

PERBANDINGAN PENGGUNAAN ALAT LOCAL CONTROL PANEL (LCP) DENGAN VISUAL DISPLAY UNIT (VDU)

COMPARISON OF THE USE OF LOCAL CONTROL PANEL (LCP) AND VISUAL DISPLAY UNIT (VDU)

Muhammad Eddy Rahmatullah^{1,*}, Made Happy Martin², Abadi Sastrodiyoto³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD^{1,2,3}

Jalan Raya Setu No. 89 Bekasi, Jawa Barat 17520, Indonesia

*Email: m.eddy.rahmatullah@gmail.com**

Diterima Juli 2024, Direvisi Juli 2024, Disetujui Juli 2024, Diterbitkan Juli 2024

ABSTRAK

Local Control Panel (LCP) merupakan peralatan persinyalan elektrik yang mengirimkan sinyal dalam bentuk visual, warna, atau cahaya untuk mengatur dan mengendalikan pengoperasian kereta api. Visual Display Unit (VDU) adalah peralatan persinyalan elektrik yang memiliki kemampuan menampilkan gambar dan teks yang dihasilkan oleh komputer dan perangkat elektronik. Perlu diketahui bahwa setiap stasiun kereta api menggunakan alat pengoperasian yang berbeda-beda. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metodologi wawancara terhadap petugas Pengatur Perjalanan Kereta Api, Pemeriksa, dan Perawatan Fasilitas Operasi. Uji validitas, uji reliabilitas, dan analisis SWOT dilakukan untuk menganalisis kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman pada alat Local Control Panel (LCP) dan Visual Display Unit (VDU). Hasil analisis menunjukkan bahwa wawancara dengan narasumber dinyatakan valid dan reliabel, dan diperoleh informasi terkait LCP dan VDU. Prosedur pengoperasian alat LCP dan VDU berbeda. Pada VDU, terdapat tombol yang tidak dimiliki alat LCP, seperti tombol kancing sinyal. Setelah dibandingkan dan dianalisis menggunakan analisis SWOT, diperoleh kesimpulan bahwa VDU lebih unggul dalam hal pengoperasian dan perawatan dibandingkan LCP. Dapat disimpulkan bahwa setiap alat memiliki prosedur pengoperasian yang berbeda. Pada LCP, PPKA perlu menekan tombol secara bersamaan pada alat setiap kali melakukan pengoperasian. Sedangkan pada VDU, PPKA hanya perlu mengklik setiap tombol secara berurutan yang ada di monitor PC untuk mengoperasikan kereta. VDU memiliki banyak kelebihan, di antaranya waktu respons alat yang lebih cepat dan lebih efektif dibandingkan LCP.

Kata Kunci: Local Control Panel (LCP), Visual Display Unit (VDU), pengoperasian, perbandingan

ABSTRACT

Local Control Panel (LCP) is an electrical signaling device that sends signals in the form of visuals, colors, or lights to regulate and control train operations. Visual Display Unit (VDU) is an electrical signaling device that has the capability to display images and text generated by computers and electronic devices. It is important to note that each train station uses different operating equipment. This research was conducted using interview methodology with Train Traffic Controllers, Inspectors, and Operations Facility Maintenance personnel. Validity tests, reliability tests, and SWOT analysis were conducted to analyze the strengths, weaknesses, opportunities, and threats of Local Control Panel (LCP) and Visual Display Unit (VDU) devices. The results of the analysis showed that the interviews with the informants were declared valid and reliable, and information related to LCP and VDU was obtained. The operating procedures for the LCP and VDU devices are different. The VDU has buttons that the LCP does not have, such as the signal button. After being compared and analyzed using SWOT analysis, it was concluded that the VDU is superior in terms of operation and maintenance compared to the LCP. It can be concluded that each tool has a different operating procedure. The operation of the LCP demands simultaneous button presses by Train Traffic Control (PPKA) on the device. While for the VDU, the PPKA only needs to click on each button sequentially on the PC monitor to operate the train. The VDU offers numerous advantages, including a faster and more effective device response time compared to LCP.

Keywords: Local Control Panel (LCP), Visual Display Unit (VDU), operation, comparison

I. Pendahuluan

Kereta api adalah serangkaian angkutan yang ditarik sepanjang jalur rel bertenaga diesel dan juga listrik. Sebagai moda transportasi massal mampu membawa angkutan yang sangat besar. Pada hakikatnya, kereta api perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu untuk mengetahui laik atau tidaknya dalam beroperasi. Pengujian merupakan suatu kegiatan untuk mencari informasi mengenai suatu aspek yang ingin diuji. Hal yang tidak luput untuk diuji adalah perkeretaapian. Oleh karena itu terdapat instansi Balai Pengujian Perkeretaapian untuk menguji kelaikan setiap aspek perkeretaapian.

Balai Pengujian Perkeretaapian merupakan bagian Unit Pelaksana Tugas yang telah menjadi Badan Layanan Umum di bawah oleh Direktorat Jenderal Perkeretaapian Kementerian Perhubungan untuk melaksanakan pengujian sarana, prasarana, dan sumber daya manusia perkeretaapian dan berfungsi sebagai pengendalian dan pengawasan dalam bidang transportasi perkeretaapian. Tiap bidang melaksanakan pengujian guna menentukan kelaikan dan kesesuaian aspek perkeretaapian terhadap standar yang telah ditetapkan. Salah satu seksi yang ada di Balai Pengujian Perkeretaapian yaitu Pengujian Sumberdaya Manusia (SDM).

Pengujian bidang Sumberdaya Manusia (SDM) yang dilaksanakan di Balai Pengujian Perkeretaapian dilakukan dengan menggunakan suatu alat uji yang di jadikan simulator yang di tempatkan di ruang uji. Salah satu alat yang digunakan untuk pengujian adalah *Local Control Panel (LCP)* dan *Visual Display Unit (VDU)*. Namun apabila di stasiun, *Local Control Panel (LCP)* menghubungkan pengendali dengan peralatan persinyalan elektrik yang mengirimkan isyarat dalam bentuk, warna, atau cahaya dengan tujuan mengatur dan mengontrol pengoperasian kereta. Sedangkan menurut Sumarahardhi & Santoso (2023) *Visual Display Unit (VDU)*. merupakan peralatan persinyalan elektrik yang memiliki kemampuan untuk menampilkan gambar dan teks yang dibuat oleh komputer dan perangkat elektronik lainnya. VDU umumnya diletakkan di atas meja atau dipasang pada dinding, tergantung dari jenis penyangga yang digunakan.

