

Proses Fabrikasi Dan Perakitan Sistem Mekanik *Prototype* Alat Uji Mata *Driver* Berbasis Metode *Three Rod Test*

Arif Rahmatullah¹, Eko Kurniawan², Yudha witanto³
^{1,2,3} Mechatronics Study Program, Politeknik Takumi, Indonesia

Email: 2311010002@takumi.ac.id ¹, eko.kurniawan@takumi.ac.id ², yudha.wto@takumi.ac.id ³

Article history:
Received August 25, 2026.
Revised September 1, 2026.
Accepted September 4, 2026

Abstract

The prototype of a driver vision testing device based on the *Three Rod Test* method is used to measure depth perception, which is an important aspect of driving safety. The performance of the device is strongly influenced by a mechanical system with good accuracy, stability, and reliability. Therefore, this study aims to describe the fabrication and assembly processes of the mechanical system for a driver vision testing device prototype based on the *Three Rod Test* method. The main material used for fabrication was ASTM A36 steel plate with a thickness of 1.2 mm. The fabrication and assembly processes included *laser cutting, bending, joining, drilling, and coating*. Each stage was carried out according to the predetermined design to produce components with appropriate dimensions and shapes and to ensure that the mechanical system functioned properly. The results showed that all mechanical system components were successfully fabricated and assembled into an integrated device according to the design. Functional testing demonstrated that the test rod movement mechanism operated stably and met the requirements of the *Three Rod Test* method. Therefore, the fabrication and assembly processes successfully produced a mechanical system that met the functional requirements of the driver vision testing device prototype based on the *Three Rod Test* method and was capable of supporting the depth perception testing process.

Keywords:

First keyword; fabrication, assembly, mechanical system, *Three Rod Test*, driver vision testing device.

1. PENDAHULUAN

Untuk memperoleh surat izin mengemudi kendaraan bermotor di Jepang, calon pengemudi diwajibkan mengikuti ujian menggunakan metode *Three Rod Test*. Metode ini digunakan untuk menguji kemampuan persepsi kedalaman (*depth perception*) (Matsuo et al., 2014) yang merupakan salah satu aspek penting dalam keselamatan berkendara. Uji tiga batang pertama kali dijelaskan oleh Helmholtz pada tahun 1866 dan kemudian digunakan sebagai salah satu metode dalam pemeriksaan kemampuan penglihatan pengemudi di Jepang. Peluang tenaga kerja asing, termasuk dari Indonesia, untuk bekerja di Jepang semakin terbuka melalui program *Specified Skilled Worker (SSW)*. Salah satu bidang yang berkaitan dengan kebutuhan tersebut adalah sektor bisnis transportasi otomotif. Dalam mendukung kebutuhan tersebut, PT Daisan Minori Indonesia, sebagai anak perusahaan dari Minori Group, meresmikan Yuzuru Driving School pada 1 Oktober 2025 di Cikarang. Keberadaan fasilitas tersebut membutuhkan sarana pengujian yang memadai, termasuk alat untuk menguji kemampuan persepsi kedalaman calon pengemudi. Alat uji yang digunakan untuk memperoleh surat izin mengemudi di Jepang masih memiliki beberapa aspek yang dapat dikembangkan. Oleh karena itu, dikembangkan sebuah prototype alat uji mata driver berbasis metode *Three Rod Test* dengan pendekatan rekayasa pada sistem kendali, komponen, dan teknologi yang digunakan. Sistem tersebut dikembangkan menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* sebagai pengendali utama karena memiliki keunggulan dalam hal keandalan, kestabilan, dan kemudahan pemrograman. Dalam pengembangan prototype tersebut, sistem mekanik memiliki peranan penting karena berfungsi sebagai struktur penopang

sekaligus sebagai mekanisme yang menghasilkan pergerakan batang uji. Oleh karena itu, proses fabrikasi dan perakitan harus dilakukan dengan memperhatikan dimensi, kekuatan, kelurusan, *alignment*, serta kestabilan mekanisme. Penelitian ini berfokus pada proses fabrikasi komponen sistem mekanik, proses perakitan, serta pengujian kinerja mekanisme pergerakan batang uji pada prototype alat uji mata driver berbasis metode *Three Rod Test*. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melakukan fabrikasi dan perakitan sistem mekanik prototype alat uji mata driver, mengevaluasi kinerja sistem mekanik dalam pengoperasian metode *Three Rod Test*, serta mengetahui tingkat ketelitian dimensi komponen yang dihasilkan melalui proses *machining*, *metal forming*, dan *joining*. Penelitian ini juga bertujuan menghasilkan sistem mekanik dengan dimensi, kekuatan, kelurusan, dan *alignment* yang sesuai dengan rancangan sehingga pergerakan batang uji dapat berlangsung secara stabil dan konsisten serta sesuai dengan setandar.

