

## **Optimasi Pelayanan Pada Bengkel Bus Rapid Transit (BRT)**

### ***Service Optimisation In Bus Rapid Transit (BRT) Workshops***

Achmad Rifai<sup>1\*</sup>, Frans Tohom<sup>2</sup>, Joko Siswanto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

<sup>2,3</sup>Rekayasa Sistem Transportasi Jalan, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal, Indonesia

<sup>1</sup>21023061@taruna.pktj.ac.id, <sup>2</sup>frans.tohom@pktj.ac.id, <sup>3</sup>siswanto@pktj.ac.id

#### **Abstrak**

Peningkatan BRT sebagai alternatif yg efisien dapat mengatasi permasalahan transportasi di perkotaan sebagai pengurangan kepadatan lalu lintas Bengkel optimal meningkatkan kinerja teknisi dan efisiensi perawatan. Tata letak yang tidak efisien menyebabkan pemborosan waktu dan sumber daya, berdampak pada operasional armada. penelitian ini berfokus pada analisis optimasi pelayanan pada *bengkel bus rapid transit* Depo Cawang PT Transportasi Jakarta. Berdasarkan data operasional, dengan 276 kendaraan yang memiliki interval pemeliharaan setiap 10.000 km dan jarak tempuh harian rata-rata 243 km, diperlukan sistem pemeliharaan yang efisien. Tujuan penelitian ini menilai efisiensi *stall service* untuk meminimalisir antrian bus PT Transportasi Jakarta Depo Cawang. Metode yang digunakan mencangkup analisis kuantitatif dan observasi lapangan menggunakan teknik wawancara. Hasil penambahan stall terjadi peningkatan armada sebanyak 27% dan penurunan waktu 50% sehingga penambahan stall efektif untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam melakukan perbaikan dan perawatan di bengkel.

Kata kunci: transjakarta, bus rapid transit, bengkel, efisiensi, relayout

#### **Abstract**

*Increasing BRT as an efficient alternative can solve transport problems in urban areas as a reduction in traffic density. Optimal workshops improve technician performance and maintenance efficiency. An inefficient layout leads to waste of time and resources, impacting fleet operations. This research focuses on analysing service optimisation at PT Transportasi Jakarta's Cawang Depot bus rapid transit workshop. Based on operational data, with 276 vehicles that have maintenance intervals every 10,000 km and an average daily mileage of 243 km, an efficient maintenance system is required. The purpose of this study was to assess the efficiency of stall service to minimise the queue of PT Transportasi Jakarta Cawang Depot buses. The method used includes quantitative analysis and field observation using interview techniques. The results of the addition of stalls increased the fleet by 27% and decreased the time by 50% so that the addition of stalls was effective in increasing the efficiency of time in carrying out repairs and maintenance in the workshop.*

*Keywords:* transjakarta, bus rapid transit, workshops, efficiency, layout

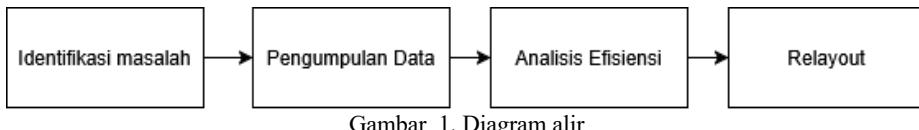
#### **1. Pendahuluan**

Bus Rapid Transit (BRT) sistem transportasi massal berbasis bus yang dirancang untuk memberikan layanan perjalanan yang cepat, terjangkau, dan nyaman di area perkotaan [1]. Bus Rapid Transit (BRT) telah menawarkan solusi yang menarik untuk mobilitas perkotaan [2]. Kehadiran BRT berkontribusi positif dalam menurunkan tingkat kemacetan serta membantu penataan sistem transportasi di kawasan perkotaan [3]. Bengkel merupakan lokasi di mana mekanik menjalankan tugasnya dalam memberikan layanan perbaikan serta pemeliharaan kendaraan [4]. Bengkel sebuah fasilitas yang dilengkapi dengan ruang dan peralatan untuk melakukan proses konstruksi, manufaktur, serta bengkel armada [5].

