



p-ISSN 2085-8507
e-ISSN 2722-3280

TECHNOLOGIC

VOLUME 15 NOMOR 2 | DESEMBER 2024

POLITEKNIK ASTRA

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polytechnic.astra.ac.id

Email: editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id

DEWAN REDAKSI

Technologic

Ketua Editor:

Dr. Ir. Setia Abikusna, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. (Politeknik Astra)

Dewan Editor:

Lin Prasetyani, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Rida Indah Fariani, S.Si., M.T.I (Politeknik Astra)

Dr. Yohanes Tri Joko Wibowo, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Mitra Bestari:

Abdi Suryadinata Telaga, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Agung Premono, S.T., M.T. (Universitas Negeri Jakarta)

Harki Apri Yanto, Ph.D. (Politeknik Astra)

Dr. Ir. Lukas, MAI, CISA, IPM (Universitas Katolik Indonesia Atma Jaya)

Prof. Dr. Ir. Muhammad Mukhlisin MT., IPM. (Politeknik Negeri Semarang)

Dr. Ir. Sirajuddin, ST., MT., IPU (Universitas Sultan Ageng Tirtayasa)

Dr. Eng. Syahril Ardi, S.T., M.T. (Politeknik Astra)

Dr. Eng. Tresna Dewi, S.T., M.Eng. (Politeknik Negeri Sriwijaya)

Asisten Editor:

Asri Aisyah, A.md. (Politeknik Astra)

Kristina Hutajulu, S.Kom., M.Kom. (Politeknik Astra)

Kantor Editor:

Politeknik Astra

Jl. Gaya Motor Raya No. 8 Sunter II Jakarta Utara 14330

Telp. 021 651 9555, Fax. 021 651 9821

www.polytechnic.astra.ac.id

Email: editor.technologic@polytechnic.astra.ac.id

EDITORIAL

Pembaca yang budiman,

Puji syukur kita dapat berjumpa kembali dengan Technologic Volume 15 No. 2, Edisi Desember 2024.

Pembaca, Jurnal Technologic Edisi Desember 2024 kali ini berisi 10 manuskrip.

Atas nama Redaksi dan Editor, kami do'akan semoga dalam keadaan sehat selalu, dan semoga di tahun 2025 semakin sukses dan berjaya, tak lupa kami haturkan terima kasih atas kepercayaan para peneliti dan pembaca, serta selamat menikmati dan mengambil manfaat dari terbitan Jurnal Technologic kali ini.

Perlu kami sampaikan bahwa saat ini Jurnal Technologic masih dalam proses akreditasi jurnal, mohon dukungan dari para peneliti dan pembaca agar proses tersebut lancar dan mendapat hasil yang maksimal.

Selamat membaca!

DAFTAR ISI

INTEGRASI <i>BUILDING INFORMATION MODELING</i> (BIM) DAN <i>AUGMENTED REALITY</i> (AR) PADA <i>WAYFINDING SYSTEM</i> DI KAMPUS POLITEKNIK ASTRA (STUDI KASUS: AREA UPT. SIPIL)	1
Andrias Rianu Saputro dan Dica Rosmyanto	
MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PROSES <i>BLEEDING</i> SISTEM REM DENGAN SST <i>BRAKE BLEEDER</i> DI PT XYZ	8
M Asyraf Fala, Wanda, Rusdi Febriyanto, Yohanes Agung Purwoko, dan Elroy FKP Tarigan	
PERANCANGAN SISTEM OTOMASI MESIN PEMBUAT WADAH MAKAN RAMAH LINGKUNGAN DARI PELEPAH PINANG BERBASIS PLC	15
Lin Prasetyani , Khairunnisa Cahya, Muhammad Iqbal , Naila Zalfa, dan Pengki Mulyanto	
OPTIMASI PENGGUNAAN LAMPU PADA AREA PAINTING DI PT X DITINJAU DARI ENERGI DAN EMISI DENGAN MENGGUNAKAN BIM	23
Mohamad Heri Sukantara, Herdimas, dan Putri Sheila Wulandari	
PENINJAUAN KEMBALI GEDUNG PRODUKSI PT.X MENURUT SNI 1726:2012 DAN PEMBARUAN SNI 1726:2019 MENGGUNAKAN SOFTWARE ETABS	30
Henkhi Krismayanto , dan Bimo Satria Wibowo	
RANCANG BANGUN APLIKASI SURVEI KEPUASAN PELANGGAN BERBASIS WEB UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS LAYANAN: STUDI KASUS DI PT XYZ	37
Rinald Pintara Paningku, Arie Kusumawati, Raden Rara Kartika Kusuma Winahyu	
EFISIENSI PENGAMBILAN DATA PENJUALAN PRODUK PADA SAP HYBRIS MELALUI IMPLEMENTASI <i>ROBOTIC PROCESS AUTOMATION</i> (RPA) DI PT PQRS	46
Sasmito Budi Utomo, Alifya Nika Gusma, dan Muhammad Tessar Radiputro	
PERANCANGAN STRUKTUR PANEL SURYA DENGAN SISTEM PERGERAKAN SEMI OTOMATIS UNTUK PRODUK <i>TOWER LAMP LS4-2000</i>	55
Pramana Sidik , Heri Sudarmaji	
PENENTUAN SKALA PRIORITAS PERBAIKAN JALAN DENGAN METODE <i>ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS</i> PADA PERKEBUNAN SAWIT	65
K. Setiawati, Andry Wisnu Prabowo, Inggar Wahyu	
ANALISIS FAKTOR KERUSAKAN JALAN MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA PADA AKSES JALAN PERKEBUNAN SAWIT	71
K. Setiawati, M. D. Ayandi	