Terdapat beberapa petugas yang bertugas dalam pengoperasian perkeretaapian, yaitu Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA), Pengatur Perjalanan Kereta Api Daerah (PPKD), Pengatur Perjalanan Kereta Api Terpusat (PPKT), serta Pengendali Perjalanan Kereta Api (PK). Setiap petugas memiliki tugasnya masing-masing. PPKA bertugas untuk mengoperasikan peralatan persinyalan distasiunnya. PPKD bertugas untuk mengoperasikan peralatan persinyalan maksimum 3 stasiun berurutan serta dilakukan pada salah satu stasiunnya. PPKT bertugas untuk mengoperasikan peralatan persinyalan di suatu tempat serta menguasai kurang lebih 10 stasiun. Sedangkan PK merupakan petugas yang mengendalikan dan mengawasi perjalanan kereta api bertugas dalam menentukan persilangan/penyusulan, penekanan keterlambatan serta mencari penyebab keterlambatan (*problem solving*). Dalam melakukan tugasnya, petugas menggunakan peralatan pengoperasian kereta api *Local Control Panel (LCP)* dan *Visual Display Unit (VDU)*. Maka dari itu, melalui wawancara yang dilakukan dengan Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) dan pemeriksa perawat Fasilitas Operasi pada saat pengujian SDM terkait penggunaan kedua alat tersebut, diketahui bahwa pengoperasian kereta api sistem persinyalan elektrik di setiap stasiun menggunakan alat yang berbeda.

II. Metodologi

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi, beberapa stasiun yang menjadi sampel yaitu Bojonggede dan Cibinong. Pada saat pelaksanaan Praktek Kerja Lapangan (PKL) dan Magang terhitung sejak bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2024.

B. Metode Pengumpulan Data

Pengambilan data primer dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan menggunakan kuesioner yang diberikan pada petugas Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) serta teknisi pemeriksa dan perawatan fasilitas operasi. Sugiyono (2014) menjelaskan bahwa minimal sampel yang diperlukan dalam uji kuesioner untuk mencapai distribusi nilai pengukuran yang mendekati normal sebanyak 30 responden. Maka dari itu penulis melakukan wawancara menggunakan kuesioner pada petugas masing-masing 30 orang narasumber. Sedangkan pengambilan data sekunder didapat dari Balai Pengujian Perkeretaapian, *resort* sintel (sinyal, telekomunikasi, listrik) pada Daerah Operasi I (Daop I), stasiun Bojonggede dan Cibinong, serta kajian PT. KAI terkait pergantian alat pengoperasian kereta api.

C. Pengolahan Data

Pengolahan data dilaksanakan setelah seluruh data terhimpun. Penelitian ini menggunakan data primer dan data sekunder sebagai dasar untuk analisis selanjutnya. Hal ini terkait prosedur pengoperasian alat *Local Control Panel* (LCP) dan *Visual Display Unit* (VDU) didapat dari Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS) (Balai Pengujian Perkeretaapian, 2021). Selanjutnya, dilakukan analisis terhadap kelebihan dan kekurangan alat berdasarkan data yang diperoleh dari wawancara dengan petugas Pengatur Perjalanan Kereta Api (PPKA) serta teknisi pemeriksa dan perawat fasilitas operasi. Kemudian menentukan alat pengoperasian kereta api yang efektif menggunakan analisis SWOT.

D. Analisis Data

1. Analisis Prosedur Pengoperasian Alat

Analisis data pada prosedur pengoperasian alat *Local Control Panel* (LCP) dan *Visual Display Unit* (VDU) didapat dari Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS) (Balai Pengujian Perkeretaapian 2021). Hal ini memuat tentang bagaimana cara mengoperasikan alat pengoperasian kereta api tersebut.

2. Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Alat

Analisis ini digunakan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan yang ada pada masing-masing alat. Data yang digunakan pada analisis ini adalah hasil wawancara bersama petugas pengoperasian dan teknisi perawatan kereta api. Hasil wawancara bersama narasumber dilakukan uji validitas dan reliabilitas. Hal ini diperlukan untuk menentukan valid dan reliabel nya hasil wawancara.

3. Analisis Penentuan Alat Pengoperasian Kereta Api Yang Efektif

Analisis ini digunakan untuk mengetahui dan menentukan alat pengoperasian kereta api yang efektif. Hal ini dilakukan setelah membandingkan setiap kelebihan dan kekurangan masing-masing alat kemudian dianalisis menggunakan analisis SWOT.

E. Formula Matematika

Penelitian ini menggunakan rumus korelasi pearson, perhitungan nilai derajat bebas, serta menghitung koordinat x dan y pada analisis SWOT. Berikut rumus yang digunakan pada penelitian ini:

1. Korelasi *Pearson*:

$$\frac{N(\sum XY) - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Keterangan

r hitung = Koefisien korelasi
 ΣX = Jumlah skor item
 ΣY = Jumlah skor total

2. Rumus Perhitungan Nilai Derajat Bebas:

$$df = n - 2$$

Keterangan

df = Derajat bebas
 N = Jumlah data

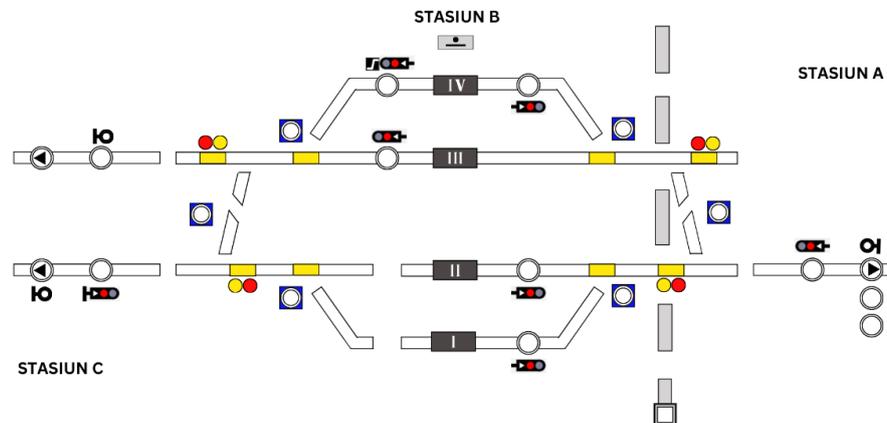
3. Rumus Penentuan Koordinat X Dan Y Pada Analisis SWOT

- a. Koordinat analisis internal (x) = $\frac{\text{Total skor kekuatan} - \text{total skor kelemahan}}{2}$
- b. Koordinat analisis eksternal (y) = $\frac{\text{Total skor peluang} - \text{total skor ancaman}}{2}$

III. Hasil dan pembahasan

A. Analisis Prosedur Pengoperasian Alat

1. *Local Control Panel* (LCP)



Gambar 1. *Layout* Stasiun Pada Alat LCP

Sumber: *Dokumentasi Penulis, 2024*

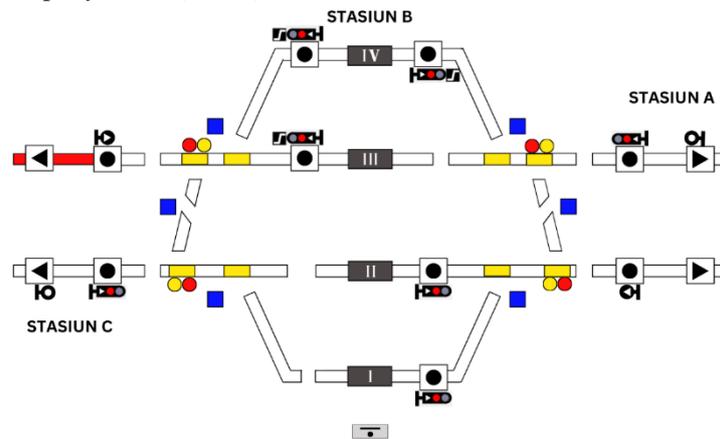
a. Pelayanan Pemasukan Kereta Api Dari Stasiun A – B

- 1) Apabila indikator petak blok padam, artinya tidak ada kereta api pada petak blok tersebut.
- 2) Apabila indikator arah panah blok masuk padam, artinya rute tidak dibentuk.
- 3) Apabila rute telah di bentuk dari stasiun A ke stasiun B maka indikator arah panah blok menyala berwarna kuning.
- 4) Apabila kereta api telah berangkat dari stasiun A, maka indikator arah blok pada lintas tersebut akan menyala warna merah.
- 5) Apabila kereta api mendekati sinyal masuk, maka indikator kedatangan kereta api akan menyala merah berkedip disertai bunyi alarm selama 5 (lima) detik.
- 6) Indikator arah kedatangan kereta api akan menyala merah disertai bunyi alarm pada panel apabila terdapat JPL di jalur masuk.
- 7) PPKA menekan tombol JPL (apabila terdapat PJJ di daerah tersebut) agar bunyi alarm berhenti.
- 8) Apabila sinyal masuk menunjukkan indikasi warna kuning artinya kereta harus memasuki stasiun dengan berhati-hati, dan sinyal pembatas kecepatan tidak tetap menyala “3”. Maka indikator kedatangan kereta api menyala merah terang.

- 9) Setelah kereta api masuk ke stasiun B dan benar-benar berhenti di jalur stasiun, lengkap dengan semboyan 21 dan bebas semboyan 18 (tanda batas ruang bebas), maka indikator petak blok dan arah panah blok menjadi padam.
- b. Pelayanan Pemberangkatan Kereta Api Dari Stasiun A – B
 - 1) Apabila indikator petak blok menunjukkan indikasi padam, maka tidak ada kereta api yang berada di petak blok antara Stasiun A dan B.
 - 2) Apabila indikator arah panah blok masuk menunjukkan indikasi padam, maka rute dari Stasiun B melalui jalur kiri menuju Stasiun A tidak sedang dibentuk.
 - 3) Ketika Stasiun A melaksanakan pembentukan rute kereta api berangkat, maka indikator arah panah blok keluar akan menyala kuning.
 - 4) Indikator arah keberangkatan kereta api akan menyala kuning dan diiringi bunyi alarm pada panel ACK di gardu JPL (apabila daerah stasiun tersebut terdapat JPL).
 - 5) PPKA menekan tombol ACK JPL maka *buzzer* alarm berhenti.
 - 6) Apabila Sinyal Keluar telah menunjukkan aspek hijau "Berjalan", dengan Sinyal Pembatas Kecepatan tetap menunjukkan angka "3", maka Stasiun A memerintahkan kereta api untuk berangkat.
 - 7) Ketika kereta api memasuki petak blok antara Stasiun A dan B, indikator arah panah blok keluar dan indikator petak blok akan menyala merah.
 - 8) Setelah kereta api telah memasuki Stasiun B dan semboyan 21 telah terpenuhi, indikator petak blok dan indikator arah panah blok keluar akan padam.
 - c. Pelayanan Pemberangkatan Kereta Api Jalur Kiri Dari Stasiun B – A
 - 1) Pelayanan sinyal darurat digunakan untuk melayani kereta api yang harus jalan melalui sinyal utama (sinyal masuk atau sinyal keluar) namun tidak dapat menunjukkan aspek hijau "berjalan" atau aspek kuning "berjalan hati-hati" tetapi rute dapat terbentuk.
 - 2) Kereta diberangkatkan sama seperti prosedur sebelumnya.
 - 3) Sinyal keluar akan tetap menunjukkan aspek merah "berhenti", PPKA stasiun A menekan tombol sinyal keluar bersamaan dengan tombol Tombol Sinyal Darurat (TSD).
 - 4) Sinyal darurat akan menunjukkan aspek "darurat" dan sinyal pindah jalur kiri akan menunjukkan aspek "pindah jalur kiri" dengan sinyal pembatas kecepatan tetap "3".
 - 5) PPKA stasiun A memerintahkan kereta api untuk berangkat pada jalur kiri.
 - 6) Pada saat kereta memasuki petak blok antara stasiun A dan B maka indikator arah panah blok keluar menyala merah.
 - 7) Setelah kereta api masuk dan benar-benar berhenti di jalur stasiun, lengkap dengan semboyan 21 dan bebas semboyan 18 (tanda batas ruang bebas), maka indikator petak blok dan arah panah blok menjadi padam.
 - d. Pelayanan penghapusan rute Kereta Api
 - 1) Apabila dikarenakan suatu hal rute yang telah terbentuk terpaksa harus dihapus kembali, maka PPKA stasiun A dapat melakukan penghapusan rute tersebut dengan cara menekan tombol TPR bersamaan dengan dengan tombol asal rute yang bersangkutan.
 - 2) Apabila sistem pendeteksi kereta api di depan sinyal utama yang akan dihapus belum diduduki oleh sarana, rute akan langsung terhapus.

