

EVALUASI MANAJEMEN PERALATAN PENGUJIAN PRASARANA PERKERETAAPIAN DI BALAI PENGUJIAN PERKERETAAPIAN

EVALUATION OF RAILWAY INFRASTRUCTURE TESTING EQUIPMENT MANAGEMENT AT RAILWAY TESTING CENTER

Wisnu Ali Nugraha¹, Made Happy Martin², Annas Rifai³

Politeknik Transportasi Darat Indonesia – STTD

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

Wisnualingrh88@gmail.com

Juli 2024 , Juli 2024, Juli 2024

ABSTRACT

Railways are an integral system that includes infrastructure, facilities, human resources, as well as operational regulations and procedures. The larger carrying capacity compared to other land transportation modes is the main attraction for users, both for human and goods transportation. Before being operated, railway infrastructure must go through a comprehensive testing process. This procedure aims to ensure that all infrastructure components meet design specifications and technical requirements in accordance with applicable regulations, so that they can operate optimally and safely.

This research aims to determine the existing condition of testing equipment, the causes of the decline in the number of testing equipment, the need and ideal condition of track and building testing equipment to fulfill the track and building testing plan. Data collection techniques in this research used 3 methods, namely literature study, interviews and observation. The research method uses primary and secondary data. The data analysis techniques in this research are analysis of existing conditions of track and building testing equipment, analysis of testing trends, analysis of needs and ideal conditions of railway infrastructure testing equipment.

The results of the research show that there are 15 types of track and building testing equipment at the Bekasi Railway Testing Center. Where the total quantity of testing equipment is 90 units, with details of 65 units in ready-to-use condition and 25 units not yet ready-to-use because they have not been calibrated.

Keywords: Management Evaluation of Railway Infrastructure Testing Equipment

ABSTRAK

Perkeretaapian merupakan sistem integral yang mencakup prasarana, sarana, sumber daya manusia, serta regulasi dan prosedur operasional. Kapasitas angkut yang lebih besar dibandingkan moda transportasi darat lainnya menjadi daya tarik utama bagi pengguna, baik untuk transportasi manusia maupun barang. Sebelum dioperasikan, prasarana perkeretaapian wajib melalui proses pengujian komprehensif. Prosedur ini bertujuan memastikan bahwa seluruh komponen prasarana memenuhi spesifikasi desain dan persyaratan teknis sesuai dengan regulasi yang berlaku, sehingga dapat beroperasi secara optimal dan aman.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi eksisting peralatan pengujian, penyebab penurunan jumlah peralatan pengujian, kebutuhan dan kondisi ideal peralatan pengujian jalur dan bangunan untuk memenuhi rencana pengujian jalur dan bangunan. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan 3 cara yaitu studi kepustakaan, wawancara dan observasi. Metode penelitian menggunakan data primer dan sekunder. Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah analisis kondisi eksisting peralatan pengujian jalur dan bangunan, analisis trens pengujian, analisis kebutuhan dan kondisi ideal peralatan pengujian prasarana perkeretaapian.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat jumlah peralatan pengujian jalur dan bangunan di Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi sebanyak 15 jenis. Dimana jumlah kuantiti peralatan pengujian total sebanyak 90 unit, dengan rincian 65 unit dalam kondisi siap digunakan dan 25 unit belum siap pakai dikarenakan belum terkalibrasi.

Kata Kunci: Evaluasi Manajemen Peralatan Pengujian Prasarana Perkeretaapian

I. Pendahuluan

Perkeretaapian merupakan sistem integral yang mencakup prasarana, sarana, sumber daya manusia, serta regulasi dan prosedur operasional. Sebagai moda transportasi yang masih diminati masyarakat, perkeretaapian berperan signifikan dalam mengatasi kemacetan dan mendorong perkembangan sosio-ekonomi wilayah. Kapasitas angkut yang lebih besar dibandingkan moda transportasi darat lainnya menjadi daya tarik utama bagi pengguna, baik untuk transportasi manusia maupun barang. Untuk menjamin keamanan dan kenyamanan operasional, kondisi prasarana perkeretaapian, meliputi jalur, bangunan, dan fasilitas operasi, harus memenuhi standar yang ditetapkan. Sebelum dioperasikan, prasarana perkeretaapian wajib melalui proses pengujian komprehensif. Prosedur ini bertujuan memastikan bahwa seluruh komponen prasarana memenuhi spesifikasi desain dan persyaratan teknis sesuai dengan regulasi yang berlaku, sehingga dapat beroperasi secara optimal dan aman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan peralatan pengujian jalur dan bangunan di Balai Pengujian Perkeretaapian untuk optimalisasi kegiatan pengujian prasarana perkeretaapian.