MENINGKATKAN EFEKTIVITAS PROSES *BLEEDING* SISTEM REM DENGAN *SST BRAKE BLEEDER* DI PT XYZ

M Asyraf Fala¹, Wanda^{2*}, Rusdi Febriyanto³, Yohanes Agung Purwoko⁴, dan Elroy FKP Tarigan⁵

^{1,2,4,5} Mesin Otomotif, Politeknik Astra, Bekasi, 17530, Indonesia

³Teknologi Rekayasa Pemeliharaan Alat Berat, Politeknik Astra, Bekasi, 17530, Indonesia

E-mail: wanda@polytechnic.astra.ac.id*

Abstract-- *Car Sales Operations is a business unit that handles the sale, repair, and maintenance of light automobiles, which is continuously striving to deliver the finest service to consumers by making improvements to service quality and quantity of work with the goal of enhancing customer happiness. The problem discovered was the length of time for periodic service of 40,000 kilometers caused by the braking system bleeding operation, which takes 15 minutes and requires two personnel. To address this issue, an SST brake bleeder was designed and created to be operated by a single worker, therefore simplifying and reducing the time required for the task. The research approach consisted of observation, interviews, and unit entry analysis, which were analyzed using the 4M-1E method and fishbone diagram and assessed using PQCDMS. The deployment of the SST brake bleeder may cut work time from 15 minutes to 10 minutes while also reducing operating personnel from two to one. In terms of time and personnel savings, this SST makes work more effective and efficient, allowing technicians to optimize their production.*

Keyword: *Car Periodic Service, Brake System, SST Brake Bleeder, Lead Time*

Abstrak-- *Car Sales operation merupakan unit bisnis yang melayani penjualan, perbaikan dan pemeliharaan kendaraan ringan, yang selalu berupaya memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan dengan cara melakukan *improvement* guna meningkatkan pelayanan service secara kualitas dan kuantitas kerja yang bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan. Permasalahan yang ditemukan adalah lamanya waktu pengerjaan service berkala servis berkala 40.000 Km yang diakibatkan proses bleeding sistem rem yang membutuhkan waktu selama 15 menit dan memerlukan 2 pekerja. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang SST brake bleeder yang dapat dioperasikan oleh satu pekerja sehingga dapat mempermudah dan mempersingkat waktu pengerjaan. Metode penelitian dilakukan dengan observasi, wawancara, dan analisis unit entry yang dianalisis menggunakan metode 4M-1E dan diagram fishbone dan dievaluasi menggunakan PQCDMS. Hasil penerapan SST brake bleeder dapat menurunkan waktu pengerjaan dari 15 menit menjadi 10 menit dan menurunkan manpower operasional pengerjaan dari 2 pekerja menjadi 1 pekerja. Ditinjau dari penurunan waktu dan manpower maka pekerjaan menggunakan SST ini menjadi lebih efektif dan efisien, sehingga produktivitas teknisi dapat ditingkatkan secara maksimal.*