- 3) Apabila sistem pendeteksi kereta api di depan sinyal utama yang akan dihapus telah diduduki oleh sarana kereta api, maka penghapusan rute memerlukan waktu 90 detik. Dengan cara menekan tombol TPR bersamaan dengan tombol asal rute yang bersangkutan. Indikator tombol asal rute akan berkedip selama proses penghapusan rute dan semua indikator rute tersebut akan tetap menyala sampai batas waktu pembebasan rute habis.
- 4) Pelayanan tombol TPR ini dicatat secara otomatis oleh pesawat pencatat PPPR dan akan menaikkan angka pada pesawat pencatat PPPR sebanyak 1 (satu) tingkat. Perubahan angka pada pesawat pencatat ini harus dicatat di dalam buku serah terima dinasan stasiun A disertai alasan penggunaan berikut tanggal kejadian.

2. Visual Display Unit (VDU)



Gambar 2. Layout Stasiun Pada Alat VDU
 Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

- a. Pelayanan Pemasukkan Kereta Api Dari Stasiun A – B
 - 1) Apabila indikator petak blok padam, maka tidak ada kereta pada blok stasiun tersebut
 - 2) Apabila indikator arah panah blok masuk padam rute belum terbentuk.
 - 3) Apabila stasiun A telah membentuk rute menuju stasiun B, maka indikator petak blok berwarna kuning.
 - 4) Ketika kereta api telah diberangkatkan dari stasiun A dan memasuki petak blok, indikator arah panah blok masuk dan petak blok akan menyala merah.
 - 5) Ketika kereta api mendekati sinyal masuk, maka indikator kedatangan kereta menyala merah berkedip disertai bunyi *buzzer* selama 5 (lima) detik.
 - 6) Stasiun A melakukan pembentukan rute kereta api masuk.
 - 7) Indikator arah kedatangan kereta api akan menyala merah dan disertai bunyi alarm pada monitor tombol JPL (apabila pada lintas terdapat JPL).
 - 8) PPKA menekan tombol JPL pada layar, maka *buzzer* alarm akan berhenti.
 - 9) Apabila sinyal masuk telah menunjukkan aspek kuning yang menandakan "berjalan hati-hati", maka indikator kedatangan kereta api akan menyala merah.
 - 10) Indikator kedatangan kereta api akan mati setelah kereta api melewati sinyal masuk.
 - 11) Setelah seluruh rangkaian kereta api memasuki dan sepenuhnya berhenti di jalur Stasiun B, disertai dengan semboyan 21, indikator petak blok dan arah panah blok masuk akan padam.
- b. Pelayanan Keberangkatan Kereta Api Dari Stasiun A – B

- 1) Apabila indikator petak blok menunjukkan indikasi padam, maka tidak terdapat kereta api pada petak blok antara Stasiun A dan B.
 - 2) Apabila indikator arah panah blok keluar padam, berarti tidak sedang dibentuk rute dari Stasiun A menuju Stasiun B.
 - 3) Stasiun A melaksanakan pembentukan rute kereta api dengan klik tombol rute asal dan juga tombol rute tujuan.
 - 4) Sinyal keluar menunjukkan aspek hijau “berjalan”.
 - 5) Stasiun A memerintahkan kereta api berangkat ke Stasiun B.
 - 6) Ketika kereta api memasuki jalur, indikator petak blok keluar dan arah panah blok akan menyala merah.
 - 7) Setelah seluruh rangkaian kereta api telah memasuki Stasiun B, indikator petak blok dan arah panah blok keluar akan padam.
- c. Pelayanan Keberangkatan Kereta Api Jalur Kiri Dari Stasiun B – A
- 1) Pelayanan sinyal darurat digunakan untuk melayani kereta api yang harus jalan melalui sinyal utama (sinyal masuk atau sinyal keluar) namun tidak dapat menunjukkan aspek hijau “berjalan” atau aspek kuning “berjalan hati-hati” tetapi rute dapat terbentuk.
 - 2) Kereta diberangkatkan sama seperti prosedur sebelumnya.
 - 3) Ketika kereta api telah mendekati sinyal masuk, maka indikator kedatangan kereta api akan menyala merah berkedip dan diiringi bunyi *buzzer* selama 5 (lima) detik.
 - 4) Stasiun A melakukan pembentukan rute keberangkatan kereta api.
 - 5) Apabila sinyal masuk telah menunjukkan aspek putih "darurat", maka indikator kedatangan kereta api akan menyala merah.
 - 6) Indikator kedatangan kereta api akan mati setelah kereta api melewati sinyal masuk.
 - 7) Setelah seluruh rangkaian kereta api telah memasuki Stasiun A, indikator petak blok dan arah panah blok keluar akan padam.
- d. Pelayanan Penghapusan Rute Kereta Api
- 1) Apabila karena suatu hal tertentu, rute yang telah terbentuk harus dihapus kembali, maka stasiun tersebut dapat melakukan penghapusan rute tersebut dengan cara mengklik secara berurutan tombol TPR dan tombol asal rute yang bersangkutan.
 - 2) Jika "*approach track*" (jalur di depan sinyal utama) diduduki, indikator pada tombol asal rute akan berkedip selama proses penghapusan rute. Selama proses berlangsung, semua indikator yang terkunci akan menyala sampai batas waktu pembebasan rute kereta api habis. Waktu penghapusan rute apabila "*approach track*" terduduki adalah 90 detik.
 - 3) Jika "*approach track*" sinyal yang dihapus belum diduduki, proses penghapusan akan langsung berjalan tanpa penguncian waktu 90 detik.
 - 4) Penggunaan tombol TPR dicatat secara otomatis oleh Pencatat Pelayanan Penghapusan Rute PPPR dan akan meningkatkan angka pada pesawat pencatat PPPR sebanyak 1 (satu). Setiap perubahan angka pada pesawat pencatat harus dicatat beserta alasannya oleh stasiun tersebut dalam buku laporan yang telah disediakan.

B. Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Alat *Local Control Panel* (LCP) Dan *Visual Display Unit* (VDU)

Berikut ini tabel yang menunjukkan kelebihan dan kekurangan masing-masing alat adalah sebagai berikut

Tabel 1. Kelebihan Dan Kekurangan Masing-Masing Alat

LCP		VDU	
Kelebihan	Kekurangan	Kelebihan	Kekurangan
Waktu respon cukup cepat (2 – 3 detik)	Suku cadang susah didapat	Waktu respon sangat cepat (1 detik)	Perlu klik satu per satu saat melakukan pelayanan
Mudah dioperasikan	Perawatannya rumit	Mudah dioperasikan	
	Tampilan kurang jelas	Tampilan visual lebih jelas	
	Tombol mozaik sering rusak	Suku cadang mudah didapat	
		Perawatan lebih mudah	Perangkat seperti PC dan <i>mouse</i> rawan rusak
Ketahanan alat baik	Ketika terjadi gangguan perlu diperiksa secara manual/satu per satu	Dapat dipasangkan dengan monitor tambahan sebagai <i>back up</i>	
		Indikator gangguan secara otomatis menunjukkan letak permasalahan pada alat di monitor.	

Sumber: Analisis Penulis, 2024

Alat *Local Control Panel* (LCP) memiliki keunggulan dalam kecepatan respons cukup cepat dan kemudahan pengoperasian. Namun, Tampilan redup, tombol indikasi rawan rusak, sulit cari suku cadang, dan indikator tidak jelas saat terjadi gangguan menjadi kekurangan pada alat tersebut. Sedangkan *Visual Display Unit* (VDU) memiliki kelebihan waktu respon sangat cepat, mudah dioperasikan, tampilan jelas, perawatan mudah, dan identifikasi gangguan cepat. Sedangkan kekurangannya adalah kurang fleksibel dan beberapa perangkat keras seperti PC dan *mouse* rawan rusak.

C. Analisis Penentuan Alat Pengoperasian Kereta Api Yang Efektif

1. Faktor Perbandingan Alat

Berikut ini tabel yang menunjukkan perbandingan kelebihan dan kekurangan dari segi pengoperasian dan perawatan terhadap alat pengoperasian kereta api

Tabel 2. Faktor Perbandingan Alat

No.	Faktor Pembanding	LCP	VDU	Keterangan
Segi Pengoperasian				
1	Waktu respon alat	Cepat (2 – 3 detik)	Sangat cepat (1 detik)	Hasil analisa
2	Cara Pengoperasian	Ditekan	Diklik	Hasil analisa
3	Tampilan visual alat	Kurang jelas	Sangat jelas	Hasil wawancara
4	Tingkat kesulitan penggunaan	Sangat mudah	Mudah	Hasil wawancara
Segi Perawatan				
1	Ketahanan alat	Tahan	Tahan	Hasil wawancara
2	Ketersediaan suku cadang	Sangat sulit	Sangat mudah (suku cadang mudah didapat)	Hasil wawancara
3	Tingkat kesulitan perawatan	Sulit	Sangat mudah	Hasil wawancara

No.	Faktor Perbandingan	LCP	VDU	Keterangan
4	Indikasi gangguan	Perlu diperiksa manual	Secara otomatis terdeteksi di monitor apabila terjadi gangguan	Hasil wawancara

Sumber: Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan tabel perbandingan alat didapat bahwa VDU lebih baik dan efektif dibandingkan LCP dari segi pengoperasian bahkan perawatan. VDU memiliki waktu respon yang lebih cepat, tampilan visual lebih jelas, dan juga mudah dioperasikan. VDU memiliki ketersediaan suku cadang yang lebih mudah didapat serta dirawat.

2. Analisis SWOT Pada Alat *Local Control Panel* (LCP) Dan *Visual Display Unit* (VDU)

a. Analisis SWOT Alat *Local Control Panel* (LCP)

Berikut merupakan analisis SWOT pada alat *Local Control Panel* (LCP).

