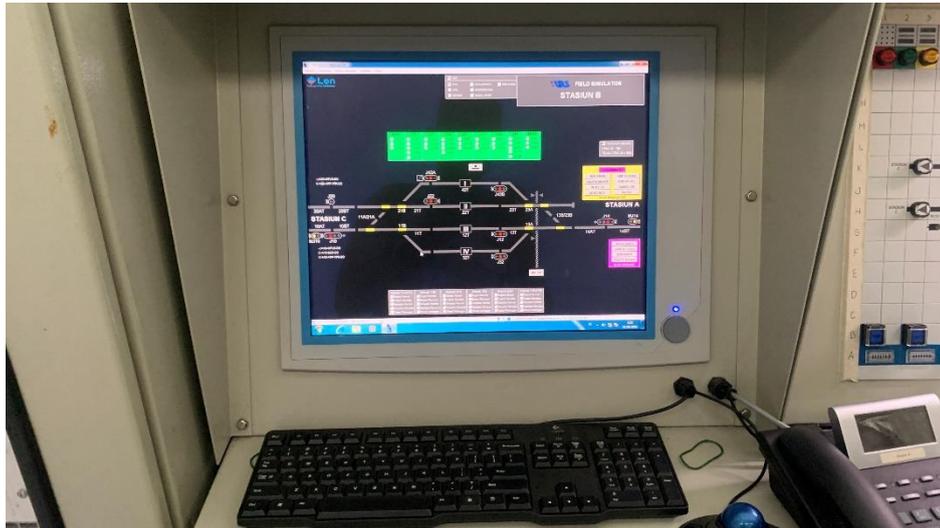
*Local Control Panel* (LCP) adalah sebuah meja pelayanan berupa panel yang menggunakan bentuk, warna, atau cahaya untuk menunjukkan indikasi dalam mengatur dan mengontrol pengoperasian kereta. *Local Control Panel* (LCP) telah digunakan sejak tahun 1990-an di Indonesia. Namun, sulit untuk menemukan suku cadangnya dalam kasus gangguan karena usia meja pelayanan LCP lebih dari dua puluh tahun.



**Gambar II. 5.** *Local Control Panel* (LCP)

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

*Visual Display Unit* (VDU) adalah sebuah alat pengoperasian kereta api persinyalan elektrik yang dapat memunculkan gambar dan teks yang dihasilkan oleh komputer serta perangkat-perangkat elektronis lain. VDU memainkan peran penting dalam memberikan informasi yang diperlukan untuk operasi yang aman dan efisien, serta untuk memastikan kenyamanan penumpang.



**Gambar II. 6.** *Visual Display Unit* (VDU)

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

Komponen yang terpasang guna membantu dalam pengoperasian kereta api adalah sebagai berikut:

1. *Programmable Logic Controller* (PLC)

*Programmable Logic Controller* (PLC) digunakan untuk mengotomatisasi berbagai proses industri, seperti mengontrol mesin di jalur *assembling*. Dirancang sebagai alat kendali, PLC berbeda dengan komputer biasa karena memiliki banyak jalur *input* dan *output*, dapat beroperasi pada suhu yang lebih tinggi, tahan terhadap derau listrik, tahan terhadap getaran, dan lebih andal. PLC yang merupakan bagian dari kontrol sistem, terhubung langsung ke kontrol proses. PLC memproses data sinyal masukan dan menghasilkan keluaran sebagai data masukannya. Komponen yang terpasang pada PLC adalah sebagai berikut:

- a. *Input interface* (masukan) adalah sinyal yang berasal dari peralatan lain seperti fotoelektrik, *push button*, *microswitch*, baik analog maupun digital, digunakan sebagai sinyal instruksi untuk program.