Kata Kunci: *Servis Mobil Berkala, Sistem Rem, SST Brake Bleeder, Waktu Pengerjaan*

I. PENDAHULUAN

Car Sales operation (CSO) merupakan unit bisnis yang melayani penjualan, perbaikan dan pemeliharaan kendaraan ringan. Dalam pemeliharaan kendaraan ringan dibagi menjadi dua jenis yaitu pemeliharaan terjadwal (*periodic maintenance*) dan perbaikan tidak terjadwal (*incidental repairs and maintenance*)[1]. CSO selalu berupaya memberikan pelayanan terbaik kepada pelanggan dengan cara melakukan *improvement*[2]. Tujuan *improvement* untuk mempercepat pengerjaan servis agar CSO dapat

menyerahkan kendaraan yang melakukan servis tepat waktu bahkan lebih cepat dari estimasi pengerjaan atau *lead time* yang telah ditentukan [3]. *Isuzu Sales Operation* menjadi salah satu CSO yang terus melakukan *improvement* guna meningkatkan pelayanan service secara kualitas dan kuantitas kerja yang bertujuan untuk meningkatkan kepuasan pelanggan[4].

Dalam penelitian ini penulis melakukan observasi tentang proses pengerjaan setiap kendaraan yang masuk untuk melakukan servis. Pengerjaan servis

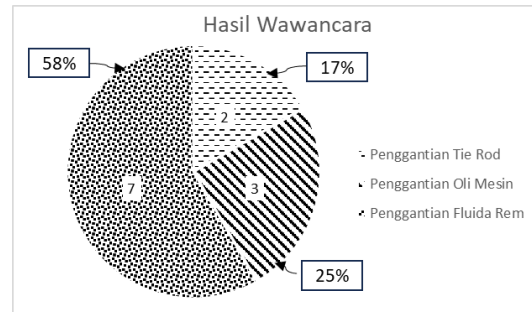
dimulai dari penerimaan *customer*, pencetakan perintah kerja bengkel (PKB), penyerahan PKB dari *Service Advisor* ke *foreman*. *Foreman* membagikan PKB ke mekanik, mekanik menerima PKB dan mengerjakan sesuai dengan PKB, mekanik memberi informasi kepada *foreman* jika ada masalah yang ditemukan untuk kemudian diinformasikan kepada *service advisor*. *Service advisor* kemudian menginformasikan kepada *customer* terkait masalah yang ditemukan di kendaraan.

Setelah kendaraan selesai dikerjakan, *foreman* melakukan pemeriksaan pekerjaan mekanik, dan membawa kendaraan ke *stall washing*. Setelah itu, *foreman* akan memberitahu *service advisor* bahwa kendaraan telah selesai diperbaiki dan *service advisor* akan memberitahu *customer* bahwa kendaraannya telah selesai diperbaiki. Runtutan cara pengambilan permasalahan setelah mengetahui alur pekerjaan di bengkel.

Data penelitian yang digunakan merupakan data *unit entry* kendaraan selama 3 bulan (November 2022-Januari 2023). Penulis juga mengumpulkan data *lead time* servis selama 3 bulan (November 2023-Januari 2023) dan ditemukan adanya masalah yaitu proses pengerjaan kendaraan oleh mekanik memerlukan waktu yang lebih lama dari estimasi.

Berdasarkan data yang didapat, penyimpangan waktu pengerjaan paling besar terjadi pada servis kelipatan 40.000 yaitu pada pengerjaan penggantian cairan rem. Pada servis berkala 40.000 Km atau pada saat setiap servis rem penulis menemukan bahwa *lead time* servis memiliki *overtime* sebesar 29 menit. Proses *bleeding* sistem rem membutuhkan waktu yang paling lama pada *service* berkala 40.000 km selama 20 menit 32 detik. Penulis juga meminta saran kepada karyawan Isuzu sunter terkait permasalahan yang dialami. Penulis mendapat 3 masalah yang menjadi penyebab pengerjaan servis kendaraan tidak sesuai estimasi yaitu: penggantian cairan rem harus dilakukan oleh 2 *manpower*, penggantian oli mesin memerlukan waktu yang lama karena ceceran oli lebih banyak, penggantian *tie rod* yang dalam pengerjaannya belum menggunakan SST dan harus dipukul dengan palu.