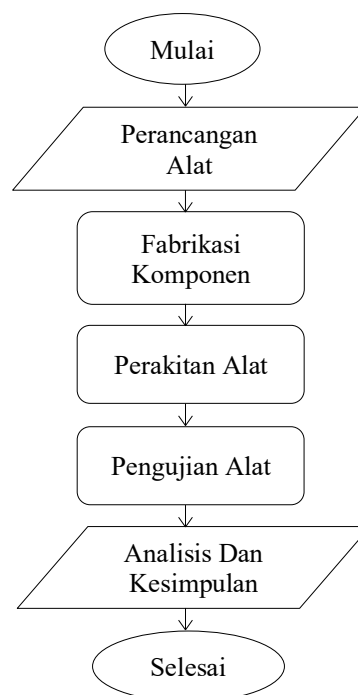
2. METODE PENELITIAN

Penelitian mengenai proses fabrikasi dan perakitan sistem mekanik *prototype* alat uji mata driver berbasis metode *Three Rod Test* dilaksanakan di Politeknik Takumi yang beralamat di Jl. Raya Kodam RT. 004/RW. 002, Cikarang Selatan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Penelitian dilaksanakan selama lima bulan, yaitu mulai 19 Februari 2026 sampai dengan 20 Juli 2026. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan fokus pada proses perancangan, pembuatan, perakitan, dan pengujian sistem mekanik pada *prototype* alat uji mata driver menggunakan metode *Three Rod Test*. Data penelitian diperoleh melalui pengukuran kinerja alat, terutama tingkat presisi pergerakan batang uji dan akurasi posisi. Tahapan penelitian dilakukan secara sistematis mulai dari perancangan alat, persiapan alat dan bahan, fabrikasi komponen, perakitan sistem mekanik, pengujian alat, hingga analisis dan penarikan kesimpulan. Alur penelitian tersebut digunakan untuk memastikan setiap tahapan pembuatan *prototype* dapat dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan rancangan.

Secara umum, tahapan penelitian terdiri atas:

1. Perancangan alat, yaitu menentukan bentuk, dimensi, dan kebutuhan komponen sistem mekanik melalui pembuatan gambar teknik (Kurniawan & Nurkholik, 2022).
2. Fabrikasi komponen, meliputi proses pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan, dan *finishing*.
3. Perakitan alat, yaitu menggabungkan komponen mekanik dan sistem penggerak sesuai rancangan.
4. Pengujian alat, dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kestabilan pergerakan batang uji.
5. Analisis dan kesimpulan, yaitu mengevaluasi hasil pengujian dan menentukan kesesuaian sistem mekanik terhadap rancangan.

Seluruh tahapan tersebut didokumentasikan dalam diagram alir (Fauzi, 2023) penelitian agar proses penelitian dapat di aplikasikan.



Gambar 1. Diagram Alir

Pada proses fabrikasi menggunakan material utama plat baja ASTM A36 dengan ketebalan 1,2 mm (Ubaedillah Fajri & Handoyo, 2018). Tahapan fabrikasi dan perakitan meliputi *laser cutting*, *bending* (Nugraha et al., 2025), *drilling* (Darmanto et al., 2021), *joining* (Pradityatama et al., 2023), dan *coating*. Tahapan tersebut dilakukan untuk menghasilkan komponen dengan dimensi dan bentuk sesuai rancangan. Setelah komponen selesai difabrikasi, dilakukan proses perakitan yang meliputi pemasangan rangka, batang uji (*rod*), rel atau *guide*,udukan motor, serta mekanisme penggerak. Pada proses ini diperhatikan keselarasan (*alignment*), posisi siku 90°, kestabilan rangka, dan kelancaran pergerakan mekanisme. Selanjutnya, sistem penggerak dipasang dan dihubungkan dengan mekanisme gerak. Sistem elektrik kemudian diintegrasikan dengan sistem mekanik untuk menguji hubungan antara sistem kontrol dan pergerakan batang uji. Pengujian dilakukan setelah seluruh komponen mekanik dan elektrik terintegrasi. Pengujian awal bertujuan memastikan seluruh komponen bekerja, pergerakan batang uji sesuai dengan rancangan, serta tidak terdapat getaran berlebih atau suara yang tidak normal. Setelah pengujian awal, dilakukan *final check* dan pengujian fungsi keseluruhan alat. Parameter pengujian difokuskan pada kinerja mekanisme, khususnya kestabilan pergerakan batang uji, ketepatan posisi, dan kesesuaian gerakan dengan rancangan. Hasil pengukuran selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kinerja sistem mekanik *prototype*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Fabrikasi dan Perakitan Sistem Mekanik

