

PELATIHAN PEMBUATAN TRACKER SHOCKBREAKER BAGI PEMUDA KARANG TARUNA FURGA 04 DI BATUTULIS KOTA BOGOR

Dadang Rustandi¹, I Dewa Nyoman Susilayasa², Nurhidayat³, Albert Kasman⁴, Kasum⁵

¹Program Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Bogor, Indonesia;
dadangrust@yahoo.com

²Program Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Bogor, Indonesia;
bli_bagusdewa@yahoo.com

³Program Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Bogor, Indonesia;
education.nurh@gmail.com

⁴Program Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Bogor, Indonesia;
albert.kasman.rec@gmail.com

⁵Program Diploma III, Program Studi Teknik Mesin, Akademi Teknologi Bogor, Indonesia;
kasum.wira@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 2026-07-23

Revised 2026-08-05

Accepted 2026-08-13

ABSTRAK

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan keterampilan teknis Pemuda Karang Taruna Furga 04 di Batutulis, Kota Bogor melalui pelatihan pembuatan tracker shockbreaker. Kegiatan dilaksanakan pada Juni 2026 dalam dua pertemuan dengan total durasi sekitar 12 jam dan melibatkan 15 peserta. Pendekatan rancang bangun digunakan melalui tahap identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan berbantuan Computer-Aided Design (CAD), pemilihan material, fabrikasi, finishing, uji kelayakan, dan evaluasi. Peserta dibagi menjadi tiga kelompok kecil dan terlibat bergantian dalam pengenalan komponen, persiapan material, fabrikasi, perakitan, finishing, serta pengujian fungsi dengan pendampingan tim pelaksana. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan tracker menghasilkan waktu pengerjaan sekitar 50% lebih singkat dibandingkan metode manual. Mekanisme ulir memberikan gaya secara bertahap dan terkontrol, sedangkan rangka dan penjepit mempertahankan posisi komponen selama pengoperasian. Dalam simulasi evaluasi kompetensi, skor rata-rata meningkat dari 56,3 pada pretest menjadi 78,7 pada posttest, dan 13 dari 15 peserta (86,7%) mencapai skor ≥ 75 . Kegiatan menghasilkan satu unit alat bantu servis sekaligus memberikan pengalaman praktik pembuatan alat mekanik kepada mitra.

Kata Kunci: Tracker shockbreaker; shockbreaker; servis kendaraan; efisiensi; pelatihan teknis

ABSTRACT

This Community Service activity aimed to strengthen the technical skills of Furga 04 Youth Organization members in Batutulis, Bogor City, through training in the fabrication of a shock absorber tracker. The activity was conducted in June 2026 in two sessions with a total duration of approximately 12 hours and involved 15 participants. A design-and-development approach was applied through problem identification, needs analysis, Computer-Aided Design (CAD), material selection, fabrication, finishing, feasibility testing, and evaluation. Participants were divided into three small groups and took

turns in component identification, material preparation, fabrication, assembly, finishing, and functional testing under the guidance of the implementation team. The results showed that the tracker reduced working time by approximately 50% compared with the manual method. Its threaded mechanism applied force gradually and in a controlled manner, while the frame and clamp maintained component stability during operation. In the simulated competency evaluation, the mean score increased from 56.3 on the pretest to 78.7 on the posttest, and 13 of 15 participants (86.7%) achieved a score of at least 75. The activity produced one functional service tool while providing the partner with hands-on experience in mechanical tool fabrication.

Keyword: Shock Absorber Tracker; Shock Absorber; Vehicle Service; Efficiency; Technical Training

This is an open access article under the [CC BY](#) license.



Corresponding Author:

Dadang Rustandi

Akademi Teknologi Bogor; dadangrust@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Sistem suspensi memiliki peran penting dalam menjaga kestabilan, kenyamanan, dan pengendalian kendaraan ketika menerima getaran atau beban dari permukaan jalan. Salah satu komponen utama pada sistem tersebut adalah *shock absorber* atau sokbreker yang bekerja meredam gerakan berlebih pada suspensi. Kondisi sokbreker yang menurun dapat memengaruhi kualitas pengendalian kendaraan sehingga pemeriksaan dan perawatan secara berkala diperlukan (Putra & Rohman, 2021; Trần, Hoàng, Đình, Trần, & Trần, 2024). Dalam praktik perawatan kendaraan, proses pelepasan, pemasangan, dan penanganan komponen mekanis masih sering bergantung pada alat manual yang membutuhkan tenaga operator cukup besar serta waktu pengerjaan yang relatif lama.