- b. *Output interface* (keluaran) adalah hasil dari program yang terhubung ke peralatan lain seperti relay, lampu indikator, dan sebagainya. Output ini dapat berupa analog atau digital, AC atau DC.
- c. *Power Supply* (catu daya) merupakan unit yang memberikan daya kepada PLC.
- d. *Central Processing Unit* (CPU) merupakan suatu alat yang dapat menyimpan program dan data. Memproses program, sinyal I/O, dan berkomunikasi dengan peralatan lainnya.
- e. *Memory* merupakan tempat program dan data aplikasi PLC saat ini disimpan.
- f. Relai adalah perangkat listrik yang digunakan untuk mengendalikan aliran listrik dalam suatu sistem dengan cara merespons sinyal atau kondisi tertentu. Relai bekerja dengan mengatur kontak-kontak listriknya untuk membuka atau menutup sirkuit listrik berdasarkan pada *input* yang diterimanya. Hal ini memungkinkan relai untuk melakukan fungsi-fungsi seperti mengendalikan peralatan listrik, memproteksi sirkuit, atau mengatur operasi dalam sistem otomatis.



**Gambar II. 7.** *Programmable Logic Controller (PLC)*

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

## 2. HIMatrix F30

HIMatrix F30 adalah perangkat sistem keamanan dan kontrol yang diproduksi oleh HIMA, sebuah perusahaan yang dikenal dalam bidang solusi keselamatan industri. HIMatrix F30 khususnya merupakan sistem kontrol keamanan yang digunakan dalam berbagai aplikasi industri untuk memastikan operasi yang aman dan andal. Sistem HIMatrix semuanya

disertifikasi untuk digunakan hingga *Safety Integrity Level 3* (SIL 3) dan *PL e* (Kategori 4), serta *Safety Integrity Level 4* (SIL 4) yang sesuai dengan *Comité Européen de Normalisation Électrotechnique* (CENELEC). Alat rekayasa SILworX yang ramah pengguna digunakan sepenuhnya untuk mengkonfigurasi dan memprogram HIMatrix. Ini mempercepat penyelesaian dan validasi.



**Gambar II. 8.** HIMatrix F30

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

### 3. Panel Jaringan Telekomunikasi

Panel jaringan telekomunikasi dirancang untuk mengelola dan mendistribusikan daya serta mengatur jaringan telekomunikasi dan pengawasan dalam sebuah fasilitas. Panel ini terdiri beberapa bagian yaitu:

- a. MCB (*Miniature Circuit Breaker*): Terletak di bagian atas panel, MCB digunakan untuk melindungi sirkuit listrik dari kerusakan akibat arus berlebih atau korsleting. Di sini ada beberapa MCB dengan label seperti "MAIN", "PABX", "PSU", dan "NVR" yang menunjukkan sirkuit mana yang mereka lindungi.
- b. Terminal *Grounding*: Terlihat ada blok terminal *grounding* berwarna hijau kuning, yang digunakan untuk menghubungkan kabel *grounding* untuk melindungi dari lonjakan arus listrik.
- c. PSU (*Power Supply Unit*): Di sisi kanan atas, terdapat unit PSU yang mengkonversi tegangan AC dari sumber utama menjadi tegangan DC yang stabil untuk digunakan oleh perangkat elektronik di dalam panel.
- d. *Switch/Router*: Terletak di tengah bagian atas, tampaknya ada sebuah perangkat jaringan seperti *switch* atau *router* yang digunakan untuk menghubungkan dan mengelola jaringan internal.

- e. Perangkat PABX (*Private Automatic Branch Exchange*): Terletak di bagian tengah bawah, ini adalah sistem telepon yang digunakan dalam jaringan telekomunikasi perusahaan.
- f. NVR (*Network Video Recorder*): Terletak di bagian bawah, perangkat ini digunakan untuk merekam video dari kamera pengawas (CCTV) dan mengelolanya melalui jaringan.
- g. Kabel dan Konektor: Terdapat berbagai kabel dan konektor yang menghubungkan komponen-komponen ini, mengatur distribusi daya, dan komunikasi data.