Tabel 3. Bobot Rating Alat *Local Control Panel* (LCP)

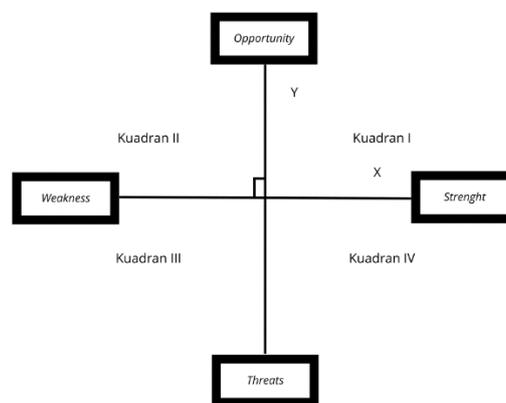
No.	Faktor Internal/Eksternal	Faktor	Bobot	Rating	Skor
1	Strenght	Alat handal	0,33	4	1,33
2		Sangat mudah dioperasikan	0,33	4	1,33
3		Tersedia beberapa suku cadang dari hasil pembongkaran alat LCP bekas yang tidak lagi digunakan	0,33	2	0,67
Total Skor Strenght			1,00		3,33
1	Weakness	Perawatan lebih rumit	0,25	4	1,00
2		Ketika terjadi gangguan perlu diperiksa secara manual/satu per satu	0,25	4	1,00
3		Tombol mozaik rawan rusak	0,25	3	0,75
4		Tampilan kurang jelas	0,25	3	0,75
Total Skor Weakness			1,00		3,50
1	Opportunity	Menggunakan suku cadang alat LCP yang sesuai dan sudah tidak terpakai	0,33	4	1,33
2		Kesempatan untuk memberikan pelatihan lebih lanjut kepada teknisi	0,33	4	1,33
3		Mempermudah PPKA mengoperasikan alat	0,33	3	1,00
Total Skor Opportunity			1,00		3,67
1	Threat	Suku cadang yang tidak diproduksi lagi	0,25	4	1,00
2		PLC rusak	0,25	3	0,75
3		Modernisasi teknologi	0,25	3	0,75
4		Pemadaman listrik	0,25	3	0,75

No.	Faktor Internal/Eksternal	Faktor	Bobot	Rating	Skor
	Total Skor Threat		1,00		3,25

Sumber: Analisis Penulis, 2024

- 1) Koordinat analisis internal (x) = $\frac{\text{Total skor kekuatan} - \text{total skor kelemahan}}{2}$
- 2) Koordinat analisis internal (x) = $\frac{3,33 - 1,3}{2}$
- 3) Koordinat analisis internal (x) = -0,08
- 1) Koordinat analisis eksternal (y) = $\frac{\text{Total skor peluang} - \text{total skor ancaman}}{2}$
- 2) Koordinat analisis eksternal (y) = $\frac{3,67 - 3,25}{2}$
- 3) Koordinat analisis eksternal (y) = 0,21

Berdasarkan hasil perhitungan didapat koordinat x dan y yang kemudian di masukkan ke dalam diagram berikut ini.



Gambar 3. Diagram SWOT LCP

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Berdasarkan diagram SWOT LCP didapat bahwa alat tersebut perlu menerapkan strategi W-O. berikut ini tabel matriks strategi SWOT LCP.

Tabel 4. Matriks SWOT Local Control Panel (LCP)

	Strenght	Weakness
Ifas/Efas	Alat handal. Sangat mudah dioperasikan. Tersedia beberapa suku cadang dari hasil pembongkaran alat LCP bekas yang tidak lagi digunakan.	Perawatan lebih rumit. Tombol mozaik rawan rusak. Ketika terjadi gangguan perlu diperiksa secara manual/satu per satu. Tampilan kurang jelas
Opportunity	Strategi S-O	Strategi W-O
Kesempatan untuk memberikan pelatihan lebih lanjut kepada teknisi.	Meskipun alat cukup handal namun teknisi perlu diberikan pelatihan agar dapat merawat alat dengan baik.	Meskipun proses perawatan terbilang rumit, hal ini dapat diatasi dengan memberikan pelatihan kepada petugas untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam melakukan perawatan.
Mempermudah PPKA mengoperasikan alat.	Kemudahan dalam mengoperasikan dapat membuat PPKA cepat bisa mengoperasikan alat melalui pelatihan.	Meskipun tombol mozaik mengalami kerusakan, alat masih dapat dioperasikan dengan memanfaatkan suku cadang LCP yang tidak terpakai. Perlu dipastikan bahwa suku cadang LCP yang digunakan memiliki ukuran yang sesuai.

Menggunakan suku cadang alat LCP yang sesuai dan sudah tidak terpakai.	Alat masih bisa digunakan untuk sementara waktu dengan memanfaatkan suku cadang LCP bekas yang tidak lagi digunakan.	Pada saat terjadi gangguan, diperlukan pemeriksaan secara manual/satu per satu. Oleh karena itu, teknisi harus melakukan pemeriksaan seksama untuk mengidentifikasi sumber permasalahan yang dialami alat.
--	--	--

Sumber: Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan analisis SWOT pada alat *Local Control Panel* (LCP), hasil perhitungan menunjukkan bahwa titik X dan Y berada pada kuadran II yang artinya menggunakan strategi W-O sebagai berikut:

- 1) Meskipun proses perawatan terbilang rumit, hal ini dapat diatasi dengan memberikan pelatihan kepada petugas untuk meningkatkan keterampilan mereka dalam melakukan perawatan.
- 2) Meskipun tombol mozaik mengalami kerusakan, alat masih dapat dioperasikan dengan memanfaatkan suku cadang LCP yang tidak terpakai. Perlu dipastikan bahwa suku cadang LCP yang digunakan memiliki ukuran yang sesuai.
- 3) Pada saat terjadi gangguan, diperlukan pemeriksaan secara manual/satu per satu. Oleh karena itu, teknisi harus melakukan pemeriksaan seksama untuk mengidentifikasi sumber permasalahan yang dialami alat.

b. Analisis SWOT Alat *Visual Display Unit* (VDU)

Berikut merupakan analisis SWOT pada alat *Visual Display Unit* (VDU).