Hasil proses fabrikasi menunjukkan bahwa komponen sistem mekanik *prototype* alat uji mata driver berhasil dibuat melalui beberapa tahapan, yaitu persiapan material, pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan, *finishing*, dan pembuatan komponen pendukung.

3.1.1 Persiapan Material

Material utama yang digunakan adalah:

Table 1. Material Utama Yang Disiapkan

NO	Komponen	Material	Fungsi
1	Rangka meja	Besi <i>hollow</i> 35 × 35 × 1,2 mm	Struktur penopang alat
2	<i>Box</i> alat	Plat besi 1.2 mm	Dudukan komponen
3	Batang uji	SS304 Ø3 mm	Batang uji <i>Three Rod Test</i>
4	Rel penggerak	<i>Linear guide</i> 350 mm	Jalur gerak
5	Pengikat	Baut dan mur M3	Pengikat komponen
6	Penggerak	<i>NEMA 17</i>	Menggerakkan sistem <i>linear</i>
7	<i>Finishing</i>	Cat antikarat dan enamel	Perlindungan permukaan

Setelah material tersedia, dilakukan pengukuran dan *marking* untuk menentukan bagian yang akan dipotong atau dikerjakan. Pemilihan material ASTM A36 sesuai dengan kebutuhan konstruksi karena material tersebut digunakan dalam berbagai aplikasi struktur dan fabrikasi.

3.1.2 Proses *Cutting* Material

Material plat dipotong menggunakan mesin *laser cutting* berdasarkan dimensi gambar kerja.

Tahapan proses meliputi:

1. Persiapan gambar kerja.
2. Pemilihan material.
3. Pengaturan parameter mesin.
4. Pemotongan.
5. Pemeriksaan hasil.
6. *Finishing*.



Gambar 2. Proses Pemotongan Plat dengan *laser Cutting*

Plat dipotong dengan ukuran sesuai rancangan. Hasil pemotongan kemudian diperiksa untuk memastikan tidak terdapat penyimpangan dimensi yang dapat mengganggu proses berikutnya. Penggunaan metode pemotongan yang sesuai diperlukan untuk memperoleh komponen dengan dimensi yang sesuai.

3.1.3 Proses *Bending* Dan *Drilling* Material

Proses *bending* dilakukan untuk membentuk plat sesuai rancangan. Pada penelitian ini digunakan sudut bending 90° dengan flange 10 mm.

Perhitungan bagian plat yang tetap datar dilakukan menggunakan:

$$L = L_0 - (2 \times F)$$

Keterangan:

- L = lebar bagian datar setelah bending (mm)
- L_0 = lebar awal plat (mm)
- F = ukuran flange setiap sisi (mm)

Diketahui:

$$L_0 = 420 \text{ mm}$$

$$F = 10 \text{ mm}$$

Maka:

$$L = 420 - (2 \times 10)$$

$$L = 400 \text{ mm}$$



Gambar 3. Hasil Proses *Bending* Plat

Dengan demikian, diperoleh bagian datar plat sebesar 400 mm dan flange 10 mm pada masing-masing sisi. Hasil ini digunakan sebagai acuan pemeriksaan dimensi komponen setelah proses *laser cutting* dan *bending*. Parameter *bending* perlu dikendalikan karena dapat memengaruhi sudut dan *inner radius* benda kerja. Kemudian dilakukan Pengeboran pada bagian tertentu untuk membuat lubang pemasangan baut dan dudukan komponen.