**Gambar II. 9.** Panel Jaringan Telekomunikasi

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

#### 4. Rak Utama

Rak utama umumnya berisikan komputer *server* untuk CTC/CTS. Perangkat ini biasanya ditemukan di pusat data, *server room*, atau ruang kontrol di mana pengawasan dan manajemen sistem jaringan dan *server* dilakukan. Konsol ini memungkinkan akses fisik langsung ke *server* atau perangkat jaringan tanpa perlu menghubungkan monitor, *keyboard*, dan *mouse* eksternal setiap kali diperlukan.



**Gambar II. 10.** Komputer *Server*

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

#### 5. *Uninterruptible Power Supply* (UPS)

*Uninterruptible Power Supply* (UPS) adalah perangkat elektronik yang dirancang untuk memberikan daya listrik sementara kepada perangkat elektronik saat terjadi gangguan pasokan listrik. Fungsinya utama adalah melindungi peralatan dari kerusakan yang disebabkan oleh pemadaman listrik mendadak atau fluktuasi tegangan yang berbahaya. Kegunaan dari UPS adalah sebagai berikut:

- a. Melindungi Peralatan: UPS melindungi perangkat elektronik dari gangguan listrik yang dapat merusak komponen atau menyebabkan kegagalan sistem.
- b. Memungkinkan Operasi Terus-Menerus: Dengan UPS, perangkat elektronik dapat terus beroperasi bahkan saat terjadi pemadaman listrik sementara, yang penting untuk sistem kritis atau data *center*.
- c. Mengurangi *Downtime*: Menggunakan UPS dapat mengurangi waktu henti operasional yang disebabkan oleh gangguan listrik, sehingga meningkatkan produktivitas dan ketersediaan layanan.
- d. Stabilisasi Tegangan: UPS juga dapat membantu dalam menyediakan tegangan yang stabil kepada perangkat elektronik, mengimbangi fluktuasi tegangan yang dapat merusak peralatan.



**Gambar II. 11.** *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

*Sumber: Dokumentasi Penulis*

Panel pelayanan dalam pengoperasiannya perlu memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Persyaratan Penempatan

Panel pelayanan terletak di dalam ruang pengatur atau pengendali perjalanan kereta api.

2. Persyaratan Pemasangan

- a. Sudut kemiringan mozaik/*tile* alat *Local Control Panel* (LCP) perlu disesuaikan demi kenyamanan penggunaannya.
- b. Sesuaikan alat *Visual Display Unit* (VDU) demi kenyamanan penggunaannya.
- c. Guna memudahkan perawatan, bagian depan dan belakang panel pelayanan perlu dibuka, meninggalkan ruang minimal 80 cm.
- d. Pertukaran udara di dalam ruangan perlu diperhatikan guna pembuangan panas yang timbul dari panel pelayanan.
- e. Pemasangan alat harus sesuai dengan arah kedatangan/keberangkatan kereta api pada panel pelayanan dan emplasemen.
- f. Panel pelayanan dipasang dengan struktur yang kokoh.
- g. Panel pelayanan dihubungkan dengan sistem pentanahan pada peralatan *interlocking*.
- h. Peralatan ini dilengkapi dengan sistem *fail-safe* yang berfungsi untuk menjamin keamanan operasi peralatan dan sistemnya, bahkan jika terjadi kegagalan pada lampu sinyal utama (kecuali sinyal langsir).