Bengkel kendaraan bermotor bertanggung jawab untuk memperbaiki, dan merawat kendaraan agar memenuhi persyaratan teknis dan laik jalan. Bengkel umum kendaraan bermotor harus dibangun dan dikembangkan secara industri untuk menjaga kualitas perawakannya [6]. Penataan bengkel yang optimal dan sistem kerja yang efisien turut mendukung peningkatan performa serta hasil kerja para mekanik [7]. Penempatan alat, material, dan ruang kerja yang tidak efisien dapat mengakibatkan pemborosan waktu dan sumber daya, yang pada akhirnya berdampak pada operasional armada [8]. Perancangan layout gudang yang optimal dapat membantu meningkatkan efisiensi kerja, menekan biaya operasional, serta memperbaiki kualitas layanan kepada pelanggan [9]. Pada artikel ini, akan dibahas bagaimana menyusun layout gudang yang efektif serta berbagai aspek penting yang harus diperhatikan dalam proses perancangannya. Sebuah layout yang baik akan mempermudah alur kerja, dan meningkatkan produktivitas teknisi [10]. Hal tersebut sejalan dengan prinsip-prinsip manajemen yang efisien dalam industri perawatan kendaraan [11]. Analisis optimasi layanan di bengkel diusulkan untuk peningkatan efisiensi operasional serta jumlah stall. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi pengelola PT Transportasi Jakarta dalam upaya peningkatan dan pengembangan fasilitas di masa mendatang.

## 2. Metode

Proses yang dilakukan terdiri dari 4 tahapan yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis efisiensi dan relayout. Identifikasi masalah yang terjadi di lapangan terkait terjadinya antrian pada bus. Pengumpulan data yang dibutuhkan yaitu data operasional dan ukuran dimensi bengkel. Analisis efisiensi stall untuk menciptakan efisiensi waktu kerja yang merujuk pada Buku Operations Research [12](rumus 1). Relayout merekomendasikan jumlah stall yang optimal dengan merujuk pada perhitungan(Gambar 1).



Gambar 1. Diagram alir

$$Vm = \frac{Ja \times Kmh \times Ppj}{lp \times jh} \quad (1)$$

Keterangan:

- Vm = Jumlah *Pit service*
- Ja = Jumlah armada yang dimiliki
- Kmh = Jarak tempuh rata-rata kendaraan per hari (km)
- Ppj = Waktu rata-rata yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan pemeliharaan preventif atau berkala pada setiap kendaraan (dalam satu jam)
- Ip = Interval pemeliharaan perencanaan pemeliharaan preventif
- Jh = Jumlah jam kerja bengkel setiap hari

## 3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi masalah tersebut ditemukan terjadinya antrian pada bus, sehingga perlu adanya penambahan stall. Pengumpulan data yang di dapatkan melalui observasi yaitu data operasional dan ukuran dimensi bengkel. Rincian waktu yang dibutuhkan berdasarkan aktivitas yang melibatkan beberapa tahapan penting dengan estimasi waktu yang dibutuhkan (dalam menit). *Troubleshooting* merupakan langkah awal untuk mengidentifikasi permasalahan teknis yang terjadi. Proses ini memerlukan waktu sekitar 60 menit. Ganti dan pasang sparepart dengan penggantian dan pemasangan komponen atau sparepart yang rusak dengan membutuhkan waktu lebih lama sekitar 120 menit. Hal tersebut dikarena melibatkan pembongkaran dan perakitan ulang. *Adjustment* (penyesuaian) dilakukan untuk memastikan semua komponen telah terpasang dengan baik dan berada dalam posisi yang tepat memakan waktu 90 menit. *Test performance* dilakukan pengujian performa untuk memastikan sistem atau peralatan telah berfungsi normal kembali sesuai standar yang membutuhkan waktu 90 menit. Total waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus tindakan korektif minor (identifikasi masalah hingga pengujian akhir) adalah 360 menit (6 jam). Informasi waktu terebut sangat penting sebagai acuan dalam perencanaan waktu kerja teknisi, penjadwalan *backlog*, dan pengelolaan downtime peralatan. Gambaran rincian waktu yang diperlukan untuk melakukan tindakan korektif pada peralatan atau sistem, khususnya dalam proses *Minor Repair/Backlog Execution* seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Korektif

<i>Minor Repair/Backlog Execution</i>	<i>Troubleshooting</i>	60
Ganti & Pasang Sparepart		120
<i>Adjustment</i>		90
<i>Test Performance</i>		90
$360/60 = 6 \text{ Jam}$		