II. Metodologi Penelitian

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi khususnya pada seksi pengujian prasarana perkeretaapian bidang jalur dan bangunan. Adapun jadwal penelitian yang dilaksanakan mulai pada tanggal 5 Februari 2024 s.d 31 Mei 2024. Serta dilanjutkan waktu penyusunan penelitian sampai dengan 14 Juli 2024.

B. Metode Pengumpulan data

Penelitian ini menggunakan metode data primer yang diperoleh secara langsung dengan cara wawancara kepala seksi pengujian prasarana perkeretaapian dan tenaga penguji jalur dan bangunan, inventarisasi peralatan pengujian jalur dan bangunan di Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi, dan observasi pengujian jalur dan bangunan pada Stasiun Pondok Rajeg dan Jalan rel KM 40+950 s.d KM 41+550 lintas Citayam-Nambo. Penelitian ini juga menggunakan data sekunder yang berhubungan dengan informasi dari sumber yang telah ada sebelumnya. Penulis mengumpulkan data-data yang relevan untuk mendukung penelitian.

C. Pengolahan data

Pengolahan data menggunakan metode data primer dan sekunder yang dimana menganalisis kebutuhan idela peralatan pengujian jalur dan bangunan dengan menggunakan pendekatan matematis dan wawancara dengan tenaga penguji jalur dan bangunan. Serta dibandingkan antara ketersediaan alat yang dapat digunakan dan kebutuhan yang diperlukan dengan metode *gap analysis*.

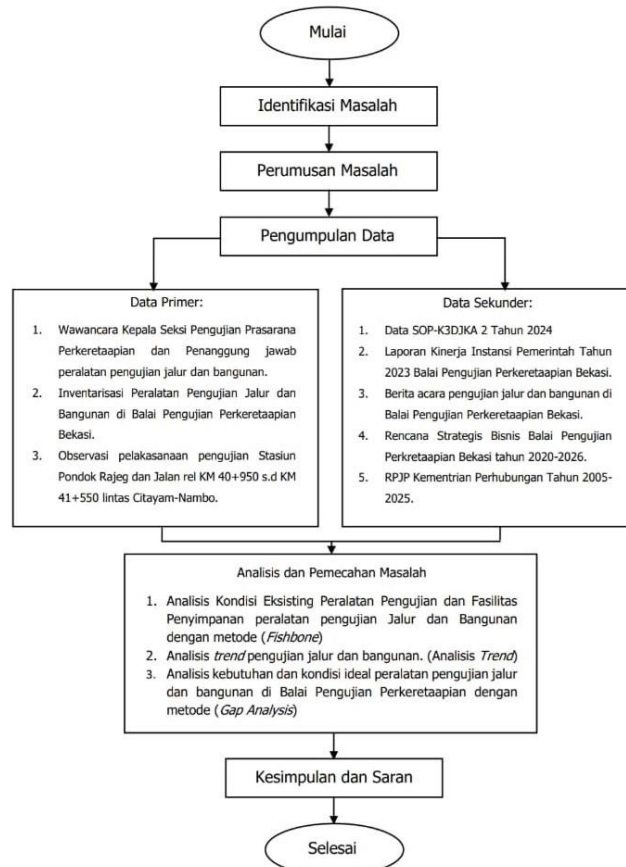
D. Analisis Data

1. Teknik Analisis Data

Penelitian ini dilakukan melalui pendekatan kualitatif dan kuantitatif (mix methode). Cara penulis memperoleh tujuan dari penelitian yang dibuthkan teknik analisis data dalam negolah data- data yang didapatkan antara lain, analisis kondisi eksisting peralatan pengujian jalur dan bangunan, analisis trend pengujian, analisis kebutuhan dan kondisi ideal peralatan pengujian prasarana perkertaapian.