Penggunaan alat manual juga dapat menimbulkan kendala ketika komponen terpasang kuat, mengalami korosi, atau berada pada posisi yang sulit dijangkau. Kondisi tersebut dapat meningkatkan beban fisik teknisi sekaligus memengaruhi ketepatan proses servis. Kajian ergonomi pada aktivitas perawatan kendaraan menunjukkan bahwa pekerjaan mekanik dapat memberikan beban pada punggung, bahu, dan anggota gerak karena posisi kerja, penggunaan tenaga, serta aktivitas berulang (Dai, 2024; Deng et al., 2024). Karena itu, alat bantu mekanis perlu dirancang agar tidak hanya mempermudah pekerjaan, tetapi juga meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna.

Pengembangan *special service tool* menjadi salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk mengatasi keterbatasan metode manual. Alat bantu yang dirancang sesuai karakteristik pekerjaan dapat menghasilkan gaya kerja yang lebih stabil, mengurangi penggunaan tenaga operator, serta meningkatkan konsistensi proses servis. Pengembangan *flywheel holder* ergonomis, misalnya, menunjukkan bahwa rancangan alat yang mempertimbangkan kebutuhan teknisi dapat meningkatkan kestabilan komponen sekaligus

mempercepat proses pekerjaan (Farrel, Sukania, & Utama, 2025). Temuan serupa juga terlihat pada pengembangan alat servis rem bermotor yang mampu meningkatkan efisiensi, kemudahan penggunaan, dan keselamatan dibandingkan pengoperasian secara manual (Arevalo, Galanida, Ramos, Salvador, & Torreon, 2025).

Aspek ketepatan desain juga penting karena alat servis harus mampu menerima beban kerja tanpa mengurangi stabilitas komponen yang ditangani. Proses perancangan berbantuan *Computer-Aided Design* (CAD) memungkinkan dimensi, konstruksi, dan hubungan antarbagian alat dianalisis sebelum proses fabrikasi dilakukan (Aryadi, Armas, & Wisesa, 2023; Romiyadi et al., 2023). Pendekatan desain dan pengujian tersebut telah digunakan dalam pengembangan perangkat penyangga mesin otomotif untuk menghasilkan alat yang stabil dan dapat mendukung proses perawatan secara lebih cepat serta presisi. Dengan pendekatan serupa, mekanisme penjepit dan ulir pada Tracker Shockbreaker dapat dirancang agar menghasilkan tekanan secara bertahap dan terkendali.

Efektivitas alat bantu servis tidak hanya ditentukan oleh kemampuan teknisnya, tetapi juga oleh kemudahan penggunaan dalam kondisi kerja nyata. Pengembangan *special service tool* berbasis pneumatik menunjukkan bahwa penggunaan alat khusus dapat mengurangi waktu pengerjaan dibandingkan metode konvensional sekaligus memperoleh penilaian praktikalitas yang baik dari pengguna (Ikram, Maksum, Rifdarmon, & Muslim, 2025). Hal tersebut menegaskan bahwa rancangan alat servis perlu mempertimbangkan fungsi, keamanan, ergonomi, dan efisiensi secara bersamaan agar dapat diterapkan pada lingkungan bengkel dengan sumber daya yang berbeda (Santosa & Yusuf, 2025).

Dalam konteks pengabdian kepada masyarakat, penguasaan keterampilan otomotif melalui praktik langsung juga memiliki nilai penting bagi kelompok pemuda. Program pelatihan servis dan *troubleshooting* otomotif pada kelompok pemuda menunjukkan peningkatan kemampuan teknis setelah peserta mengikuti kegiatan praktik yang terarah (Ronolo, Cuadra, Gonzaga, Aznar, & Onahon, 2024). Pelatihan berbasis keterampilan juga dapat menjadi sarana penguatan kapasitas masyarakat karena peserta tidak hanya memperoleh pemahaman teknis, tetapi juga pengalaman menggunakan peralatan dan menyelesaikan permasalahan kerja secara langsung. Program pengembangan keterampilan mekanik bagi masyarakat juga menunjukkan bahwa pelatihan praktik dapat mendukung kemampuan peserta melakukan pekerjaan servis secara lebih mandiri (Milana, Hidayat, Putra, Baharudin, & Purwanto, 2025).