Penulis kemudian melakukan wawancara secara langsung pada mekanik dan didapat hasil bahwa *improvement* pada pengerjaan penggantian cairan rem mendapatkan skor tertinggi. Hasil wawancara seperti ditunjukkan pada gambar 1.



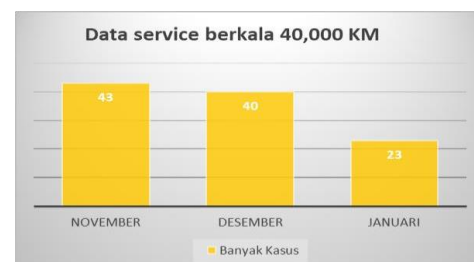
Gambar 1. Hasil Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara ditemukan penyebab proses *bleeding* sistem rem yang memerlukan waktu lama karena harus membutuhkan 2 *manpower* sedangkan setiap mekanik sudah mempunyai *job* deskripsi masing-masing maka dari itu harus menunggu mekanik lain untuk membantu pekerjaan, mekanik yang bertugas menginjak dan melepas pedal rem dan harus memastikan seragam dan tangannya harus bersih terlebih dahulu karena pengerjaan di bagian dalam mobil, sedangkan mekanik yang satunya bertugas memberikan tanda kepada mekanik yang ada di dalam mobil untuk memainkan pedal rem, sekalian diamembuka nepel pada bagian roda yang dikerjakan dan harus selalu melihat apakah *fluida* pada *reservoir* masih ada supaya tidak terjadi masuknya angin pada jalur *fluida* rem. Berdasarkan latar belakang masalah tersebut untuk tersebut penulis berusaha untuk dapat meningkatkan efektivitas proses *bleeding* sistem rem dengan SST *brake bleeder* di bengkel XYZ.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Analisis Faktor Penyebab

Pengumpulan data dilakukan berdasarkan masalah yang ditemukan dari hasil observasi dan diskusi dengan pihak bengkel XYZ. Data penelitian berupa analisis data *unit entry*, data *lead time* service, dan pengamatan secara langsung di lapangan. Pengecekan ulang dan analisis data *unit entry* selama bulan November 2022 sampai dengan bulan Januari 2023 dan didapat hasil sebagai berikut:



Gambar 2. Data *unit entry* Servis 40.000 km

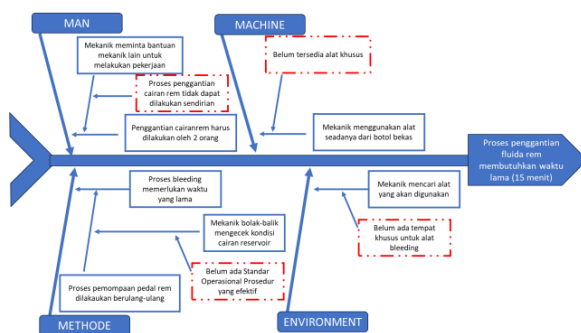
Gambar 2. menunjukan data *unit entry* Servis 40.000 km yang dilakukan selama 3 bulan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, penulis menemukan beberapa permasalahan antara lain:

Tabel 1 Permasalahan dominan

NO	Permasalahan di bengkel	Alasan
1	Proses penggantian cairan rem memerlukan waktu yang lama.	Proses pengerjaan memerlukan waktu yang lama dan harus dilakukan oleh 2 orang.
2	Penggantian <i>tie rod</i> membutuhkan waktu lama	Karena pengerjaannya hanya menggunakan palu yg hanya dipukul pada <i>knuckle</i> tempat dudukan <i>tie rod</i>
3	Penggantian oli mesin	Proses pekerjaan masih membuka baut pusat oli, dan sering ada kejadian kurang kecanggihannya pemasangan baut dan ulir baut rusak.

Dari tabel 1 didapatkan 3 permasalahan dominan yang ada di bengkel XYZ. Dalam menentukan permasalahan utama yang akan diselesaikan, dilakukan survei dan diskusi langsung dengan mekanik. Dari hasil dari survei disimpulkan pembuatan SST *brake bleeder* memiliki nilai yang paling tinggi.

Berdasarkan permasalahan yang telah ditemukan, maka metode analisis yang digunakan adalah dengan diagram *fishbone* dengan menggunakan metode 4M-1E [5]. Gambar 3 menjelaskan ada empat sumber penyebab dominan yang menyebabkan *lead time* proses servis tidak mencapai target, yang akan dilakukan perbaikan.