2. Bagian Alir Penelitian

Bagian alir dalam penelitian yang merepresentasikan hubungan dari penelitian adalah sebagai berikut :



Gambar 1
Bagan Alir Penelitian

III. Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Data

1. Analisis Kondisi eksisting Peralatan Pengujian dan Fasilitas Penyimpanan peralatan pengujian Jalur dan Bangunan di Balai Pengujian Perkertaapian Bekasi

Penulis melakukan analisis kondisi eksisting ini untuk mengetahui kondisi peralatan pengujian jalur dan bangunan, sehingga dapat ditemukenali peralatan pengujian yang perlu dievaluasi terkait kesiapan peralatan pengujian yang dapat digunakan berikut merupakan kondisi peralatan pengujian jalur dan bangunan di Balai Pengujian Perkeretaapian pada Tabel 1.

Tabel 1.
Kondisi Peralatan Pengujian Jalur dan Bangunan

No	Nama Alat Uji	Jumlah Ketersediaan	Kondisi	
			Baik	Perlu Kalibrasi
1	Track Geometry Trolley	4	1	3
2	Track Gauge 1067	5	4	1
3	Track Gauge 1435	5	2	3
4	Versine Measurement	5	4	1
5	Clearance Platform Gauge 1067	2	2	0
6	Clearance Platform Gauge 1435	2	0	2
7	Total Station	2	2	0
8	Theodolite	10	10	0
9	Hammer Test	12	4	8
10	Coating Thickness	4	3	1
11	Corrosion Thickness	9	4	5
12	Termometer Rel	8	8	0
13	Tapper Gauge	6	6	0
14	Filler Gauge	5	4	1(rusak)
15	Mistar Baja	1	1	0
16	GelasUkur	0	0	0
17	Meteran	10	10	0
Total		90	65	25

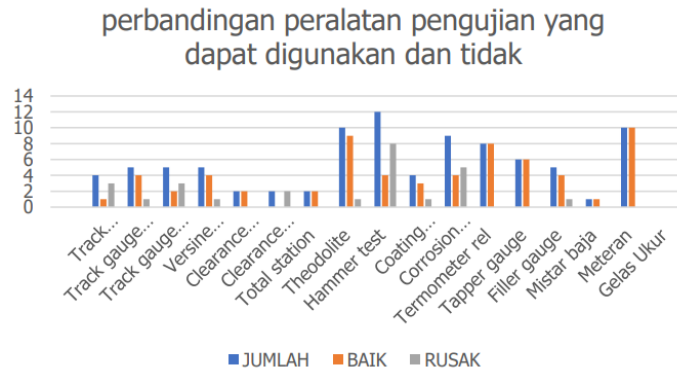
Sumber : Hasil Analisis, 2024



Gambar 2.

Diagram Pie Chart Peralatan Pengujian Jalur dan Bangunan Perkeretaapian

Sumber: Hasil Analisis, 2024



Gambar 3.

Diagram Batang Kondisi Peralatan Pengujian Jalur dan Bangunan

Sumber : Hasil Analisis,2024

Berdasarkan analisis diatas, terdapat beberapa jumlah peralatan pengujian yang belum dilaksanakan kalibrasi. Didapatkan sejumlah 25 unit peralatan pengujian yang masih belum dilaksanakan kalibrasi dan perawatan serta 1 jenis peralatan pengujian yang belum tersedia. peralatan yang belum dilakukan kalibrasi dan belum tersedia sebagai berikut:

- 1) Track Geometry Trolley (3 unit)
- 2) Track Gauge 1067/1435 (4 unit)
- 3) Versine Measurement (1 unit)
- 4) Clearance Platform Gauge 1435 (2 unit)
- 5) Hammer Test (8 unit)
- 6) Coating Thickness (1 unit)
- 7) Corrosion Thickness (5 unit)
- 8) Filler Gauge (1 unit)
- 9) Gelas Ukur (belum tersedia)

Pada pengujian jalur dan bangunan terdiri dari pengujian jalan rel, jembatan, terowongan, stasiun, dan depo. Pada setiap pengujiannya perlu adanya peralatan pengujian untuk mendukung keberlangsungan pengujian jalur dan bangunan. Berikut merupakan hasil identifikasi peralatan pengujian berdasarkan pengujiannya :

Tabel 2.