Pemuda Karang Taruna Furga 04 Batutulis, Kota Bogor, memiliki potensi untuk mengembangkan keterampilan teknis yang dapat diterapkan dalam kegiatan produktif, termasuk bidang perawatan kendaraan. Identifikasi awal melalui diskusi dengan pengurus dan pengamatan kegiatan menunjukkan bahwa mitra belum memiliki alat bantu khusus untuk pekerjaan *shockbreaker* dan pengalaman peserta dalam perancangan serta fabrikasi *special service tool* masih terbatas. Pekerjaan pelepasan dan pemasangan komponen masih lebih banyak dipahami melalui penggunaan alat manual, sehingga peserta belum memperoleh pengalaman terintegrasi mulai dari membaca kebutuhan teknis, membuat

rancangan, memilih material, sampai menguji alat. Kondisi tersebut menjadi dasar pelaksanaan kegiatan yang menggabungkan pengenalan fungsi alat dengan praktik perancangan, fabrikasi, perakitan, dan pengujian. Pendekatan berbasis praktik dapat membantu peserta memahami hubungan antara kebutuhan teknis, rancangan alat, dan proses manufaktur secara lebih konkret (Romiyadi et al., 2023; Ronolo et al., 2024).

Berdasarkan kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini bertujuan memberikan pelatihan pembuatan *tracker shockbreaker* kepada Pemuda Karang Taruna Furga 04 di Batutulis, Kota Bogor. Kegiatan diarahkan untuk menghasilkan alat bantu servis yang praktis dan mudah digunakan sekaligus memberikan pengalaman teknis kepada peserta melalui tahap identifikasi kebutuhan, perancangan menggunakan CAD, pemilihan material, fabrikasi, perakitan, dan pengujian kelayakan. Dengan demikian, keluaran kegiatan tidak hanya berupa alat, tetapi juga proses pembelajaran teknis yang mendukung pengembangan keterampilan peserta.

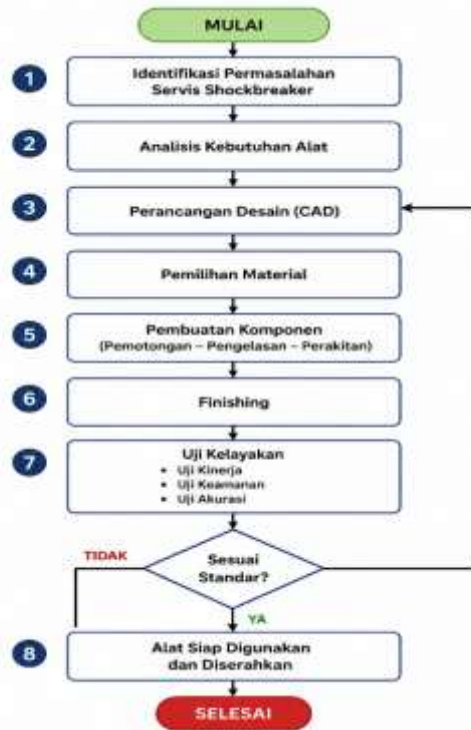
2. METODE

Kegiatan menggunakan pendekatan rancang bangun (*design and development*) dalam konteks Pengabdian kepada Masyarakat dengan mitra Pemuda Karang Taruna Furga 04 di Batutulis, Kota Bogor. Pelaksanaan dilakukan pada Juni 2026 dalam dua pertemuan dengan total durasi sekitar 12 jam dan melibatkan 15 peserta. Kegiatan berfokus pada pelatihan pembuatan *tracker shockbreaker* melalui tahapan identifikasi masalah, analisis kebutuhan alat, perancangan menggunakan *Computer-Aided Design* (CAD), pemilihan material, pembuatan komponen, *finishing*, pengujian kelayakan, dan evaluasi.

Peserta dibagi menjadi tiga kelompok yang masing-masing terdiri atas lima orang. Selama praktik, kelompok bergantian mengikuti pengenalan komponen, pengukuran dan persiapan material, pemotongan, pengelasan dengan supervisi, perakitan, *finishing*, serta pengujian fungsi. Tim pelaksana berperan menyiapkan rancangan teknis, memberikan demonstrasi, mengawasi penggunaan peralatan, memeriksa hasil tiap tahap, dan memberikan pendampingan ketika peserta mengalami kesulitan. Pembagian peran ini dilakukan agar keselamatan proses tetap terjaga sekaligus memberi kesempatan kepada seluruh peserta untuk memahami urutan kerja.