### 3. Persyaratan Teknis

#### a. Persyaratan Operasi

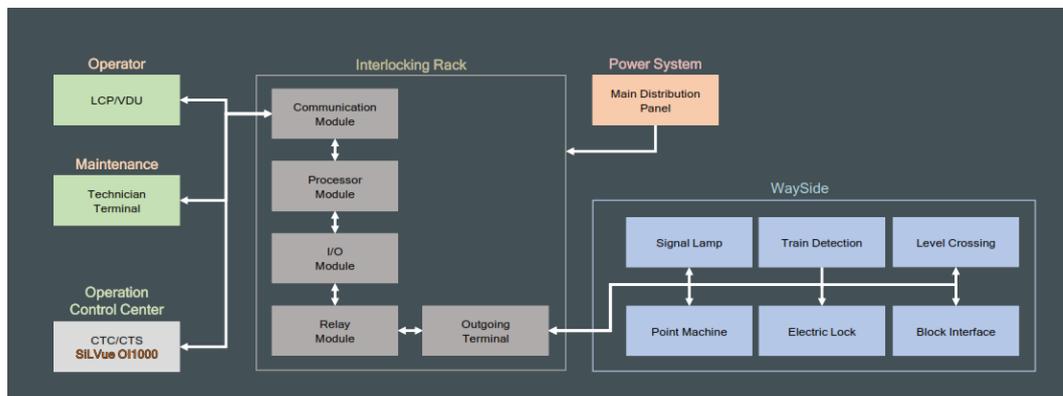
- 1) Gambar tata letak jalur, kedudukan, dan keadaan peralatan sinyal yang terpasang di emplasemen harus disajikan.
- 2) Pengoperasian LCP dengan cara menekan dua tombol yang sesuai secara bersamaan.
- 3) Pengoperasian *workstation* dilakukan dengan mengklik dua ikon secara berurutan.
- 4) Tombol pada LCP ditekan minimal selama 1 detik.
- 5) Pada jenis *workstation*, klik ikon harus dilakukan dengan selang waktu tidak lebih dari 3 detik.
- 6) Peralatan harus dilengkapi dengan alarm indikasi kegagalan/gangguan fungsi.
- 7) Peralatan wajib dilengkapi dengan penghitung/*counter* untuk mencatat penggunaan tombol-tombol darurat.
- 8) LCP wajib terpasang pengaman, apabila tombol tertekan lebih dari 10 detik, maka alarm akan berbunyi dan pelayanan *interlocking* tidak dapat dilakukan.
- 9) Dilengkapi indikator gangguan minimal:
  - a) Indikator gangguan wesel, sinyal, pendeteksi sarana, sistem
  - b) Indikator catu daya.
- 10) Dapat dilengkapi dengan:
  - a) Tombol penghenti bunyi/indikasi alarm gangguan/*buzzer*.
  - b) Tombol *lamp test*.
- 11) Sistem harus mampu melayani rute sesuai dengan tabel rute yang telah ditetapkan.
- 12) Peralatan harus mampu mengindikasikan *track* kosong, *track* terisi, atau *track* gangguan sesuai dengan keadaan di emplasemen dan di petak jalan.
- 13) Peralatan harus dilindungi dengan sistem proteksi.

#### b. Persyaratan Material

- 1) Ukuran dan bentuk layar pada *workstation* minimal 19 inch.

- 2) Panel pelayanan terdiri dari gabungan beberapa *tile* (mozaik) yang terpasang kokoh pada *frame*.
- 3) Tombol harus dirancang untuk menghindari penekanan yang tidak diinginkan.
- 4) Bentuk serta ukuran tombol menyesuaikan *tile*.
- 5) Panel pelayanan harus *free standing* (satu kesatuan) atau sesuai dengan desain.
- 6) Panel pelayanan harus berstandar industrial.

Berikut ini bagan alir dari proses persinyalan menggunakan alat pengoperasian kereta api *Local Control Panel* (LCP) dan *Visual Display Unit* (VDU).



**Gambar II. 12.** Bagan Alir Proses Persinyalan

*Sumber: LEN Railways System, 2024*

Petugas Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) dalam mengoperasikan peralatan pengoperasian wajib memperhatikan setiap tombol yang terdapat pada alat tersebut. Apabila peralatan pengoperasian tidak dapat dioperasikan, maka disediakan alat manual yang dapat membantu dalam mengoperasikan kereta, seperti halnya membolak-balikkan wesel disebut engkol.