3.1.4 Proses *Joining* Komponen Dan *Paralelisme Linear Guide*

Proses joining pada box alat dilakukan dengan menyatukan beberapa komponen plat yang telah melalui proses pemotongan dan pembentukan. Penyambungan dilakukan menggunakan baut/sekrup pada titik-titik yang telah ditentukan, sehingga diperoleh konstruksi box yang kokoh dan stabil. Pada bagian depan box dibuat lubang pengamatan (*viewing window*) yang berfungsi sebagai area pengamatan terhadap batang pada metode *Three Rod Test*. Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan pemeriksaan terhadap kekencangan sambungan, kelurusan, dan kestabilan konstruksi sebelum dilanjutkan ke tahap *finishing/coating*.

Gambar 4. Hasil Proses *Joining*

Untuk memastikan *linear guide* dengan panjang 350 mm terpasang lurus dan sejajar, dilakukan pemeriksaan *alignment*.

Tahapan yang dilakukan adalah:

1. Membersihkan permukaan plat dari geram, debu, dan kotoran.
2. Memastikan permukaan dudukan rel rata.
3. Melakukan perataan apabila terdapat distorsi.
4. Memasang seluruh baut.
5. Mengencangkan baut secara ringan.
6. Memeriksa kelurusan.
7. Mengencangkan baut secara bertahap.
8. Melakukan pemeriksaan kembali.

Baut tidak langsung dikencangkan penuh pada satu titik karena pengencangan dapat menyebabkan perubahan posisi rel. Pemeriksaan *alignment* menjadi penting karena kesalahan geometris pada *linear guide* dapat menghasilkan *motion error*. Selain itu, kesalahan perakitan dapat memengaruhi karakteristik gerak sistem.

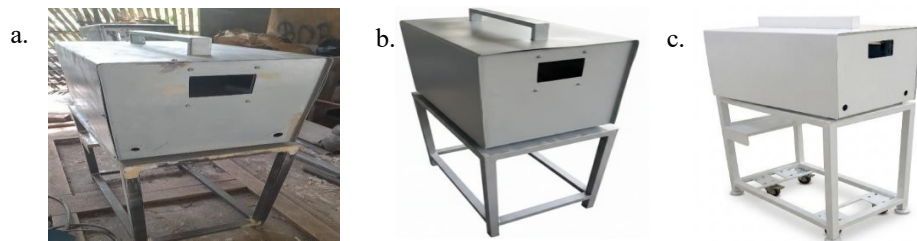
3.1.5 Proses *Coating*

Proses *coating* dilakukan setelah proses fabrikasi selesai. Tujuannya adalah memberikan perlindungan terhadap korosi dan meningkatkan tampilan *prototype*.

Tahapan *coating*:

1. Penghalusan permukaan.
2. Pembersihan.
3. Pemberian *epoxy primer*.
4. Pengecatan warna utama.
5. Pemeriksaan akhir.

Cat *epoxy primer* digunakan sebagai lapisan dasar sebelum pemberian cat akhir. Selanjutnya digunakan cat enamel *white gloss* sebagai lapisan akhir.

Gambar 5. Tahapan Proses *Coating*

Setelah dilakukan proses penyatuan dari semua komponen dengan di berikan baut disetiap sudutnya serta melakukan *finishing* berupa penghalusan permukaan, pembersihan sisa hasil pengerjaan (a). Kemudian sebelum memberikan warna cat utama pada alat, terlebih dahulu di berikan cat dasar *epoxy* (*EP-01 Epoxy Primer Coating*) yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas tampilan serta memberikan perlindungan terhadap korosi (b). Kemudian menambahkan cat *Nippon Paint Bodelac Enamel – White Gloss* (Kode 109 Putih Kental *Gloss*). Bertujuan untuk menambahkan perlindungan, daya tahan serta menyesuaikan fungsinya agar lebih tahan lama (c).

3.1.6 Proses Final Assembly Prototype Alat Uji Mata Driver Berbasis Metode Three Rod Test

Proses perakitan akhir dilakukan dengan menggabungkan komponen-komponen hasil fabrikasi menjadi satu kesatuan prototype alat uji mata driver berbasis metode *Three Rod Test*. Box alat dipasang pada rangka utama sebagai rumah mekanisme pengujian dan pelindung komponen di dalamnya.