Data kegiatan diperoleh melalui pengamatan proses pelatihan, pemeriksaan fungsi komponen, perbandingan waktu pengerjaan, serta evaluasi kompetensi peserta. Untuk simulasi penyusunan revisi reviewer, kompetensi peserta dinilai menggunakan pretest dan posttest berskala 0–100 yang mencakup pemahaman fungsi komponen, urutan perakitan, keselamatan kerja dasar, serta pengoperasian *tracker*. Skor ≥ 75 digunakan sebagai contoh kriteria ketercapaian pelatihan. Kinerja alat dinilai melalui kelancaran mekanisme dan efisiensi waktu, sedangkan stabilitas operasional diamati dari kondisi rangka, penjepit, kemungkinan slip, dan kemampuan alat mempertahankan posisi *shockbreaker*. Hasil kegiatan dianalisis secara deskriptif.

Alur kegiatan ditunjukkan pada Gambar 1. Setiap tahap menghasilkan keluaran yang menjadi dasar bagi tahap berikutnya. Jika hasil uji belum memenuhi kebutuhan fungsi dan stabilitas operasional, desain atau komponen diperbaiki kemudian diuji kembali



Gambar 1. Alur pelaksanaan pembuatan dan pengujian tracker shockbreaker

Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan melalui pengamatan terhadap proses servis shockbreaker dan penggunaan peralatan manual. Pengamatan menunjukkan bahwa pelepasan dan pemasangan komponen dapat membutuhkan tenaga besar, waktu relatif lama, serta ketelitian tinggi. Kondisi menjadi lebih sulit ketika komponen mengalami korosi, terpasang kuat, atau berada pada posisi yang sulit dijangkau.

Pada kondisi tersebut, alat manual memiliki keterbatasan dalam menghasilkan gaya tekan yang stabil dan terkontrol. Risiko yang muncul meliputi kerusakan ulir baut, dudukan shockbreaker, atau komponen suspensi lain. Temuan ini menjadi dasar penetapan kebutuhan alat bantu yang mampu menahan komponen dengan stabil dan memberikan gaya secara bertahap.

Analisis Kebutuhan Alat

Analisis kebutuhan menentukan fungsi utama, kapasitas kerja, fleksibilitas penggunaan, material, keamanan, dan kemudahan operasi. Alat perlu membantu pelepasan dan pemasangan shockbreaker dengan waktu lebih singkat dibandingkan cara manual, mengurangi tenaga fisik pengguna, dan memberikan tekanan yang lebih merata.

Tracker juga dirancang agar dapat digunakan pada beberapa ukuran shockbreaker yang umum ditemui pada kendaraan roda dua maupun roda empat. Pertimbangan lain mencakup

ketersediaan material, kemudahan proses manufaktur, ketahanan terhadap lingkungan bengkel, serta biaya pembuatan yang tetap terjangkau.

Perancangan Desain

Perancangan menggunakan Computer-Aided Design (CAD) untuk menentukan bentuk, dimensi, dan hubungan antar-komponen sebelum fabrikasi. Pendekatan ini sejalan dengan penggunaan pemodelan digital pada pengembangan SST shock absorber yang dilaporkan oleh Putra & Rohman (2021). Rangka utama dirancang untuk menopang sistem, sedangkan mekanisme ulir menjadi penggerak utama yang menghasilkan gaya tekan secara bertahap.

Posisi penjepit, mekanisme ulir, dan komponen penghubung ditata agar alat stabil dan mudah dioperasikan. Perancangan juga mempertimbangkan ruang gerak pengguna, kemudahan pemindahan alat, dan pencegahan kontak dengan bagian tajam. Sebelum proses pembuatan, rancangan diperiksa kembali dari sisi dimensi, kesesuaian komponen, dan kemudahan fabrikasi.

Pemilihan Material

Material dipilih berdasarkan kekuatan, ketahanan terhadap beban dan korosi, kemudahan manufaktur, ketersediaan, serta biaya. Rangka menggunakan baja karbon rendah (mild steel) karena mudah dipotong dan dilas serta cukup kuat untuk membentuk struktur alat. Penjepit menggunakan baja karbon dengan kekuatan lebih tinggi karena bagian ini menerima gaya langsung selama proses servis.

Mekanisme ulir menggunakan baja paduan dengan perlindungan antikorosi. Komponen ini bekerja berulang dan mengalami gesekan, sehingga diperlukan material yang mampu mempertahankan fungsi ulir. Kombinasi material tersebut ditujukan untuk menghasilkan alat yang kuat, mudah dibuat, dan sesuai untuk lingkungan bengkel.