Aktivitas perawatan preventif (*preventive maintenance*) bertujuan untuk menjaga performa dan mencegah kerusakan sebelum terjadi gangguan atau kegagalan fungsi pada peralatan. Setiap tahapan memiliki durasi waktu tertentu (dalam menit) yang berbeda-beda. Penerimaan dan penelaahan hasil inspeksi membutuhkan waktu sekitar 30 menit. Pemeriksaan area mesin serta penggantian dan pengambilan sampel oli untuk analisis kualitas dilakukan selama 90 menit. Penggantian suku cadang yang telah dijadwalkan sebagai bagian dari perawatan rutin memakan waktu cukup lama, yakni 240 menit (4 jam), karena biasanya melibatkan beberapa komponen utama. Pelumasan bagian-bagian tertentu untuk mengurangi gesekan dan memperpanjang umur komponen hanya memerlukan 10 menit. Pemeriksaan kondisi fisik (*body*) alat, seperti struktur luar dilakukan dalam waktu singkat selama 10 menit. Pengujian dan penyetelan (*adjusting*) agar peralatan kembali ke performa optimal membutuhkan waktu 120 menit. Proses dokumentasi pekerjaan dan perencanaan servis berikutnya memerlukan waktu 20 menit. Inspeksi akhir dan pengujian performa secara keseluruhan untuk memastikan hasil perawatan berjalan dengan baik dilakukan selama 60 menit. Total waktu yang dibutuhkan untuk satu siklus perawatan preventif adalah sekitar 580 menit (9,67 jam) yang dipergunakan untuk perencanaan jadwal kerja teknisi, menentukan durasi *downtime* yang diperlukan untuk

*maintenance*, mengelola sumber daya secara efisien, dan memastikan proses perawatan dilakukan secara menyeluruh tanpa mengganggu operasional(Tabel 2).

Tabel 2. Waktu Preventif

Perawatan Periodik	Menerima Hasil Inspeksi	30
	<i>Check Engine Area, Ganti Oli &amp; Sampling Kualitas Oli</i>	90
	Ganti Part Perawatan Berkala	240
	<i>Greasing</i>	10
	<i>Cheack Body</i>	10
	<i>Testing &amp; Adjusting</i>	120
	<i>Reporting &amp; Plan Service Selanjutnya</i>	20
	<i>Final Inspection &amp; Performa Test</i>	60
		580/60 = 9,67 Jam

Data operasional berfungsi sebagai dasar untuk perencanaan, pengaturan jadwal perawatan, serta optimalisasi kapasitas layanan bengkel terhadap armada yang dimiliki. Perusahaan memiliki total 276 unit kendaraan (armada) yang harus dikelola operasional dan perawatannya menjadi faktor utama yang mempengaruhi beban kerja bengkel serta kebutuhan sumber daya. Bengkel yang tersedia hanya memiliki 4 *stall service* yang berada pada ruang atau jalur servis yang dapat digunakan secara bersamaan untuk melakukan pemeliharaan. Jumlah tersebut menjadi faktor pembatas (*bottleneck*) dalam kemampuan bengkel menangani banyak kendaraan dalam waktu bersamaan. Jika satu stall hanya bisa menyelesaikan maksimal 2 kendaraan per hari, maka pekerjaan penuh selama 24 jam mampu 2,4 kendaraan. Waktu kerja bengkel selama 24 jam menjadikan satu stall dapat menyelesaikan pemeliharaan korektif sampai 4 kendaraan per hari. Setiap kendaraan dijadwal kan untuk menjalani pemeliharaan setelah mencapai jarak tempuh 10.000 km menjadi dasar untuk menghitung frekuensi perawatan berdasarkan pemakaian harian. Setiap kendaraan akan masuk ke bengkel untuk pemeliharaan preventif setiap 41 hari sekali. Bengkel beroperasi penuh selama 24 jam sehari memungkinkan fleksibilitas jadwal kerja shift untuk mengakomodasi kebutuhan perawatan dalam jumlah besar. Kapasitas maksimal bengkel adalah 8 unit/hari (*preventive*), dan kebutuhan rata-rata adalah 7 unit/hari, maka kapasitas saat ini masih mencukupi, dengan sedikit cadangan untuk unit yang membutuhkan korektif atau *backlog*. Jika terjadi penumpukan korektif secara tiba-tiba, bengkel dapat mengalami *overload*, maka diperlukan pengaturan prioritas atau tambahan stall sementara(Tabel 3).

Tabel 3. Data operasional

Data	Keterangan
Jumlah armada (Ja)	276 unit
Jumlah <i>stall service</i>	4
Waktu rata-rata pengerjaan pemeliharaan preventif satu kendaraan (Jam)	10 jam
Waktu rata-rata pengerjaan pemeliharaan korektif satu kendaraan (Jam)	6 jam
Interval pemeliharaan (Km)	10.000 km
Jarak tempuh bus per hari (Km)	243 km
Waktu kerja bengkel dalam satu hari (Jam)	24 jam