Gambar 6. Final Assembly Prototype Alat Uji Mata Driver Berbasis Metode Three Rod Test
 Pada bagian depan box dipasang *viewing window* sebagai area pengamatan terhadap batang uji, sedangkan panel kontrol dilengkapi lampu indikator dan sakelar pemilih kecepatan. Selanjutnya dilakukan pemasangan dan penataan kabel pada bagian bawah rangka. Setelah seluruh komponen terpasang, dilakukan pemeriksaan terhadap kekencangan sambungan, kestabilan rangka, posisi komponen, serta kesiapan alat sebelum dilakukan pengujian.

3.2 Pengujian Pergerakan pada Kecepatan 25 mm/s

Pengujian dilakukan dengan menggerakkan batang uji dari titik nol menuju posisi 100 mm dan 110 mm pada kecepatan 25 mm/s. Berdasarkan hubungan antara jarak, kecepatan, dan waktu, pergerakan sejauh 100 mm membutuhkan waktu 4 detik, sedangkan pergerakan sejauh 110 mm membutuhkan waktu 4,4 detik. Sebanyak 10 responden melakukan pengukuran sebanyak tiga kali menggunakan metode manual dan digital. Hasil pengukuran kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh data yang lebih representatif.

Table 2. Hasil Perbandingan manual, digital dan selisih pada kecepatan 25 mm/s

NO	Responden	Manual (mm)	Digital (mm)	Selisih (mm)
1	Responden 1	0,56	0,46	0,10
2	Responden 2	0,30	0,33	0,03
3	Responden 3	1,16	1,06	0,10
4	Responden 4	1,20	1,03	0,17
5	Responden 5	3,76	3,70	0,06
6	Responden 6	2,86	3,00	0,14
7	Responden 7	0,80	0,76	0,04
8	Responden 8	1,10	0,83	0,27
9	Responden 9	0,26	0,26	0,00
10	Responden 10	0,56	0,46	0,10



Gambar 7. Grafik Perbandingan Manual, Digital dan Selisih Pada Kecepatan 25 mm/s

Pada Gambar 7 adalah grafik yang menunjukkan hasil perbandingan antara manual dan digital yang kemudian ditampilkan juga nilai selisihnya.

Rata-rata metode manual:

$$\frac{0,56 + 0,30 + 1,16 + 1,20 + 3,76 + 2,86 + 0,80 + 1,10 + 0,26 + 0,56}{10}$$

$$= 1,25 \text{ mm}$$

Rata-rata metode digital:

$$\frac{0,46 + 0,33 + 1,06 + 1,03 + 3,70 + 3,00 + 0,76 + 0,83 + 0,26 + 0,46}{10}$$

$$= 1,18 \text{ mm}$$

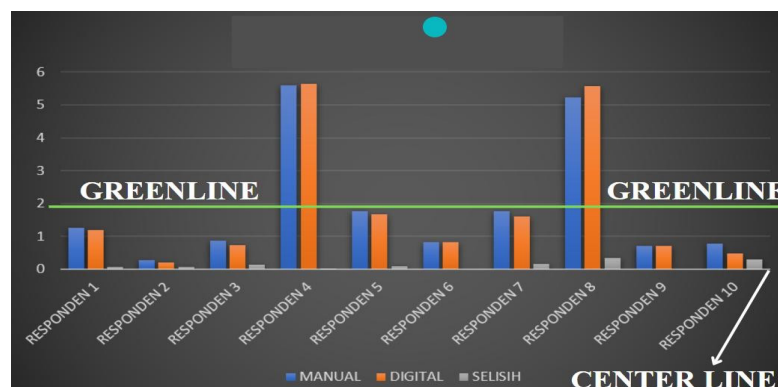
Sehingga selisih rata-rata kedua metode: $1,25 - 1,18 = 0,07 \text{ mm}$. Berdasarkan hasil pengujian terhadap 10 responden dengan menggunakan metode pengukuran manual dan digital, dapat disimpulkan bahwa kedua metode menghasilkan nilai pengukuran yang relatif berdekatan. Dari hasil perhitungan diperoleh nilai rata-rata metode manual sebesar $1,25 \text{ mm}$, sedangkan metode digital sebesar $1,18 \text{ mm}$. Selisih rata-rata antara kedua metode tersebut adalah sebesar $0,07 \text{ mm}$. Nilai selisih yang relatif kecil menunjukkan bahwa metode digital memiliki tingkat kesesuaian yang baik terhadap metode manual. Meskipun terdapat perbedaan hasil pada beberapa responden, secara keseluruhan perbedaan tersebut tidak terlalu besar. Dengan demikian, metode digital dapat digunakan sebagai metode pengukuran yang memberikan hasil yang cukup konsisten dibandingkan dengan metode manual.