Pembuatan Komponen dan Finishing

Fabrikasi dimulai dengan pemotongan material sesuai gambar kerja. Setelah pemeriksaan ukuran, bagian rangka disatukan melalui pengelasan. Tim memeriksa sambungan agar tidak terdapat cacat yang mengganggu kekuatan atau keselarasan rangka. Mekanisme ulir, baut, mur, poros, penjepit, dan komponen penghubung kemudian dipasang sesuai posisi rancangan.

Setelah perakitan, tahap finishing mencakup penghalusan bekas potongan dan pengelasan, pembersihan debu serta minyak, kemudian pengecatan permukaan logam. Finishing bertujuan mengurangi bagian tajam, memperbaiki tampilan, dan memberikan perlindungan terhadap korosi. Pemeriksaan akhir memastikan mekanisme ulir bergerak lancar, penjepit bekerja dengan baik, sambungan tetap kuat, dan rangka stabil.

Uji Kelayakan dan Evaluasi

Uji kelayakan dilakukan untuk memastikan bahwa alat dapat menjalankan fungsi utama sebelum digunakan oleh mitra. Pengujian mencakup kinerja mekanisme, stabilitas operasional, dan kestabilan posisi komponen. Uji kinerja menilai kelancaran mekanisme ulir, kestabilan alat, serta efisiensi waktu dibandingkan metode manual. Stabilitas operasional diamati melalui kondisi rangka dan sambungan, kemampuan penjepit menahan komponen,

serta kemungkinan terjadinya *slip* atau pergeseran selama pengoperasian. Kestabilan posisi dinilai berdasarkan kemampuan penjepit mempertahankan posisi *shockbreaker* selama pelepasan dan pemasangan.

Hasil pengujian kemudian dievaluasi secara deskriptif. Apabila ditemukan bagian yang mengganggu fungsi alat, perbaikan dilakukan terhadap dimensi, sambungan, mekanisme ulir, penjepit, atau komponen terkait. Alat dinyatakan siap digunakan setelah mekanisme dapat beroperasi dengan lancar, rangka berada dalam kondisi stabil, dan penjepit mampu mempertahankan komponen selama proses kerja.

Dimensi Alat

Dimensi alat dibuat cukup kompak agar mudah dipindahkan dan disimpan, tetapi tetap menyediakan ruang kerja untuk menahan *shockbreaker*. Rincian dimensi utama disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi utama tracker shockbreaker	
Komponen	Dimensi
Rangka utama	60 × 40 × 20 cm
Penjepit shockbreaker	Diameter 3–10 cm
Mekanisme ulir	Panjang 30 cm

Rangka utama berukuran 60 × 40 × 20 cm untuk menjaga kestabilan alat. Penjepit memiliki rentang diameter 3–10 cm agar dapat menyesuaikan beberapa ukuran *shockbreaker*. Mekanisme ulir sepanjang 30 cm memberikan ruang penyesuaian posisi dan pengaturan tekanan selama proses servis.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kegiatan menghasilkan satu unit *tracker shockbreaker* yang dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pelepasan dan pemasangan *shockbreaker*. Selain menghasilkan produk, pelaksanaan kegiatan memberikan pengalaman praktik kepada 15 peserta melalui tahapan pengenalan komponen, pembongkaran dan pemeriksaan *shockbreaker*, pemotongan material, pengelasan, perakitan, *finishing*, serta pengujian fungsi. Keterlibatan pada rangkaian tersebut membantu peserta memahami hubungan antara kebutuhan servis, desain alat, pemilihan material, dan proses manufaktur.

Kegiatan pembongkaran dan pemeriksaan *shockbreaker* ditunjukkan pada Gambar 2. Tahap ini membantu peserta mengenali bentuk, posisi, dan bagian komponen yang perlu ditahan secara stabil saat proses servis berlangsung.