Data mengenai ukuran fisik bengkel berperan penting dalam menentukan kapasitas ruang kerja, jumlah fasilitas yang dapat dipasang, serta kemungkinan ekspansi untuk kebutuhan operasional jangka panjang. Luas tanah yang dimiliki untuk area bengkel sangat besar (72.566 meter persegi) yang mampu memberikan keleluasaan untuk penataan area *stall*, area parkir, gudang *spare part*, kantor administrasi, dan ruang tunggu. Pengembangan infrastruktur di masa depan, seperti penambahan *stall service* atau pembangunan fasilitas pendukung lainnya. Manuver *bus rapid transit* (BRT) lebih aman dan efisien. Luas area stall dapat menampung banyak unit kendaraan sekaligus tergantung pada layout dan ukuran kendaraan. Perencanaan layout akan memperhitungkan jalur pergerakan, area kerja, peralatan, dan ruang aman, sehingga jumlah aktual yang dapat ditangani secara bersamaan tentu lebih sedikit. Tinggi bangunan mencapai 9,6 meter siap menangani kendaraan besar seperti bus tingkat atau kendaraan khusus dengan tinggi di atas rata-rata. Sirkulasi udara dan pencahayaan alami bisa dioptimalkan. Potensi pemasangan peralatan khusus seperti *crane*, *hoist*, atau rak vertikal untuk penyimpanan sparepart dalam skala besar. Dimensi dan ukuran bengkel yang sangat luas dan tinggi memberikan banyak keunggulan operasional, seperti mampu menampung dan melayani jumlah armada besar, fleksibel untuk pengembangan dalam penambahan stall maupun fasilitas pendukung, siap menangani kendaraan berat dan tinggi, sesuai dengan karakteristik armada transportasi umum. Bengkel tersebut tergolong sangat memadai untuk skala operasional besar yang dimanfaatkan dengan desain dan manajemen ruang yang optimal berdasarkan luas tanah lebih dari 72.000 m<sup>2</sup> dan bangunan yang tinggi(Tabel 4).

Tabel 4. Dimensi dan Ukuran Bengkel

Dimensi	Ukuran
Luas tanah	72.566 m <sup>2</sup>
Panjang stall	165 m
Lebar stall	105 m
Tinggi bangunan	9.573 m

Evaluasi kapasitas pelayanan bengkel dalam menangani kegiatan perawatan armada secara efisien pada setiap parameter berperan dalam menghitung kemampuan bengkel dalam menyelesaikan pekerjaan harian dan menjadwalkan pemeliharaan dengan tepat. Jumlah armada yang dikelola oleh bengkel adalah sebanyak 276 unit kendaraan. Semua unit memerlukan perawatan secara berkala berdasarkan jarak tempuh dan kondisi teknis. Angka tersebut menjadi dasar utama dalam perhitungan kebutuhan pemeliharaan harian. Setiap kendaraan rata-rata menempuh jarak 243 km per hari. Angka tersebut digunakan untuk memperkirakan frekuensi pemeliharaan. Setiap kendaraan harus masuk bengkel setiap 25 hari sekali untuk dilakukan pemeliharaan preventif. Rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu pekerjaan pemeliharaan preventif adalah 10 jam. Waktu tersebut termasuk seluruh proses mulai dari penerimaan kendaraan, pemeriksaan, penggantian suku cadang, pelumasan, pengujian, hingga pelaporan dan *final inspection*. Angka tersebut cukup standar untuk menjaga performa dan umur kendaraan, serta meminimalkan risiko kerusakan mendadak dalam konteks operasional harian. Bengkel beroperasi selama 24 jam per hari yang memungkinkan penggerjaan secara shift. Hal tersebut sangat positif untuk memperluas kapasitas layanan dan memungkinkan pemeliharaan dilakukan tanpa harus menghentikan operasional kendaraan dalam waktu lama. Bengkel memiliki 4 *stall service* yang menjadi area kerja tempat satu kendaraan dapat dirawat secara bersamaan dengan waktu penggerjaan 10 jam per kendaraan dan jam operasional 24 jam. Bengkel mampu menangani sekitar 9–10 kendaraan per hari untuk perawatan preventif(Tabel 5).

Tabel 5. Hasil data Operasional Bengkel

Data	Keterangan
Jumlah armada yang dimiliki (Ja)	276 unit
Jarak tempuh rata-rata kendaraan (Kmh)	243 km
Waktu rata-rata melakukan pemeliharaan preventif (Ppj)	10 jam
Interval pemeliharaan (Lp)	6 jam
Jumlah jam kerja (Jh)	24 jam
Jumlah <i>stall service</i>	4

Perhitungan kebutuhan *stall (pit service)* dilakukan untuk mengetahui jumlah ideal fasilitas kerja (*stall*) yang diperlukan, agar kegiatan pemeliharaan preventif terhadap seluruh armada dapat berjalan dengan lancar, tanpa terjadi keterlambatan atau penumpukan pekerjaan. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa untuk menangani seluruh armada yang beroperasi dengan rata-rata jarak tempuh 243 km/hari, diperlukan setidaknya 8 *stall* aktif setiap hari. Bengkel hanya memiliki 4 *stall* dengan kapasitas yang tersedia hanya sekitar 50% dari kebutuhan ideal. Hal tersebut menunjukkan adanya kekurangan fasilitas kerja yang cukup signifikan, yang dapat berdampak pada tertundanya perawatan preventif (risiko kerusakan meningkat), penumpukan pekerjaan (*backlog*) di bengkel, penurunan efisiensi operasional armada(jumlah kendaraan harus menunggu giliran servis), dan kemungkinan gangguan terhadap jadwal operasional armada.