3.3 Pengujian Pergerakan pada Kecepatan 50 mm/s

Pengujian berikutnya dilakukan pada kecepatan 50 mm/s dengan pergerakan batang uji dari titik nol menuju posisi 100 mm dan 110 mm . Pada kecepatan tersebut, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai posisi 100 mm adalah 2 detik, sedangkan posisi 110 mm membutuhkan waktu 2,2 detik. Pengujian dilakukan terhadap 10 responden dengan masing-masing responden melakukan tiga kali pengukuran menggunakan metode manual dan digital. Data kemudian dirata-ratakan untuk mengetahui tingkat kesesuaian hasil pengukuran kedua metode.

Table 3. Hasil Perbandingan manual, digital dan selisih pada kecepatan 50 mm/s

NO	Responden	Manual (mm)	Digital (mm)	Selisih (mm)
1	Responden 1	1,27	1,20	0,07
2	Responden 2	0,27	0,20	0,07
3	Responden 3	0,87	0,73	0,14
4	Responden 4	5,60	5,63	0,03
5	Responden 5	1,77	1,67	0,10
6	Responden 6	0,83	0,83	0,00
7	Responden 7	1,77	1,60	0,17
8	Responden 8	5,23	5,57	0,34
9	Responden 9	0,70	0,70	0,00
10	Responden 10	0,77	0,47	0,30



Gambar 8. Grafik Perbandingan Manual, Digital dan Selisih Pada Kecepatan 50 mm/s

Pada Gambar 8 adalah grafik yang menunjukkan hasil perbandingan antara manual dan digital yang kemudian ditampilkan juga nilai selisihnya.

Rata-rata metode digital:

$$\frac{1,20 + 0,20 + 0,73 + 5,63 + 1,67 + 0,83 + 1,60 + 5,57 + 0,70 + 0,47}{10} = 1,86 \text{ mm}$$

Rata-rata metode manual:

$$\frac{1,27 + 0,27 + 0,87 + 5,60 + 1,77 + 0,83 + 1,77 + 5,23 + 0,70 + 0,77}{10} = 1,91 \text{ mm}$$

Sehingga selisih rata-rata kedua metode: $1,91 - 1,86 = 0,05 \text{ mm}$. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh bahwa perbedaan rata-rata antara metode digital dan manual hanya sebesar $0,05 \text{ mm}$. Nilai tersebut menunjukkan bahwa metode digital memiliki tingkat kesesuaian yang baik terhadap metode manual. Dapat disimpulkan bahwa sistem digital memiliki tingkat kesesuaian yang baik terhadap metode manual. Hal ini dibuktikan dengan nilai rata-rata hasil pengukuran yang relatif kecil yaitu $0,05 \text{ mm}$.