Gambar 3. Diagram Fishbone

Dari gambar 3 dapat dilihat beberapa faktor dominan penyebab lamanya proses penggantian fluida rem sesuai kategori material, metode, lingkungan, dan manusia. Uraian penjelasan masing-masing faktor sebagai berikut:

- Faktor *Material*

Pada faktor material, *root cause* yang ditemukan adalah belum ada SST khusus agar penggantian fluida rem jadi lebih efektif. Penggunaan alat seadanya seperti botol bekas dan penempatan botolnya sembarangan.

- Faktor *Method*

Pada faktor metode, ada dua *root cause* yang ditemukan yaitu *standard operation procedure* (SOP) yang belum adadan skill teknisi yang berbeda beda. Keduanya memperpanjang *lead time* proses servis, Apabila hal ini tidak dicari solusinya hal ini membuat waktu *bleeding* akan selamanya melebihi target waktu yang sudah ditentukan, metode perbaikan dari masing-masing teknisi menjadi semakin tidak standar, yang menyebabkan waktunya akan sangat bervariasi, tergantung dari *skill* masing-masing teknisi.

- Faktor *Environment*

Pada faktor lingkungan, *root cause* yang ditemukan adalah saat akan melakukan proses *bleeding* mekanik harus mencari alat yang akan digunakan Hal ini menyebabkan saat proses penggantian jadi lebih lama dan tidak efektif, dan lagi penempatan SST *brake bleeder* untuk sistem rem juga sembarangan, hal itu juga bisa menyebabkan fluida bekas yang ada pada SST *brake bleeder* berserakan di lantai jika ada yang tidak sengaja mengenainya atau menyenggol alat tersebut dan sudah pasti lantai menjadi licin yang pada akhirnya dapat membahayakan keselamatan kerja teknisi. Teknisi harus membersihkan lantai yang terkena ceceran, secara tidak langsung hal ini dapat mengganggu produktivitas teknisi.

- Faktor *Man*

Pada faktor manusia, *root cause* yang ditemukan adalah proses penggantian fluida rem harus dilakukan dua orang, hal ini menyebabkan mekanik harus meminta bantuan kepada mekanik lai untuk melakukan *bleeding* dan tentu saja ini tidak efektif karena harus menyita waktu kerja mekanik tersebut sebab mekanik sudah punya pekerjaan masing masing.



Gambar 4. Pengerjaan *bleeding*

Gambar 4. menunjukkan pengerjaan *bleeding* di unit mobil yang dilakukan dengan 2 *manpower* sehingga mengganggu pekerjaan mekanik lain.

2.2 Menentukan Ide Perbaikan

Berdasarkan penjelasan dari faktor-faktor penyebab (*root cause*) yang dijelaskan pada diagram *fishbone* di atas, maka dapat ditemukan penyebab tidak tercapainya *lead time* proses servis *brake system*. Ide perbaikan tersebut diawali dengan menggunakan prinsip 5W+2H.

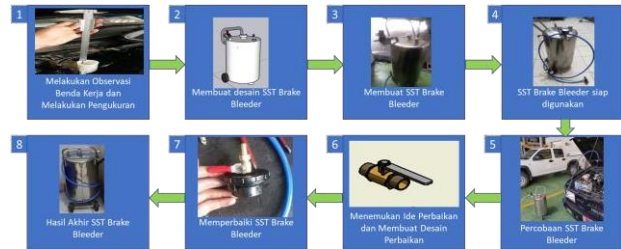
Tabel 2 Tabel analisis 5W-2H

No.	What	Why	How	Where	When	Who	How much (Rupiah)
1	Proses penggantian cairan rem tidak dapat dilakukan sendiri	Penggantian cairan rem harus dilakukan oleh 2 orang, sehingga mekanik harus meminta bantuan kepada mekanik lain yang sedang bekerja	Memfaatkan alat bekas yang ada di Gudang dan menjual alat <i>bleeding</i> untuk melakukan penggantian cairan rem.				
2	Belum tersedia alat khusus untuk mengganti cairan rem	Mekanik menggunakan alat yang terbuat dari botol bekas yang tentunya tidak sesuai SOP, dan tidak safety			Januari 2023 sampai Juli 2023	M. Asyraf Fala	450,000
3	Belum ada Standar Operasional Prosedur yang efektif	Proses pemompaan pedal rem terlalu lama dan harus dilakukan berulang-ulang Mekanik harus bolak-balik untuk mengecek kapasitas cairan rem di reservoir	Membuat Standar Operasional Prosedur baru dan mengadakan training terkait penggunaan alat yang telah diimprove	ISO sunter			
4	Alat <i>bleeding</i> diletakkan sembarangan	Mekanik harus mencari alat yang digunakan, dan alat yang digunakan tidak disimpan di gudang alat	Menyediakan tempat untuk menyimpan alat di gudang alat				