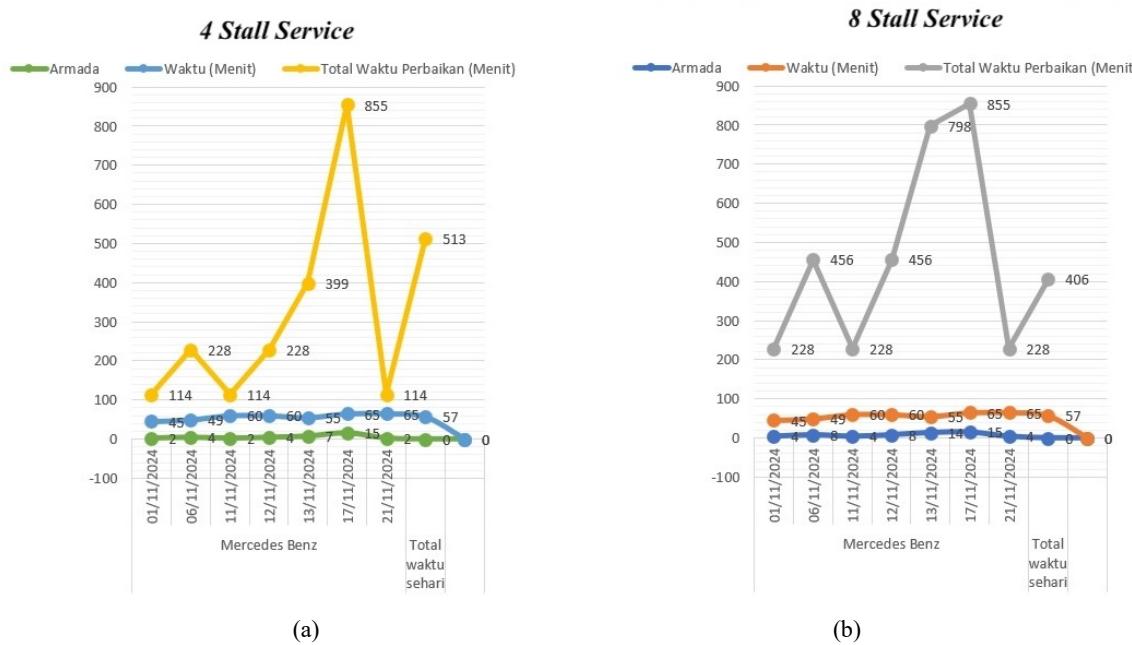
$$Vm = \frac{276 \times 243 \times 10}{10.000 \times 8}$$

$$Vm = \frac{670.680}{80.000}$$

$$Vm = 8.38/8 \text{ buah stall dengan pit service}$$

Penambahan *stall* hingga minimal 8 buah untuk memenuhi kebutuhan harian. Peningkatan waktu kerja per *stall* melalui sistem kerja shift (misalnya menjadi 12 atau 16 jam), sehingga kapasitas per *stall* per hari meningkat. Optimalisasi tenaga kerja dan peralatan, agar waktu penggerjaan per kendaraan bisa ditekan tanpa menurunkan kualitas kerja. Penerapan sistem penjadwalan perawatan berbasis jarak tempuh dan rotasi kendaraan, untuk menyebar beban kerja secara merata setiap harinya. Kebutuhan *stall* untuk menangani 276 unit armada secara preventif setiap hari adalah sekitar 8,38 atau 9 *stall*. Bengkel dengan kapasitas hanya 4 *stall* saat ini belum memadai, sehingga peningkatan kapasitas sangat disarankan agar operasional berjalan optimal, *backlog* dapat dihindari, dan kendaraan selalu dalam kondisi prima.