Tabel 5. Bobot Rating Alat *Visual Display Unit* (VDU)

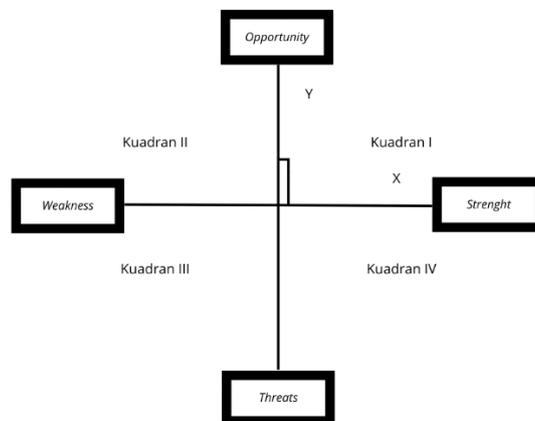
No.	Faktor Internal/Eksternal	Faktor	Bobot	Skor	Bobot Skor
1	Strenght	Waktu respon sangat cepat	0,25	4,00	1,00
2		Indikator gangguan secara tepat dan jelas memberikan indikasi pada komponen yang bermasalah	0,25	4,00	1,00
3		Suku cadang mudah didapat	0,25	4,00	1,00
4		Perawatan lebih mudah	0,25	3,00	0,75
Total Skor Strenght			1,00		3,75
1	Weakness	Monitor pc rawan <i>error</i>	0,33	4,00	1,33
2		Perlu klik satu per satu saat melakukan pelayanan	0,33	2,00	0,67
3		<i>Mouse</i> rawan rusak	0,33	2,00	0,67
Total Skor Weakness			1,00		2,67
1	Opportunity	Dapat mengoptimalkan lalu lintas kereta api	0,25	4,00	1,00
2		Identifikasi gangguan cepat terdeteksi	0,25	4,00	1,00
3		Dapat dipasang monitor tambahan	0,25	3,00	0,75
4		Pemanfaatan suku cadang pengganti terbilang minim	0,25	3,00	0,75
Total Skor Opportunity			1,00		2,75
1	Threat	Pemadaman listrik	0,50	4,00	2,00

No.	Faktor Internal/Eksternal	Faktor	Bobot	Skor	Bobot Skor
2		PC error	0,50	3,00	1,50
Total Skor Threat			1,00		3,50

Sumber: Analisis Penulis, 2024

- 1) Koordinat analisis internal (x) = $\frac{\text{Total skor kekuatan} - \text{total skor kelemahan}}{2}$
- 2) Koordinat analisis internal (x) = $\frac{3,75 - 2,67}{2}$
- 3) Koordinat analisis internal (x) = 0,54
- 1) Koordinat analisis eksternal (y) = $\frac{\text{Total skor peluang} - \text{total skor ancaman}}{2}$
- 2) Koordinat analisis eksternal (y) = $\frac{3,75 - 3}{2}$
- 3) Koordinat analisis eksternal (y) = 0,38

Berdasarkan hasil perhitungan didapat koordinat x dan y yang kemudian di masukkan ke dalam diagram berikut ini.



Gambar 4. Diagram SWOT VDU

Sumber: Dokumentasi Penulis, 2024

Berdasarkan diagram SWOT VDU didapat bahwa alat tersebut perlu menerapkan strategi S-O. berikut ini tabel matriks strategi SWOT VDU.

Tabel 6. Matriks SWOT Visual Display Unit (VDU)

	Strenght	Weakness
Ifas/Efas	Waktu respon alat cepat. Indikator gangguan secara tepat dan jelas memberikan indikasi pada komponen yang bermasalah.	Monitor PC rawan rusak. Perlu klik satu per satu saat melakukan pelayanan.
	Suku cadang mudah didapat. Perawatan lebih mudah.	Perangkat seperti <i>mouse</i> rawan rusak.
Opportunity	Strategi S-O	Strategi W-O
Optimalisasi lalu lintas kereta api.	Guna mengoptimalkan lalu lintas kereta api, diperlukan alat dengan respons yang sangat cepat. Oleh karena itu, setiap stasiun perlu menggunakan dengan VDU.	Mempertimbangkan potensi kerusakan monitor PC, perlu dilakukan pemasangan monitor tambahan.
Identifikasi masalah cepat.	Mengingat kemampuan indikator gangguan dalam memberikan informasi yang cepat dan jelas mengenai permasalahan pada setiap komponen, sehingga mempercepat proses identifikasi masalah, VDU dianjurkan untuk digunakan.	Proses pengoperasian alat dengan sistem klik tombol berurutan tidak menjadi kendala bagi PPKA mengingat kemudahan pengoperasian alat itu sendiri. PPKA hanya perlu mengikuti

		pelatihan untuk membiasakan diri dalam menggunakan VDU.
Dapat dipasangkan monitor tambahan.	Mengingat kemudahan dalam memperoleh suku cadang, pemasangan lebih dari satu monitor pada VDU dianjurkan.	Mempertimbangkan kemudahan dalam memperoleh suku cadang, penggunaan <i>mouse</i> yang lebih berkualitas perlu dipertimbangkan untuk meminimalkan risiko kerusakan pada <i>mouse</i> .
Pemanfaatan suku cadang pengganti terbilang minim.	Mengingat kemudahan dalam perawatan dan minimnya penggunaan suku cadang pengganti, VDU direkomendasikan untuk digunakan.	

Sumber: Analisis Penulis, 2024

Berdasarkan analisis SWOT pada alat *Visual Display Unit* (VDU), hasil perhitungan menunjukkan bahwa titik X dan Y berada pada kuadran I yang artinya menggunakan strategi S-O sebagai berikut:

- 1) Guna mengoptimalkan lalu lintas kereta api, diperlukan alat dengan respons yang sangat cepat. Oleh karena itu, setiap stasiun perlu menggunakan VDU.
- 2) Mengingat kemampuan indikator gangguan dalam memberikan informasi yang cepat dan jelas mengenai permasalahan pada setiap komponen, sehingga mempercepat proses identifikasi masalah, VDU dianjurkan untuk digunakan.
- 3) Mengingat kemudahan dalam memperoleh suku cadang, pemasangan lebih dari satu monitor pada VDU dianjurkan.
- 4) Mengingat kemudahan dalam perawatan dan minimnya penggunaan suku cadang pengganti, VDU direkomendasikan untuk digunakan.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan didapat kesimpulan sebagai berikut:

A. Analisis Prosedur Pengoperasian Alat

Pengoperasian kereta api menggunakan *Local Control Panel* (LCP) dilaksanakan dengan menekan setiap tombol pada panel secara bersamaan, meliputi mengoperasikan saat pemberangkatan kereta api, keberangkatan di jalur kiri, dan penghapusan rute. Sedangkan pada alat *Visual Display Unit* (VDU) PPKA perlu mengeklik tombol pada monitor secara berurutan. Ketika pemberangkatan kereta, pemberangkatan di jalur kiri, dan penghapusan rute.