Peralatan Pengujian Jalan Rel

No	Jenis Pengujian	Alat yang Digunakan
1	Geometri jalan rel	Track geometry trolley
2	Lengkung horizontal	Versine measurement
3	Lebar celah pelat sambung	Termometer rel Tapper gauge
4	Metode penyambungan rel dengan las	Mistar besi Filler gauge

Tabel 2.
Peralatan Pengujian Jalan Rel Lanjutan

No	Jenis Pengujian	Alat yang Digunakan
5	Jarak antar sistem penambat	Meteran
6	Jarak antar as jalan rel	
7	Profil balas	
8	Ruang bebas dan ruang bangun	
9	Dimensi slabtrack	
10	Tinggi dan kemiringan tanah timbunan atau galian	Total station
11	Kemiringan drainase	Total station
12	Kelandaian dan lengkung vertikal	

Sumber: SOP-K3DJKA 2 tanggal 22 Mei tahun 2024

Tabel 3.
Peralatan Pengujian Jembatan

No	Jenis Pengujian	Alat yang digunakan
1.	Chamber jembatan	Theodolite
2.	Kemiringan drainase	
3.	Tinggi jagaan	
4.	Ruang bebas jembatan	Meteran
5.	Kuat tekan beton	Hammer test
6.	Ketebalan cat jembatan	Coating thickness
7.	Korositas	Corrosion thickness

Sumber: SOP-K3DJKA 2 tanggal 22 Mei tahun 2024

Tabel 4.
Peralatan Pengujian Terowongan

No	Jenis pengujian	Alat yang digunakan
1.	Laju kebocoran	Gelas ukur
2.	Dimensi Terowongan	Meteran
3.	Kemiringan drainase	Total station
4.	Kuat tekan beton	Hammer Test

Sumber: SOP-K3DJKA 2 tanggal 22 Mei tahun 2024

Tabel 5.
Peralatan Pengujian Stasiun

No	Jenis Pengujian	Alat yang digunakan
1	Geometri jalan rel	Track geometry trolley
2	Geometri wesel	Track gauge
3	Lengkung horizontal	Versine measurement
4	Keladaian emplasemen	
5	Kemiringan drainase	Total Station
6	Lebar celah pelat sambung	Termometer rel
		Tapper gauge
7	Metode penyambungan rel dengan las	Mistar baja
		Filler gauge
8	Jarak antar as jalan rel	
9	Jarak antar sistem penambat	
10	Ruang bebas dan ruang bangun	Meteran
11	Profil balas	
12	Bangunan peron stasiun	Meteran
		Clearance platform gauge
13	Rancang bangun stasiun	Visual/inventarisasi fasilitas

Sumber: SOP-K3DJKA 2 tanggal 22 Mei tahun 2024

Tabel 6.
Peralatan Pengujian Depo

No	Jenis Pengujian	Alat Yang Digunakan
1.	Geometri jalan rel	Track geometry trolley
2.	Geometri wesel	Track gauge
3.	Kelandaian jalan rel	
4.	Kemiringan drainase	Total Station
5.	Bangunan depo (fasilitas)	Visual/inventarisasi fasilitas

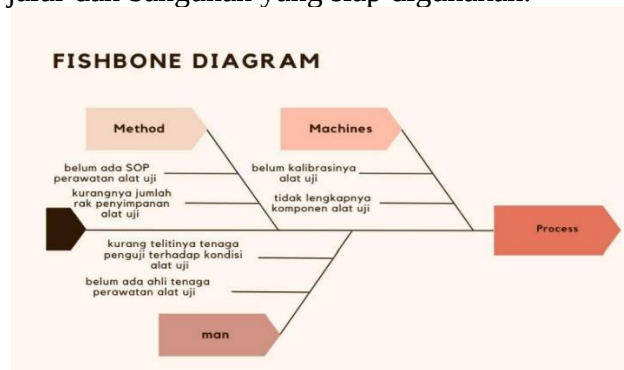
Sumber: SOP-K3DJKA 2 tanggal 22 Mei tahun 2024



Gambar 4.
Ploting Peralatan Pengujian Berdasarkan Pengujiannya
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan analisis kondisi eksisting maka diketahui dalam pelaksanaan pengujian jalan rel peralatan pengujian yang digunakan sebanyak 8 jenis, pengujian jembatan 5 jenis, pengujian terowongan 5 jenis, pengujian stasiun 10 jenis dan pengujian depo 3 jenis. Untuk jenis peralatan pengujian jalur dan bangunan yang digunakan sudah mencukupi namun terdapat 1 jenis alat yang belum tersedia pada pengujian terowongan yaitu gelas ukur. Berdasarkan temuan belum tersedianya gelas ukur maka perlunya evaluasi untuk kebutuhan peralatan pengujian agar pelaksanaan pengujian bisa berjalan dengan lancar dan sesuai dengan SOP yang telah ditetapkan.