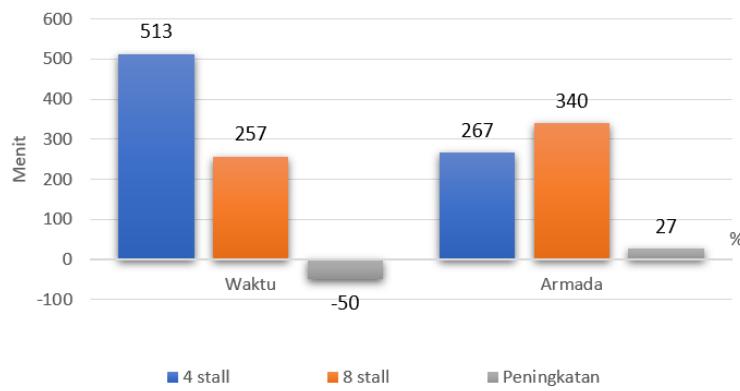
Variasi waktu perbaikan harian dengan 4 *stall service* menunjukkan fluktiasi yang signifikan dengan puncak tertinggi pada 17 November 2024 mencapai 855 menit. Tanpa penambahan *stall service* menjadikan waktu perbaikan dapat meningkat pada hari-hari tertentu dengan menyebabkan keterlambatan operasional. Efisiensi waktu kerja dengan 4 *stall service* mencapai 513 menit manurun dibandingkan dengan 8 *stall service* menunjukkan penurunan menjadi 257 menit untuk peningkatan efisiensi dalam proses perbaikan. Penurunan total waktu perbaikan menunjukkan penambahan *stall service* berkontribusi positif dalam mempercepat perbaikan dan meningkatkan efektivitas operasional(Gambar 2).



Gambar 2. Waktu Pemeliharaan (a) 4 Stall Service (b) 8 Stall Service

Variasi waktu perbaikan harian menunjukkan adanya ketidakseimbangan antara kapasitas stall bengkel dengan beban kerja yang harus ditangani. Bengkel dengan 4 *stall service* tidak mampu secara optimal menampung seluruh kegiatan perbaikan dalam satu hari, khususnya pada hari-hari dengan beban kerja tinggi. Kapasitas stall yang tersedia tidak mencukupi, sehingga menyebabkan antrean pekerjaan dan keterlambatan proses perbaikan. Operasional kendaraan bisa terganggu dikarenakan beberapa unit belum dapat diselesaikan tepat waktu. Penurunan waktu dengan penambahan jumlah stall secara langsung berkontribusi terhadap efisiensi proses perbaikan, baik dari segi waktu tunggu maupun lama pengerjaan. Penambahan jumlah *stall service* membawa sejumlah dampak positif. Proses pengerjaan menjadi lebih cepat dikarenakan kendaraan dapat langsung dikerjakan tanpa menunggu antrian. Kendaraan dapat kembali beroperasi sesuai jadwal, sehingga menghindari gangguan layanan. Tekanan kerja menurun karena distribusi pekerjaan lebih merata. Kendaraan tidak perlu menunggu hari berikutnya untuk diperbaiki yang akan mengurangi akumulasi pekerjaan. Penambahan *stall service* bukan hanya solusi teknis, tetapi juga strategi manajerial penting untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan keandalan sistem pemeliharaan armada.

Penambahan stall mengakibatkan peningkatan armada sebanyak 27% dari 267 unit menjadi 340 unit. Waktu untuk pemeliharaan mengalami penurunan sebesar 50% dari 531 menit menjadi 257 menit. Penambahan stall efektif untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam melakukan perbaikan dan perawatan di bengkel(Gambar 3).