Gambar 2. Pembongkaran dan pemeriksaan shockbreaker

Proses fabrikasi rangka dan komponen melibatkan pengelasan serta pemotongan material. Dokumentasi pengelasan disajikan pada Gambar 3, sedangkan proses pemotongan material ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 3. Proses pengelasan komponen tracker shockbreaker



Gambar 4. Proses pemotongan material tracker shockbreaker

Hasil uji kelayakan menunjukkan bahwa alat dapat bekerja sesuai fungsi utama. Dibandingkan metode manual, penggunaan *tracker* menghasilkan waktu pengerjaan sekitar 50% lebih singkat. Mekanisme ulir dapat dioperasikan secara bertahap dan terkontrol, penjepit mempertahankan posisi *shockbreaker*, dan rangka tetap stabil selama pengujian. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Ringkasan hasil uji kelayakan tracker shockbreaker

Aspek	Indikator	Hasil
Kinerja	Efisiensi waktu	Waktu pengerjaan sekitar 50% lebih singkat dibandingkan metode manual
Kinerja	Kelancaran mekanisme	Mekanisme ulir dapat dioperasikan secara bertahap dan terkontrol
Stabilitas operasional	Kondisi rangka dan penjepit	Rangka tetap stabil dan penjepit mempertahankan komponen selama pengujian; tidak ditemukan slip yang mengganggu proses kerja
Kestabilan posisi	Posisi shockbreaker	Penjepit membantu mempertahankan posisi shockbreaker selama pelepasan dan pemasangan

Dari sisi konstruksi, alat memakai rangka logam, penjepit dengan rentang ukuran yang fleksibel, dan mekanisme ulir sebagai penggerak utama. Bentuk yang relatif kompak memudahkan pemindahan alat dan mendukung penggunaan pada ruang kerja terbatas. Penggunaan sistem mekanik sederhana juga membuat pengoperasian tidak memerlukan sistem tenaga tambahan.

Dampak Pelatihan terhadap Mitra

Selama dua pertemuan, 15 peserta mengikuti proses praktik dalam tiga kelompok kecil. Rotasi kegiatan membuat setiap kelompok memperoleh paparan terhadap tahapan persiapan material, fabrikasi, perakitan, finishing, dan pengujian. Berdasarkan data simulasi evaluasi kompetensi, nilai rata-rata pretest peserta sebesar 56,3 dan meningkat menjadi 78,7 pada posttest, atau bertambah 22,3 poin. Sebanyak 13 dari 15 peserta (86,7%) mencapai skor ≥ 75 pada akhir pelatihan. Hasil ini menggambarkan contoh pola peningkatan kompetensi yang konsisten dengan keterlibatan peserta selama praktik.

Mitra juga memperoleh satu unit tracker shockbreaker yang dapat digunakan kembali sebagai alat bantu servis dan media latihan setelah kegiatan selesai. Dalam simulasi evaluasi, peningkatan skor terlihat pada pemahaman fungsi komponen, urutan perakitan, dan pengoperasian alat. Dua peserta yang belum mencapai skor 75 pada posttest masih memerlukan pendampingan pada tahapan pengaturan penjepit dan urutan pengoperasian mekanisme ulir.

Tabel 3. Simulasi hasil evaluasi kompetensi peserta

Indikator	Pretest	Posttest
Rata-rata skor	56,3	78,7
Rentang skor	45–70	70–90
Peserta dengan skor ≥ 75	0/15 (0%)	13/15 (86,7%)
Kenaikan rata-rata	-	22,3 poin

Pembahasan

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa alat bantu khusus dapat meningkatkan efisiensi servis ketika desainnya mengikuti kebutuhan pekerjaan. Penurunan waktu sekitar 50% pada penggunaan tracker sejalan dengan pola hasil penelitian SST lain. Aryadi et al. (2023) melaporkan penurunan waktu pelepasan injector nozzle dari 23 menit menjadi 13 menit setelah menggunakan sliding hammer khusus. Ikram et al. (2025) juga menemukan bahwa SST pneumatik untuk pembuka pegas katup mengurangi waktu kerja sebesar 31,9%.

Perbedaan persentase dipengaruhi oleh jenis pekerjaan dan mekanisme alat, tetapi ketiga temuan mengarah pada kesimpulan yang sama, yaitu alat khusus dapat mengurangi langkah kerja manual dan mempercepat proses servis.

Mekanisme ulir pada tracker memberi tekanan secara bertahap sehingga pengguna dapat mengendalikan gerakan alat. Prinsip ini penting karena komponen yang berada di bawah gaya tekan membutuhkan kestabilan selama pelepasan dan pemasangan. Arevalo et al. (2025) menunjukkan manfaat serupa pada alat penekan piston kaliper bermotor, terutama pada efisiensi waktu, kemudahan operasi, dan keselamatan. Pada tracker yang dibuat dalam kegiatan ini, konsep tersebut diterapkan melalui mekanisme mekanik yang lebih sederhana agar alat tetap mudah dibuat, dipindahkan, dan dirawat.