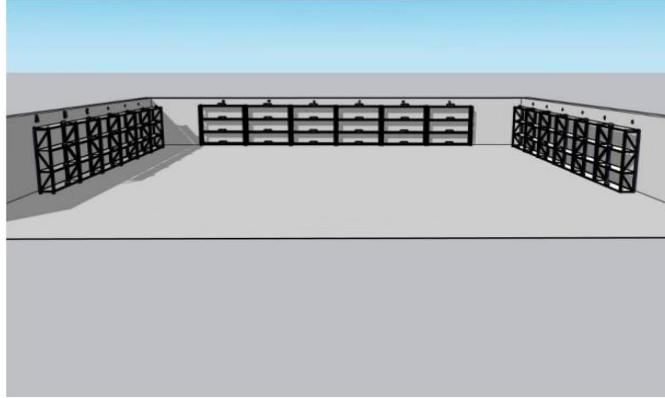
Penulis melakukan observasi dan wawancara untuk mengidentifikasi penyebab peralatan pengujian yang dapat digunakan berkurang. Serta menggunakan metode analisis fishbone yang akan menjelaskan 3 aspek utama yang menjadi penyebab dari menurunnya jumlah peralatan pengujian jalur dan bangunan yang siap digunakan.



Gambar 5.
Diagram Fishbone penyebab jumlah peralatan pengujian yang dapat digunakan berkurang

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan kondisi eksisting rak penyimpanan peralatan pengujian prasarana perkeretaapian khususnya bidang jalur dan bangunan belum dapat memenuhi jumlah peralatan pengujian. Untuk menjaga kondisi peralatan pengujian maka penulis memberikan usulan untuk desain rak penyimpanan peralatan pengujian jalur dan bangunan sebagai berikut.

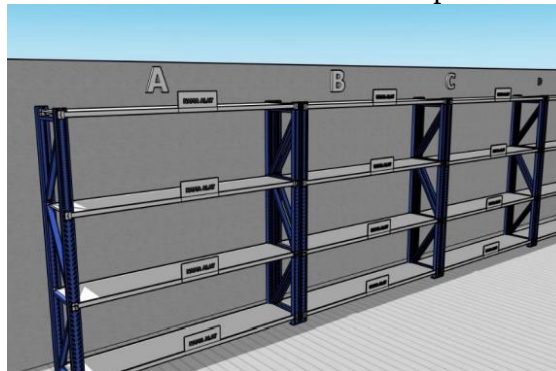


Gambar 6

Usulan Desain Rak Penyimpanan Peralatan Pengujian sebanyak tiga rak

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan Gambar 5 penulis melakukan observasi langsung di lokasi Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi dan melakukan wawancara dengan kepala seksi dan tenaga penguji yang merangkap sebagai penanggung jawab peralatan pengujian. Diketahui pada kondisi eksisting penyimpanan peralatan pengujian bisa memanfaatkan ruangan yang tersedia di sekitar ruang simulator lokomotif. Dengan menggunakan tiga rak peralatan pengujian yang diusulkan oleh penulis maka posisi peralatan pengujian akan jauh lebih tertata dengan baik & aman, serta mempermudah dalam melakukan inventaris peralatan pengujian.



Gambar 7

Tampak Dekat Desain Rak Penyimpanan Peralatan Pengujian

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan Gambar 6 dijelaskan tampak dekat rak penyimpanan yang dimana diberikan kolom pada setiap rak dan penamaan peralatan pengujian pada rak penyimpanan agar mempermudah saat mencari lokasi peralatan pengujian.