Seperti tertera pada tabel 2 pada prinsip ini, *root cause* (akar penyebab) yang ditemukan dari diagram *fishbone* seperti pada gambar 3 di atas digali lebih dalam. Inti penjabaran prinsip 5W-2H adalah menempatkan *root cause* dari masing-masing faktor penyebab seperti faktor material, metode, lingkungan, dan manusia ditulis menjadi bagian *What*, sedangkan pada bagian *Why* dijelaskan mengapa *root cause* tersebut bisa menyebabkan terjadinya masalah, oleh karena itu pada bagian *How*, merupakan ide perbaikan atau solusi yang dilakukan [6]. Setelah melakukan diskusi dan juga pengamatan, ide perbaikan yang penulis buat adalah membuat sebuah *SST brake bleeder* untuk sistem rem pada unit.

2.3 Implementasi Ide Perbaikan

Ide yang diambil sebagai penerapan proses perbaikan adalah pembuatan *SST brake bleeder* untuk sistem rem. Pembuatan alat ini dengan mempertimbangkan standar tekanan rem panter dan penelitian sebelumnya yang dirancang penggunaan tekanan *pressure* adalah 34 Psi sampai dengan 38 Psi. Kemudian untuk tekanan *vacuum* berdasarkan mesin idle -3 Psi sampai dengan -5 Psi [7]. Setelah ditemukan beberapa ide perbaikan berikut proses implementasi *SST brake bleeder*:



Gambar 5. Proses Pembuatan *SST Brake Bleeder* Seperti tertera pada gambar 5, terdapat beberapa proses pembuat *SST brake bleeder*:

1. Melakukan observasi benda kerja dan melakukan pengukuran
2. Membuat desain *SST brake bleeder*
3. Membuat *SST brake bleeder*
4. Pengecekan kualitas *SST brake bleeder*
5. Melakukan uji coba percobaan *SST brake bleeder*
6. Menemukan ide perbaikan dan membuat desain perbaikan
7. Memperbaiki *SST brake bleeder*
8. Hasil akhir *SST brake bleeder*

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Standard Operating Procedure (SOP)

Proses *bleeding* fluida rem setelah *improvement* mengalami perubahan waktu yang signifikan, karena ada beberapa tahapan yang dihilangkan, SOP-nya adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Pengujian Proses *Bleeding* Fluida Rem

No.	Langkah Kerja	Waktu	Manpower
1	Melepas roda	0:02:00*	1
2	Memasang selang pembuangan pada baut nepel rem	0:00:20*	1
3	Melonggarkan nepel rem	0:00:12*	2

No.	Langkah Kerja	Waktu	Manpower
4	Kuras cairan rem lama dari <i>reservoir</i> master rem dengan memompa pedal rem	0:02:00	2
5	Kencangkan nepel rem	0:00:08*	2
6	Buka penutup <i>reservoir</i> master rem	0:00:20	1
7	Isi cairan rem baru di <i>reservoir</i> master rem	0:01:00*	1
8	Pompa pedal rem beberapa kali atau melakukan proses <i>bleeding</i>	0:03:40*	1
9	Tahan pedal rem, longgarkan nepel rem untuk membuang cairan rem	0:00:20*	1
10	Kencangkan nepel rem dan lepas selang pembuangan	0:00:20*	2
11	Cek kondisi cairan rem di <i>reservoir</i> master rem	0:01:00*	2
12	Pasang penutup <i>reservoir</i> master rem	0:00:20	2
13	Memasang roda + momen	0:03:20*	1
Total		0:15:00	

Langka kerja sesuai pada tabel 3 perubahan SOP dalam proses *bleeding* rem sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Pengujian Setelah *Improvement*