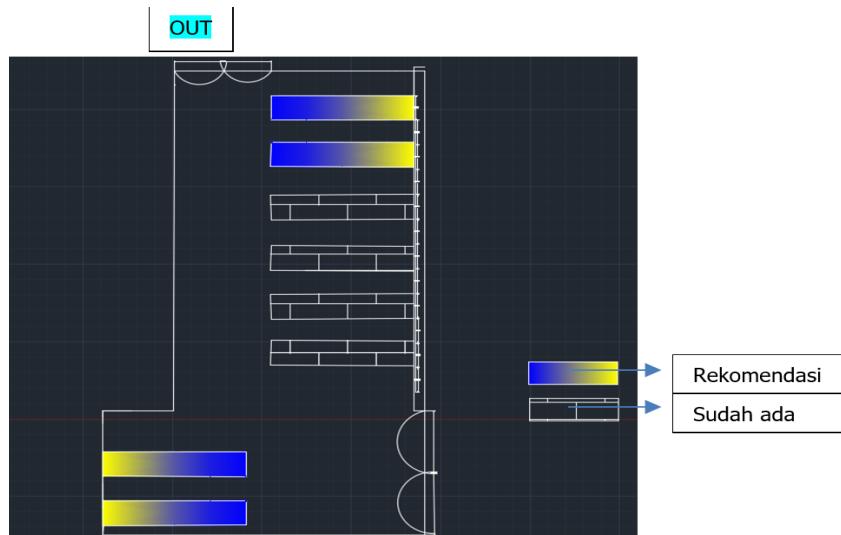


Gambar 3. Penurunan Waktu dan Peningkatan Armada BRT

Penambahan stall meningkatkan kemampuan bengkel dalam menangani lebih banyak kendaraan. Hal tersebut mencerminkan peningkatan daya tampung dan skala operasional yang lebih luas yang memungkinkan bengkel melayani armada yang lebih besar secara efisien dan terjadwal. Proses pemeliharaan menjadi lebih cepat karena kendaraan tidak harus menunggu giliran lama. Setiap stall bekerja lebih optimal karena beban kerja tersebar dengan lebih merata. Tekanan waktu terhadap teknisi berkurang, sehingga kualitas pekerjaan pun dapat meningkat. Penambahan stall berdampak pada kuantitas jumlah kendaraan yang bisa dilayani. Kualitas operasional bengkel

meningkatkan efisiensi waktu dan produktivitas tenaga kerja, mengurangi waktu antrian kendaraan untuk servis, mempercepat rotasi kendaraan yang siap beroperasi, dan mengurangi risiko keterlambatan armada karena *backlog* perbaikan. Investasi pada fasilitas fisik seperti penambahan stall memiliki dampak langsung yang positif terhadap kelancaran operasional dan kinerja sistem pemeliharaan. Langkah tersebut sangat direkomendasikan sebagai strategi peningkatan layanan jangka panjang bagi bengkel dan pengelola armada BRT.

Layout digunakan sebagai stall yang masih memiliki ruang kosong untuk dapat dimanfaatkan dalam menambah stall dengan melakukan relayout untuk memenuhi kebutuhan. Area bengkel secara keseluruhan berukuran 165 meter panjang 105 meter lebar. Ukuran stall beserta jaraknya yaitu 4 meter X 20 meter. Penambahan jumlah stall dapat menjadi 8 unit dilakukan dalam bangunan yang ada tanpa perlu membangun gedung baru dengan memodifikasi dan penyesuaian fasilitas yang tersedia. 2 stall berada pada sebelah utara stall yang sudah ada(disamping pintu keluar), sedangkan 2 stall berada pada sebelah barat pintu masuk(segaris lurus dengan pintu masuk)(Gambar 4).



Gambar 4. Relayout Hasil Perhitungan

Strategi penambahan *stall service* dilakukan melalui relayout atau penataan ulang ruang dalam bangunan bengkel yang sudah ada sebagai upaya peningkatan efisiensi perbaikan dan kapasitas pelayanan kendaraan di bengkel BRT. Langkah tersebut menjadi solusi yang efisien dari sisi ruang dan biaya, tanpa perlu membangun fasilitas baru. Ukuran bangunan yang besar dan luas menjadi potensi ruang kosong yang masih bisa dimanfaatkan secara optimal untuk penambahan stall, khususnya melalui pengaturan ulang posisi dan jalur kendaraan. Penempatan tersebut dirancang dengan mempertimbangkan aksesibilitas kendaraan keluar-masuk, sirkulasi kerja teknisi, efisiensi gerak kendaraan dan alat kerja, dan keamanan area operasional. Penambahan stall dapat dilakukan tanpa perlu membangun gedung baru, sehingga biaya investasi lebih rendah. Modifikasi tata letak menjadikan bengkel dapat meningkatkan kapasitas pelayanan hingga 100% (4 menjadi 8 stall) hanya dengan mengoptimalkan ruang yang ada. Ruang-ruang kosong yang sebelumnya kurang dimanfaatkan akan diubah menjadi area fungsional yang dapat mendukung peningkatan produktivitas. Penambahan stall di area dekat pintu masuk dan keluar memastikan arus kendaraan tidak terganggu, bahkan lebih tertib. Penambahan 4 stall baru melalui strategi relayout area bengkel eksisting adalah langkah cerdas dan efisien. Bengkel dapat memenuhi kebutuhan ideal 8 stall untuk menunjang aktivitas perbaikan dan perawatan armada BRT. Langkah tersebut meningkatkan efisiensi operasional, tanpa harus menambah bangunan baru, sekaligus menjaga kelancaran lalu lintas kendaraan di dalam bengkel.