2. Analisis Trend Pengujian

Dalam mengkaji trend pengujian, dibutuhkan pengumpulan data historis pengujian jalur dan bangunan beberapa tahun terakhir. Melalui analisis data ini penulis dapat mengidentifikasi pola kecenderungan yang mungkin ada, meski tidak selalu konsisten dari tahun ke tahun.

Tabel 7
Realisasi Pengujian Jalur dan Bangunan

Tahun	Pengujian jalan rel	Pengujian jembatan	Pengujian terowongan	Pengujian stasiun	Pengujian depo
2021	272 km'sp	13 unit	0 unit	22 unit	0 unit
2022	381,255 km'sp	37 unit	0 unit	21 unit	0 unit
2023	361,766 km'sp	33 unit	11 unit	39 unit	2 unit

Sumber: Berita Acara Pengujian Jalur dan Bangunan



Gambar 8.
Diagram Trend Pengujian Jalur dan Bangunan
Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan data yang disajikan, selama periode 2021 sampai dengan 2023 menunjukkan dinamika yang terus meningkat. Terjadi peningkatan yang substansial dari tahun 2021 ke 2022 dengan penambahan lebih dari 100 kilometer jalur. Walaupun pada tahun 2023 mengalami penurunan namun masih lebih tinggi daripada tahun 2022. Selain itu, pada pengujian stasiun hanya terdapat penurunan pada tahun 2022, namun kembali meningkat pada tahun 2023. Sehingga menggambarkan komitmen yang lebih besar terhadap keselamatan dan pemeliharaan serta peningkatan standar pelayanan minimum stasiun kereta api. Dalam hasil analisis trend berdasarkan data histori pengujian jalur dan bangunan maka memberikan indikasi penting untuk perencanaan kebutuhan peralatan pengujian di masa depan. Dengan mempertimbangkan pertumbuhan pengujian terkhusus pada pengujian jalan rel, jembatan, dan stasiun.

3. Analisis Kebutuhan dan Kondisi Ideal Peralatan Pengujian Jalur dan Bangunan di Balai Pengujian Perkerataapian Bekasi.

Dalam menentukan jumlah ideal peralatan pengujian, penulis menggunakan pendekatan matematis dan wawancara dengan tenaga penguji jalur dan bangunan. Setiap tim penguji biasanya memiliki konfigurasi standar peralatan yang dibawa saat melakukan pengujian di lapangan. Dengan jumlah eksisting saat ini tenaga penguji jalur dan bangunan terdiri dari 16 orang dengan pembagian tim sebanyak 3 tim. Maka jumlah ideal peralatan pengujian yang diperlukan harus mencukupi jumlah tim penguji jalur dan bangunan.

$$\text{Kesesuaian jumlah alat uji} = \frac{\text{jumlah penguji jalur dan bangunan}}{3}$$

$$\text{Kesesuaian jumlah alat uji} = \frac{16}{3}$$

$$\text{Kesesuaian jumlah alat uji} = 5 \text{ unit alat}$$

Data analisis yang dilampirkan menggunakan metode tabulasi analisis kesenjangan/ gap analysis untuk mengetahui kesenjangan jumlah ideal peralatan pengujian dengan jumlah kebutuhan seharusnya seperti yang dilampirkan pada Tabel 8.

Tabel 8.

Kebutuhan Ideal Peralatan Pengujian Jalur dan Bangunan

No	Nama Alat	Ketersediaan	Kebutuhan	kesenjangan
1.	Track geometry trolley	4	5	Kurang 1
2.	Track gauge 1067	5	5	Memadai
3.	Track gauge 1435	5	5	Memadai
4.	Versine measurement	5	5	Memadai
5.	Clearance platform gauge 1067	2	5	Kurang 3
6.	Clearance platform gauge 1435	2	5	Kurang 3
7.	Total station	2	5	Kurang 3
8.	Theodolite	10	5	Memadai
9.	Hammer test	12	5	memadai
10.	Coating thickness	4	5	Kurang 1
11.	Corrosion thickness	9	5	memadai
12.	termometer rel	8	5	Memadai
13.	Tapper gauge	6	5	Memadai
14.	Filler gauge	5	5	memadai
15.	Mistar besi	1	5	Kurang 4
16.	Meteran	10	5	Memadai

17. Gelas ukur	0	5	Kurang 5
----------------	---	---	----------

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Berdasarkan hasil analisis dengan pendekatan matematis diperlukan banyak evaluasi terhadap jumlah peralatan pengujian yang harus siap digunakan. Dari hasil analisis matematis penulis melakukan wawancara dengan tenaga penguji dan kepala seksi pengujian prasarana perkeretaapian di Balai Pengujian Perkeretaapian untuk memvalidasi hasil analisis pada Tabel 8. Maka didapatkan untuk kondisi ideal peralatan pengujian jalur dan bangunan berdasarkan kebutuhan dalam 1 tim penguji dengan hasil analisis dilampirkan pada Tabel 9.