No.	Langkah Kerja	Waktu	Manpower
1	Melepas roda	0:02:00*	1
2	Memasang selang kompresor ke SST <i>brake bleeder</i>	0:00:10	
3	Membuka penutup <i>reservoir</i>	0:00:20	
4	Pasangkan tutup yang ada pada SST <i>brake bleeder</i> ke <i>reservoir</i>	0:00:20	
5	Memasang <i>bleeder plug adaptor</i>	0:00:10	
6	Kendurkan baut nepel	0:00:20	
7	Melakukan <i>bleeding</i> menggunakan SST <i>brake bleeder</i>	0:02:00*	

No.	Langkah Kerja	Waktu	Manpower
8	Kencangkan nepel rem dan lepas <i>bleeder plug adaptor</i>	0:00:12*	1
9	Lepas <i>brake bleeder</i> dari tutup <i>reservoir</i>	0:00:20	
10	Mengecek kapasitas cairanrem di <i>reservoir</i>	0:00:10	
11	Pasang tutup <i>reservoir</i>	0:00:20	
12	Memasang roda + momen	0:03:20*	
Total		0:10:00	

Setelah dilakukan *improvement*, langkah pemompaan pada pedal rem tidak perlu dilakukan lagi dan juga tidak perlu bolak balik untuk mengisi dan mengecek fluida pada *reservoir* pada saat proses *bleeding*, seperti dijelaskan pada tabel 4.



Gambar 6. SOP Penggunaan *Brake Bleeder*

Gambar 6 SOP penggunaan *brake bleeder* berguna untuk memudahkan penggunaan alat dan memastikan seluruh teknisi dapat menggunakan alat tersebut dengan baik dan benar. SOP yang dibuat nantinya dapat memandu penggunaan alat tersebut.

IV. EVALUASI HASIL

Hasil analisa yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan aspek *Productivity, Quality Safety, Delivery, Cost, dan Morale* (PQCDSM) sebagai kerangka kerja yang digunakan untuk mengukur dan meningkatkan area kinerja utama serta efisiensi operasional secara keseluruhan [8]. Analisa PQCDSM sebagai berikut:

a. Productivity

Sebelum dilakukan perbaikan, dibutuhkan 2 mekanik untuk melakukan penggantian cairan rem. Setelah dilakukan perbaikan hanya dibutuhkan 1 mekanik untuk melakukan penggantian cairan rem.

b. Quality

Sebelum dilakukan *improvement*, *lead time* penggantian cairan rem adalah 15 menit. Setelah dilakukan *improvement*, *lead time* penggantian cairan rem menjadi 10 menit. Sehingga didapat peningkatan efisiensi sebesar 33.3%.

c. Cost

Dengan biaya implementasi sebesar Rp 450.00, mampu menghasilkan potensi *Net Quality Income (NQI)* yang bisa didapatkan selama 1 tahun adalah Rp8.480.000,-

d. Delivery

Improvement yang telah dilakukan dapat mempercepat proses penggantian cairan rem sebesar 5 menit, Sehingga kendaraan dapat lebih cepat diserahkan ke pelanggan.

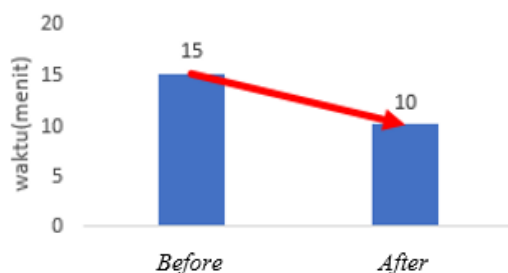
e. Safety

SST *Brake bleeder* hasil *improvement* dapat meminimalisir terjadinya mekanik yang terpeleset karena ceceran cairan rem, dan juga dapat meminimalisir adanya ceceran cairan rem yang terkena kulit dan cat kendaraan.

f. Morale

Mekanik terbantu dengan adanya *improvement* pada *brake bleeder*, karena dengan adanya *improvement* ini dapat memudahkan pengerjaan penggantian cairan rem menjadi lebih cepat, mengurangi jumlah *manpower* yang dibutuhkan dan lebih *safety* sehingga mampu meningkatkan kepuasan pelanggan sehingga mekanik menjadi lebih percaya diri saat melakukan pekerjaan.