Aspek keselamatan tidak hanya bergantung pada kekuatan material, tetapi juga pada pengurangan beban fisik dan posisi kerja yang berisiko. Dai (2024) menemukan bahwa pekerjaan pelepasan dan pemasangan komponen otomotif dapat memberi beban mekanis tinggi pada punggung dan bahu, serta merekomendasikan penggunaan alat bantu dan perbaikan desain kerja. Tracker shockbreaker mendukung arah tersebut karena alat menahan komponen dan menghasilkan gaya melalui mekanisme ulir, sehingga pengguna tidak sepenuhnya mengandalkan tenaga langsung.

Dari sisi pemberdayaan, kegiatan menghasilkan manfaat yang tidak terbatas pada tersedianya satu unit *tracker shockbreaker*. Peserta dilibatkan dalam rangkaian pembuatan sehingga memperoleh pengalaman mengenai hubungan antara kebutuhan servis, rancangan teknis, material, fabrikasi, dan fungsi alat. Pendekatan praktik seperti ini relevan dengan hasil Ronolo et al. (2024), yang menunjukkan bahwa pelatihan servis otomotif berbasis komunitas dapat mengembangkan kemampuan teknis peserta melalui aktivitas pembelajaran yang berorientasi pada praktik. Kebutuhan akan keterampilan teknis dan dukungan peralatan juga menjadi unsur penting dalam pengembangan kapasitas pemuda pada bidang perawatan kendaraan (Owusu-Ansah et al., 2022).

Keterlibatan mitra dalam tahapan pembuatan memberikan nilai tambah dibandingkan kegiatan yang hanya berakhir pada penyerahan produk. Peserta dapat melihat secara langsung bagaimana permasalahan teknis diterjemahkan menjadi kebutuhan desain, bagaimana mekanisme ulir dan penjepit bekerja, serta bagaimana hasil fabrikasi diperiksa sebelum alat digunakan. Pendekatan ini sejalan dengan kegiatan peningkatan kompetensi berbasis CAD yang menempatkan praktik langsung sebagai sarana pembelajaran keterampilan teknis (Romiyadi et al., 2023). Pelatihan mekanik yang disertai praktik dan pendampingan juga dapat mendukung kemandirian masyarakat dalam mengembangkan aktivitas produktif pada bidang otomotif (Milana et al., 2025). Dalam konteks Karang Taruna Furga 04, *tracker shockbreaker* memiliki dua fungsi, yaitu sebagai alat bantu servis dan sebagai media praktik keterampilan mekanik sederhana yang dapat digunakan setelah program selesai.

Evaluasi kompetensi dalam simulasi revisi ini menggunakan pretest-posttest sederhana dan belum mencakup uji validitas instrumen, reliabilitas, maupun evaluasi retensi

keterampilan setelah beberapa minggu. Pengujian alat juga masih berfokus pada fungsi, kestabilan, dan perbandingan waktu pengerjaan, sedangkan durabilitas penggunaan berulang dan beban mekanis belum diukur secara kuantitatif. Evaluasi berikutnya perlu menggunakan instrumen kompetensi yang tervalidasi, pengujian alat dalam beberapa siklus penggunaan, serta pemantauan lanjutan setelah alat digunakan oleh mitra.

4. KESIMPULAN

Pelatihan pembuatan tracker shockbreaker bagi Pemuda Karang Taruna Furga 04 di Batutulis, Kota Bogor, menghasilkan satu unit alat bantu yang dapat digunakan untuk mendukung proses pelepasan dan pemasangan shockbreaker. Mekanisme ulir memberikan gaya secara bertahap dan terkontrol, sedangkan rangka dan penjepit mampu mempertahankan posisi komponen selama pengujian. Penggunaan alat menghasilkan waktu pengerjaan sekitar 50% lebih singkat dibandingkan metode manual. Selama pengujian tidak ditemukan slip yang mengganggu proses kerja, sehingga hasil yang dapat disimpulkan pada tahap ini terbatas pada kestabilan operasional alat, bukan pengukuran keselamatan atau presisi secara kuantitatif. Dalam simulasi evaluasi kompetensi, skor rata-rata peserta meningkat dari 56,3 pada pretest menjadi 78,7 pada posttest, dan 13 dari 15 peserta mencapai skor ≥ 75 . Pengembangan selanjutnya perlu menguji durabilitas alat melalui penggunaan berulang, menggunakan instrumen kompetensi yang tervalidasi, serta mengevaluasi mekanisme hidrolik atau sistem penyesuaian otomatis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Pemuda Karang Taruna Furga 04 Batutulis, Kota Bogor, atas partisipasi dan dukungannya selama pelaksanaan pelatihan pembuatan tracker shockbreaker.