Tabel 9
Kebutuhan Ideal Peralatan Pengujian Berdasarkan Pemenuhan Untuk 3 Tim

No	Nama Alat	Jumlah ideal	Jumlah alat	Kebutuhan
		1 tim penguji	yang siap	3 tim
1.	Track geometry trolley	1	1	3
2.	Track gauge 1067	3	4	9
3.	Track gauge 1435	2	2	6
4.	Versine measurement	2	4	6
5.	Clearance platform gauge 1067	1	2	3
6.	Clearance platform gauge 1435	1	0	3
7.	Tota station	1	2	3
8.	Theodolite	3	10	9
9.	Hammer test	4	4	12
10.	Coating thickness	1	3	3
11.	Corrosion thickness	1	4	3
12.	termometer rel	2	8	6
13.	Tapper gauge	2	6	6
14.	Filler gauge	2	4	6
15.	Mistar besi	2	1	6
16.	Meteran	2	10	6
17.	Gelas ukur	1	0	3

Sumber: Hasil Analisis, 2024

Hasil analisis yang didapatkan maka untuk memenuhi kebutuhan ideal untuk 3 tim penguji seperti yang dilampirkan pada Tabel V.8. kebutuhan ideal tersebut bertujuan untuk memenuhi jumlah ketersediaan untuk 3 tim penguji jika diasumsikan secara keseluruhan tim penguji melaksanakan tugas pengujian jalur dan bangunan.

B. Pemecahan Masalah

1. Kondisi eksisting peralatan pengujian jalur dan bangunan Untuk menunjang kegiatan pengujian jalur dan bangunan diperlukan peralatan pengujian yang lengkap dan dalam kondisi baik serta dapat digunakan. Pada peralatan pengujian jalur dan bangunan masih terdapat peralatan pengujian yang belum terkalibrasi dan belum tersedia sehingga harus dilakukan perencanaan pengadaan dan kalibrasi agar kegiatan pengujian dapat berjalan dengan lancar.
2. Usulan desain rak penyimpanan peralatan pengujian Untuk menjaga kondisi peralatan pengujian dan memberikan tempat penyimpanan yang laik maka perlu adanya penambahan rak penyimpanan peralatan pengujian dengan memanfaatkan ruangan yang tersedia seperti contoh disekitar ruang simulator.
3. Kebutuhan dan kondisi ideal peralatan pengujian jalur dan bangunan Kondisi eksisting jumlah peralatan pengujian jalur dan bangunan yang dapat digunakan pada tahun 2024 ini belum dapat memenuhi jumlah ketersediaan tim penguji. Sehingga perlu adanya evaluasi jumlah ketersediaan ideal peralatan pengujian dengan membandingkan jumlah tim penguji dengan ketersediaan peralatan pengujian yang dibutuhkan.

IV. Kesimpulan

1. Terdapat jumlah peralatan pengujian jalur dan bangunan di Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi sebanyak 15 jenis. Dimana jumlah kuantiti peralatan pengujian total sebanyak 90 unit, dengan rincian 65 unit dalam kondisi siap digunakan dan 25 unit belum siap pakai dikarenakan belum terkalibrasi.
2. Jumlah peralatan pengujian jalur dan bangunan sebanyak 90 unit, tidak semua peralatan pengujian dapat disimpan dalam rak penyimpanan yang seharusnya. Dikarenakan jumlah rak penyimpanan peralatan pengujian yang tersedia di Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi hanya mampu mengakomodasi 70% dari jumlah keseluruhan peralatan pengujian. Dengan demikian maka perlu rak penyimpanan baru untuk menyimpan peralatan pengujian yang tersedia.
3. Analisis kondisi eksisting peralatan pengujian jalur dan bangunan di Balai Pengujian Perkeretaapian mengungkapkan adanya kesenjangan signifikan antara ketersediaan peralatan yang berfungsi optimal dengan jumlah tim penguji yang ada.