Penurunan *lead time* service bleeding



Gambar 7. Penurunan *Lead Time Bleeding* Sistem Rem

Gambar 7. merupakan penurunan *lead time bleeding* sistem rem. Sebelumnya secara konvensional memerlukan waktu total pengerjaan 15 menit dan sesudah menggunakan alat *brake bleeder* turun menjadi 10 menit sehingga dapat menghemat waktu 33.3%. Dari hasil *improvement* yang dilakukan, alat *brake bleeder* sudah dapat diimplementasikan seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Alat *Brake Bleeder*

Gambar 8. menunjukkan hasil akhir alat *brake bleeder* adalah SST *bleeding* sistem rem yang dibuat untuk mempercepat proses penggantian fluida rem sehingga pekerjaan jadi lebih efektif dan dapat mengurangi *manpower*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada bagian hasil dan diskusi sebelumnya, kesimpulan dalam penelitian ini adalah dengan *improvement* berupa alat SST untuk mempercepat proses penggantian fluida rem, dapat menurunkan *lead time* proses servis rem pada saat *bleeding* dari 15 menit menjadi 10 menit dengan persentase penurunan 33.3%. Adapun manfaat lain karena proses servis ini lebih cepat adalah dapat melakukan pekerjaan pada unit yang lain, dan yang tidak kalah pentingnya adalah *safety* para teknisi yang mengerjakan servis ini pun meningkat.

VI. DAFTAR PUSTAKA

[1] D. Naura, H. Abizar, and E. Susanto, "Analisis Perawatan Berkala Terhadap Peforma Mobil Avanza," *J. Pendidik. Otomotif Univ. Muhammadiyah Purworejo*,

- vol. 18, no. 02, p. 57, 2023.
- [2] A. Fiana, A. Dahidi, and Sudjianto, "Analisis Penerapan Budaya Kaizen Pada Perusahaan Jepang (Studi Kasus Penggunaan Bahasa Jepang di PT. Hino Motors Manufacturing Indonesia)," *J. Edujapan*, vol. 2, no. 1, pp. 11–19, 2018.
- [3] A. H. Pelani, E. Suherman, and F. P. Anggela, "Penerapan Budaya Kaizen Dan 5R Terhadap Perbaikan Kinerja Karyawan PT NT Piston Ring Indonesia," *Manag. Stud. Entrep. J.*, vol. 4, no. 5, pp. 5803–5810, 2023, [Online]. Available: <https://www.yrpiiku.com/journal/index.php/msej/article/view/3092%0A>.
- [4] P. Sembodo, A. Rosadi, Busrah, A. A. Nugraha, and R. Febriyanto, "Meningkatkan Efektivitas Proses Purgung Engine Diesel Menggunakan Diesel Purgung Kit Berbasis Arduino Uno Di Pt Astra International Isuzu Sales Operation Cabang Ciputat," *Technologic*, vol. 15, no. 1, pp. 7–14, 2024.
- [5] Y. Nursyanti, "Analisis Penerapan Just in Time Pada Proses Serah Terima Barang Komponen Dies," *PERFORMA Media Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, pp. 111–119, 2019, doi: 10.20961/performa.17.2.22824.
- [6] M. Fachry Hafid and A. Muh Syukur Yusuf, "Analisis Penerapan Quality Control Circle Untuk Meminimalkan Binning Loss Pada Bagian Receiving Pt. Hadji Kalla Toyota Depo Part Logistik Makassar," *J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 3, no. 2, p. 1, 2018, doi: 10.33536/jiem.v3i2.228.
- [7] R. Siregar, D. Sugiyanto, Y. Chan, and ..., "Perancangan Awal Mesin Bleeding Untuk Optimasi Proses Perawatan Sistem rem Hidrolik Pada Kendaraan Minibus," *J. Sains ...*, vol. XIII, no. 2, 2023, [Online]. Available: <https://unsada.e-journal.id/jst/article/view/451%0Ahttps://unsada.e-journal.id/jst/article/download/451/366>.
- [8] B. Bakhtiar, S. Syukriah, and ..., "Analisis Overall Equipment Efectiveness (OEE) Dalam Meminimalisir Six Big Losses Pada Mesin Produksi Pengolahan Minyak Kelapa Di UD. Hidup Baru," *Ind. Eng. Journa*, vol. 5, no. 2, pp. 52–57, 2016.