REFERENSI

- Arevalo, K. D., Galanida, A. J., Ramos, T. N., Salvador, M., & Torreon, J. (2025). Motorized brake caliper piston depressor and retractor. *Cognizance Journal of Multidisciplinary Studies*, 5(7), 287–289. <https://doi.org/10.47760/cognizance.2025.v05i07.020>
- Aryadi, A., Armas, R. F., & Wisesa, B. U. (2023). Design and development of a special service tools sliding hammer for removing injector nozzles on the SAA4D125E diesel engine. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 5(3), 513–522. <https://doi.org/10.46574/motivection.v5i3.265>
- Dai, X. (2024). Statistical evaluation of mechanical load on technicians during electric vehicle battery replacement using Python simulation. *Molecular & Cellular Biomechanics*, 21(1), 492. <https://doi.org/10.62617/mcb.v21i1.492>
- Deng, H., Zhang, H., Wang, Z., Liu, J., Liang, J., Chen, F., & Jia, N. (2024). Ergonomic risk assessment of work-related musculoskeletal disorders among workers in automotive repair industry. *Occupational Health and Emergency Rescue*, 42(2), 171–175. <https://doi.org/10.16369/j.oher.issn.1007-1326.2024.02.006>

- Farrel, R., Sukania, I. W., & Utama, D. W. (2025). Perancangan flywheel holder yang ergonomis untuk mempercepat proses kerja. *Jurnal Mitra Teknik Industri*, 4(2), 136–145. <https://doi.org/10.24912/jmti.v4i2.34961>
- Ikram, Maksum, H., Rifdarmon, & Muslim. (2025). Analisis efektivitas dan praktikalitas penggunaan special service tool (SST) pembuka pegas katup berbasis pneumatik untuk penggantian seal katup tanpa melepas kepala silinder. *Jurnal Riset Multidisiplin Edukasi*, 2(8), 117–129. <https://doi.org/10.71282/jurmie.v2i8.800>
- Milana, M., Hidayat, N., Putra, D. S., Baharudin, A., & Purwanto, W. (2025). PIPN Life Skill: Creating motorcycle workshop entrepreneurs for unemployed communities in Nagari Sialang Gaung. *Community Empowerment*, 10(8), 1752–1764. <https://doi.org/10.31603/ce.14586>
- Owusu-Ansah, P., Obiri-Yeboah, A., Abdul-Aziz, A.-R., Woangbah, S. K., Nyantakyi, E. K., & Asamoah, J. N. (2022). Auto-rickshaw repair, servicing and maintenance for youth-in-entrepreneurship in Kumasi. *Sustainability*, 14(14), 8570. <https://doi.org/10.3390/su14148570>
- Putra, A. D., & Rohman, M. (2021). Analisis perancangan service special tools shock absorber dengan generator AC menggunakan finite element methods. *Jurnal Taman Vokasi*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.30738/jtv.v9i1.10231>
- Romiyadi, R., Mustika, W. S., Dwianda, Y., Febrianton, A., Irwan, P., & Putri, I. P. (2023). Enhancing the competency of vocational students through 3D CAD training using Solidworks. *Journal of Community Service in Science and Engineering (JoCSE)*, 2(1), 20–23. <https://doi.org/10.36055/jocse.v2i1.19435>
- Ronolo, J. B. C., Cuadra, M. E. J., Gonzaga, G. L., Aznar, N. J., & Onahon, H. (2024). Outcomes from participation in automotive servicing and troubleshooting training program among Lantapan beneficiaries. *Asia Pacific Journal of Social and Behavioral Sciences*, 22, 35–53. <https://doi.org/10.57200/apjsbs.v22i0.403>
- Santosa, I. G., & Yusuf, M. (2025). Integration of ergonomic principles in the design and construction of car wheel polishing tools to improve operator performance. *International Research Journal of Engineering, IT and Scientific Research*, 11(4), 105–113. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v11n4.2548>
- Trần, N. T., Hoàng, H., Đình, B. B., Trần, V. T., & Trần, C. C. (2024). Nghiên cứu thiết kế giá đỡ - xoay sử dụng trong bảo dưỡng, sửa chữa động cơ ô tô. *Tạp Chí Khoa Học và Công Nghệ Lâm Nghiệp*, 13(1), 83–91. <https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.1.2024.083-091>