3.4 Perbandingan Hasil Pengujian

Secara teoritis, peningkatan kecepatan gerak batang dari 25 mm/s menjadi 50 mm/s dapat mengurangi waktu yang tersedia bagi responden untuk mengamati dan memberikan respons. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan kesalahan persepsi manusia. Namun, hasil penelitian menunjukkan bahwa selisih pengukuran tidak hanya dipengaruhi oleh respons manusia karena penelitian juga mengevaluasi kesesuaian sistem digital terhadap metode manual. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem digital mampu menghasilkan pengukuran yang konsisten dan memberikan hasil yang mendekati metode manual. Pada hasil pengujian yang dianalisis berdasarkan kelulusan, terdapat 8 responden (80%) dinyatakan lulus dan 2 responden (20%) dinyatakan tidak lulus. Keputusan tersebut sama antara metode digital dan metode manual. Dengan demikian, hasil fabrikasi, perakitan, dan pengujian menunjukkan bahwa sistem mekanik *prototype* telah mampu menjalankan fungsi utama sebagai mekanisme penggerak batang uji pada metode *Three Rod Test*. Kesesuaian dimensi komponen, ketelitian proses pengerjaan, serta penyetelan *alignment* menjadi faktor penting dalam menghasilkan gerakan mekanik yang stabil dan konsisten.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil proses fabrikasi, perakitan, dan pengujian sistem mekanik *prototype* alat uji mata driver berbasis metode *Three Rod Test*, dapat disimpulkan bahwa proses fabrikasi komponen berhasil dilakukan melalui tahapan persiapan material, pengukuran, pemotongan, pengeboran, pengelasan, *finishing*, dan pembuatan komponen pendukung. Komponen hasil fabrikasi dapat digunakan dalam proses perakitan dan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Proses perakitan menghasilkan konstruksi sistem mekanik yang kokoh dan mampu mendukung fungsi kerja alat. Setiap komponen dapat dipasang dan diintegrasikan sehingga membentuk satu kesatuan sistem mekanik yang dapat menjalankan mekanisme pergerakan batang uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa mekanisme sistem mekanik mampu menggerakkan batang uji (*rod*) dengan baik, stabil, dan sesuai arah pergerakan yang dirancang. Pada pengujian dengan kecepatan 25 mm/s , nilai rata-rata pengukuran manual sebesar $1,90 \text{ mm}$ dan digital sebesar $1,86 \text{ mm}$, sehingga menunjukkan kesesuaian hasil pengukuran yang relatif baik. Pada pengujian dengan kecepatan 50 mm/s , hasil pengukuran manual dan digital juga menunjukkan pola yang relatif sama. Selisih pengukuran berada pada rentang $0,00 - 0,34 \text{ mm}$. Hasil pengujian juga menunjukkan kesamaan keputusan antara metode digital dan manual, yaitu 8 responden lulus dan 2 responden tidak lulus. Dengan demikian, hasil fabrikasi, perakitan, dan pengujian menunjukkan bahwa sistem mekanik *prototype* telah memenuhi kebutuhan fungsional sebagai bagian dari alat uji mata driver berbasis metode *Three Rod Test*. Ketelitian pengerjaan, kesesuaian dimensi komponen, serta penyetelan mekanisme menjadi faktor penting dalam menghasilkan sistem yang stabil dan konsisten.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Politeknik Takumi, khususnya Bapak Eko Kurniawan, S.T., M.Sc. dan Bapak Yudha Witanto, M.T. selaku dosen pembimbing, atas bimbingan, arahan, dan dukungan selama pelaksanaan penelitian. Terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses fabrikasi, perakitan, dan pengujian *prototype* alat uji mata *driver* berbasis metode *Three Rod Test* hingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Darmanto, S., Purwadi, D., Ridwan, M., Ariwibowo, D., & Umardani, Y. (2021). *APLIKASI MESIN BOR DI INDUSTRI PANDE BESI*.
- 2) Fauzi, J. R. (2023). *ALGORITMA DAN FLOWCHART DALAM MENYELESAIKAN SUATU MASALAH DISUSUN OLEH UNIVERSITAS JANABADRA YOGYAKARTA 2020*.
- 3) Kurniawan, E., & Nurkholik, N. (2022). Perancangan Jig Assy Knuckle Type 5 Cavity. *Jurnal Infotex*, 1(1), 10–23.
- 4) Matsuo, T., Negayama, R., Sakata, H., & Hasebe, K. (2014). Correlation between depth perception by three-rods test and stereoacuity by distance randot stereotest. *Strabismus*, 22(3), 133–137. <https://doi.org/10.3109/09273972.2014.939766>
- 5) Nugraha, A., Valentara, Y. B. M., Nugroho, Y., & Santoso, F. P. (2025). Penelitian Parameter Mesin Trubend 5130 Terhadap Hasil Sudut Dan Inner Radius Bending Plate Material SPHC Tebal 1,5 mm. *AL JAZARI: JURNAL ILMIAH TEKNIK MESIN*, 10(1). <https://doi.org/10.31602/al-jazari.v10i1.16409>
- 6) Pradityatama, M., Kurnia, F., Aruan, J., Chaedar, M., & Surya, M. D. (2023). *Identifikasi Potensi Kecelakaan Kerja Pada Proses Pengelasan di Bengkel Las K Dengan Metode HIRARC*. XVII (3), 310–318.
- 7) Ubaedillah Fajri, M., & Handoyo, Y. (2018). Analisis Material Baja ASTM A36 dengan Metode Simulasi Building Information.... In *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* (Vol. 6, Number 2). <http://ejournal.unismabekasi.ac.id>