B. Analisis Kelebihan Dan Kekurangan Alat *Local Control Panel* (LCP) Dan *Visual Display Unit* (VDU)

Local Control Panel (LCP) memiliki kelebihan yaitu Waktu respon yang cukup cepat (2 – 3 detik), mudah dioperasikan, dan ketahanan alat baik. Namun *Local Control Panel* (LCP) juga memiliki kekurangan dalam hal suku cadang yang susah didapat, perawatan alat yang rumit, tampilan visual kurang jelas, tombol mozaik sering rusak, dan ketika terjadi gangguan perlu diperiksa secara manual/ satu per satu. Sedangkan *Visual Display Unit* (VDU) memiliki banyak kelebihan yaitu waktu respon alat sangat cepat (1 detik), indikator gangguan secara otomatis menunjukkan letak permasalahan pada alat di monitor, mudah dioperasikan, suku cadang mudah didapat (tersedia dipasaran), dapat dipasangkan dengan monitor tambahan sebagai *back up*, dan tampilan visual lebih jelas. Kekurangan pada VDU yaitu dalam pengoperasian perlu mengeklik tombol satu per satu, dan perangkat seperti monitor serta mouse rawan rusak.

C. Analisis Penentuan Alat Pengoperasian Kereta Api Yang Efektif

Berdasarkan perbandingan kelebihan dan kekurangan masing-masing alat, ditemukan bahwa VDU memiliki banyak keunggulan dan lebih efektif dalam hal pengoperasian. VDU memiliki waktu respons yang lebih cepat dan kemudahan dalam aspek perawatan, termasuk suku cadang dan identifikasi gangguan yang lebih cepat terdeteksi dibandingkan dengan LCP. Sehingga alat VDU lebih efektif digunakan dibandingkan LCP. Selain itu petugas pengoperasian kereta api seperti Pengatur Perjalanan kereta Api Daerah (PPKD) dan Pengatur Perjalanan Kereta Api Terpusat (PPKT) dalam melaksanakan tugasnya mengalami kesulitan apabila menggunakan LCP. Hal ini dikarenakan alat tersebut hanya dirancang untuk mengatur dan menampilkan informasi satu stasiun saja, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan PPKD dan PPKT dalam mengelola operasional di beberapa stasiun secara bersamaan. Oleh karena itu, VDU menjadi alat pengoperasian yang sangat penting dan diperlukan.

V. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) ini, berikut beberapa rekomendasi yang diajukan kepada Direktorat Jenderal Perkeretaapian dan PT. KAI sebagai masukan berdasarkan teori-teori yang telah dipelajari, antara lain:

- A. Perlu dilakukan pemeriksaan dan perawatan secara berkala terhadap alat *Visual Display Unit* (VDU) yang dioperasikan.
- B. Para teknisi perlu diberikan pelatihan terkait perbaikan dan perawatan alat yang tepat agar *Local Control Panel* (LCP) dapat digunakan secara optimal.
- C. Perlu dilakukan peremajaan terhadap alat *Local Control Panel* (LCP) atau beralih ke peralatan pengoperasian kereta api yang lebih modern, memiliki ketersediaan suku cadang mudah diperoleh, serta dapat membantu petugas pengoperasian kereta api dalam mengelola operasional di beberapa stasiun secara bersamaan dengan efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dipanjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan Kertas Kerja Wajib (KKW) yang berjudul “Perbandingan Penggunaan *Alat Local Control Panel* (LCP) Dengan *Visual Display Unit* (VDU)”.

Penulisan Kertas Kerja Wajib ini disusun dalam rangka penyelesaian Program Studi Prodi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD Angkatan XLIII Tahun 2024, guna memperoleh sebutan Ahli Madya Transportasi (A.Md.Tra). Selesaiannya Kertas Kerja Wajib ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan-masukan kepada kami. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak Avi Mukti Amin, S.Si.T., M.T selaku Direktur Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD.
2. Bapak Uriansah Pratama, S.ST., M.M selaku Ketua Program Studi Diploma III Manajemen Transportasi Perkeretaapian.
3. Ibu Made Happy Martin, S.E., M.B.A selaku dosen pembimbing I KKW.
4. Bapak Abadi Sastrodiyoto, S.H., M.H selaku dosen pembimbing II KKW.
5. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa serta dukungan.
6. Alm. Nenek yang selama ini menjadi sumber semangat.
7. Kak Gema Akbar Putra Pamungkas, Kak Riski Wiryawan, Kak Ezra Agung Pratama yang bekerja di Balai Pengujian Bekasi.
8. Segenap civitas akademik Politeknik Transportasi Darat Indonesia-STTD;
9. Segenap pegawai dan staf Balai Pengujian Perkeretaapian.

10. Seluruh rekan-rekan Taruna/i angkatan XLIII, kakak tingkat, dan adik tingkat.

11. Serta Seluruh pihak yang telah membantu penyelesaian Kertas Kerja Wajib ini.

Penyusunan Kertas Kerja Wajib ini telah dilaksanakan dengan sebaik mungkin. Namun, dengan mempertimbangkan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan laporan ini sangat diharapkan. Akhir kata, semoga Kertas Kerja Wajib ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya.

DAFTAR PUSTAKA

Balai Pengujian Perkeretaapian. 2021. *Peraturan Dinas Pengamanan Setempat (PDPS)*.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.

Sumarahardhi, Pradipta Cyril, and Dian Budhi Santoso. 2023. "Identifikasi Dan Pemetaan Gangguan Komponen Sistem Persinyalan Pt Kereta Api Indonesia (Persero) Resort Karawang." *Teknik Informatika* 7:1575.