#### 4. Simpulan

Penambahan stall dapat meningkatkan efisiensi waktu melakukan pemeliharaan bus rapid transit di bengkel dengan jumlah stall yang optimal untuk bengkel adalah 8 *stall service*. Perhitungan menggunakan metode pit service mempertimbangkan jumlah armada, frekuensi perawatan setiap 10.000 km, jarak tempuh harian rata-rata, dan waktu kerja mekanik. Proses perawatan dan perbaikan dapat dilakukan lebih efisien, mengurangi waktu tunggu, memastikan ketersediaan armada, serta menjaga kualitas perawatan kendaraan. Hal tersebut mendukung kelancaran operasional bus Transjakarta dan meningkatkan kualitas pelayanan kepada masyarakat. Aspek sumber daya manusia, perlengkapan, dan peralatan pada bengkel BRT menjadi aspek yang dapat ditambahkan untuk pekerjaan selanjutnya.

#### Ucapan Terima Kasih

PT Transportasi Jakarta Depo Cawang, serta dosen pembimbing atas dukungan dan bimbingannya.

## Kontribusi

1. Achmad Rifai (Melakukan observasi dan penelitian secara langsung)
2. Frans Tohom (Mininjau litelatur terkait, membantu dalam interpretasi data)
3. Joko Siswanto (Merancang konsep penelitian, menyusun metodologi, serta melakukan analisis data)

## Referensi

- [1] D. W. Nugraheni, P. Studi, M. Teknik, F. Teknik, U. Islam, And S. Agung, "Kajian Faktor-Faktor Yang Mendukung Dan Tidak Mendukung Perluasan Layanan Bus Rapid Transit ( Brt ) Trans Jateng ( Studi Kasus Koridor 1 Rute Bawen- Tawang Menjadi Salatiga-Tawang )." Unissula Repository, 2023.
- [2] Indonesia@Itdp.Org, "Investasi Untuk Brt Gold Standard High-Quality Knowledge Sharing Event : Achieving," *Indonesia@Itdp.Org*. P. 10723, 2025.
- [3] S. M. Sinaga, M. Hamdi, S. Wasistiono, And S. Lukman, "Implementasi Kebijakan Angkutan Umum Massal Berbasis Bus Rapid Transit (Brt) Dalam Mewujudkan Sistem Transportasi Publik Perkotaan Yang Berkeadilan Dan Berkelaanjutan Di Provinsi Dki Jakarta," *Papatung J. Ilmu Adm. Publik, Pemerintah. Dan Polit.*, Vol. 2, No. 3, Pp. 203–220, 2020, Doi: 10.54783/Japp.V2i3.31.
- [4] R. Adolph, "Pengertian Bengkel," Pp. 1–23, 2020.
- [5] Y. Saputra And A. Dores, "Pelayanan Jasa Bengkel Service Motor Online Berbasis Web," Vol. 11, No. 3, Pp. 15–20, 2021.
- [6] M. P. Dan P. R. Indonesia And No.551/Mpp/10/1999, "Tentang Bengkel Umum Kendaraan Bermotor."
- [7] M. Kinerja, "Software Bengkel Terbaik Aplikasi Bengkel Online Membantu Memahami E Siensi Teknisi Bengkel Mengapa Mengukur E Siensi Dan Produktivitas Teknisi Penting Mengukur Produktivitas Teknisi Di Bengkel Anda Manfaat Menggunakan Sistem Meningkatkan Produktivitas Teknisi Di Bengkel Penetapan Target Dan Insentif Mengelola Bengkel Dengan Sistem Bengkel Online Kesimpulan," P. 2025, 2025.
- [8] E. R. Prapditya And D. Riandadari, "Penentuan Jumlah Pitstop Optimal Untuk Mengatasi Antrian Service Kendaraan Di Bengkel Honda Ketintang Motor Ahass 8642," *J. Tek. Mesin*, Vol. Vol 1 No 0, 2020, [Online]. Available: <Http://Portalgaruda.Fti.Unissula.Ac.Id/Index.Php?Ref=Browse&Mod=Viewarticle&Article=347827>
- [9] Impulse Digital, "Pahami Mengenai Cara Membuat Desain Layout Gudang Yang E Sien Apa Yang Dimaksud Dengan Layout Gudang ? Tujuan Melakukan Layout Gudang Jenis Design Layout Gudang Hal Yang Perlu Diperhatikan Dalam Layout Gudang Cara Desain Layout Gudang Yang Efektif Exclusi." P. 2025, 2025.
- [10] S. Pokhrel, "Analisis Maintanance, Repair, And Operations Di Perusahaan Jasa Transportasi (Studi Kasus Di Po. Tirta Agung Jombang)," *P4i*, Vol. 15, No. 1, Pp. 37–48, 2024.
- [11] Paulus, "Strategi Pengembangan Usaha Bengkel Sepeda Motor," Vol. 19, P. 6, 2021.
- [12] A. M. M And Aharyarni, *Operations Research (Riset Operasi)*. Pekanbaru, 2011.