V. Saran

1. Kondisi peralatan pengujian di Balai Pengujian Perkeretaapian memerlukan perhatian serius dan tindakan segera. Ketidaksesuaian jadwal kalibrasi telah mengakibatkan 27,8% dari total peralatan tidak dapat digunakan, termasuk beberapa alat kritis yang sering dipakai. Situasi ini berpotensi menghambat kinerja Balai Pengujian Perkeretaapian Bekasi secara signifikan, terutama mengingat tren peningkatan frekuensi pengujian.
2. Dengan memanfaatkan ruangan yang tersedia pada ruang simulator maka bisa diusulkan perencanaan penambahan tiga unit rak penyimpanan peralatan

pengujian untuk dapat mengakomodasi jumlah peralatan pengujian yang tersedia serta menjaga kondisi peralatan pengujian dengan menerapkan desain rak penyimpanan disertai kolom rak dan nama alat agar mempermudah dalam inventaris peralatan pengujian.

3. Untuk mengatasi kesenjangan antara ketersediaan peralatan pengujian dan kebutuhan tim penguji jalur dan bangunan, maka perlu dilakukan penjadwalan terhadap peralatan pengujian yang jumlahnya terbatas seperti track geometry trolley dikarenakan hanya satu unit yang siap digunakan serta melakukan evaluasi terhadap kebutuhan peralatan pengujian dengan memfokuskan pada peralatan pengujian yang sering digunakan.

Daftar Pustaka

- Asmoko, Hindri. "Teknik Ilustrasi Masalah-Fishbone Diagrams." Magelang: BPPK (2013).
- Busana, Jurusan Pendidikan Teknik Boga. "Analisis Kebutuhan Peralatan Praktik Mengolah Makanan Kontinental Pada Jurusan Usaha Jasa Boga."(2011)
- Effendi Septiana, Ricky. Sistem Informasi Manajemen Peralatan Pada PMI Provinsi Jawa Barat Berbasis Desktop. Diss. Universitas Komputer Indonesia, 2016.
- Hasanah, Zahratul. "Analisis kebutuhan peralatan workshop kayu berdasarkan jobsheet di jurusan teknik sipil FT-UNP." Cived 3.1 (2015).
- Ine, Yurike Sayang. Uji Kalibrasi Alat Ukur Pengisian BBM Pada SPBU Banda Aceh Oleh UPTD Metrologi Legal Menurut Perspektif Hukum Islam. Diss. UIN ArRaniry Fakultas Syariah dan Hukum, 2023.
- Kementerian Perhubungan, (2009). Peraturan Menteri Nomor 56 Tahun 2009 tentang Penyelenggaraan Perkeretaapian
- Kementerian Perhubungan, (2011). Peraturan Menteri Nomor 29 Tahun 2011 tentang Persyaratan Teknis Bangunan Kereta Api.
- Kementerian Perhubungan, (2011). Peraturan Menteri Nomor 30 Tahun 2011 tentang Tata Cara Pengujian dan Pemberian Sertifikat Prasarana Perkeretaapian.
- Kementerian Perhubungan, (2012). Peraturan Menteri Nomor 60 Tahun 2012 tentang Persyaratan Teknis Jalur Kereta Api.
- Kementerian Perhubungan, (2023). Peraturan Menteri Nomor 56 Tahun 2023 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengujian Perkeretaapian.
- Mercadal, T. "Gap Analysis.(109057026)." (2020) 60

Pebriyana, Sandi, and Asep H. Yayat. "Analisis kebutuhan peralatan praktik mata kuliah pengerjaan logam untuk mencapai tuntutan kompetensi yang disyaratkan." *Journal of Mechanical Engineering* 2.2 (2015).

Pemerintahan Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian.

Siallagan, Roberto Pardamean, Sri Suartini, and Hari Sulistiyo. "ANALISIS LAPORAN KEUANGAN TREND UNTUK MENILAI KINERJA KEUANGAN PT SRI REJEKI ISMAN TBk." *Neraca: Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi* 2.10 (2024): 534-543