



Produksi Katup Mesin Diesel Tipe TS70/80, Silinder 500 cm³, ϕ Batang 7x105 mm, Kapasitas 1 Biji/Jam

Aziz Nurulloh^{1*}, Syamsul Hadi^{2*}, Muhammad Ulinnuha Al Faizi³, Ahmad Rizqi Rozan Nawawi⁴, Lukman Hakim⁵

¹⁻⁵ Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Email: azizvivo3@gmail.com^{1*}, syamsul.hadi@polinema.ac.id², nuhealfzii@gmail.com³,
ahmadrizqirozan05@gmail.com⁴, lukmanhakim271119@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: syampol2003@yahoo.com

Abstract. *The unavailability of intake and exhaust valves for 500 cm³ diesel engines manufactured in the 1980s has created difficulties in maintaining and operating agricultural tractors. This study aimed to manufacture replacement intake and exhaust valves using SUH 35 austenitic steel according to the original engine specifications. The production process included design preparation, material selection, raw material measurement, forging, machining, heat treatment, quality inspection, and packaging. SUH 35 steel rods measuring 12 mm in diameter and 105 mm in length were used as the raw material. Forging was performed to form the valve heads, producing exhaust valves with a diameter of 30 mm and thickness of 2 mm, and intake valves with a diameter of 35 mm and thickness of 2.5 mm. After machining, the final dimensions of the exhaust valve were 29.5 mm head diameter, 2 mm thickness, 105 mm length, and 7 mm stem diameter, while the intake valve measured 33.5 mm head diameter, 2.5 mm thickness, 105 mm length, and 7 mm stem diameter. Hardening treatment produced a hardness value of 40 HRC. The manufactured valves met the required dimensional and mechanical specifications. The production cost was IDR 100,000 per unit, with a processing time of approximately 60 minutes per unit. The results demonstrate that replacement valves for 500 cm³ diesel engines can be successfully reproduced, enabling the continued operation and maintenance of older tractor engines.*

Keywords: 1980 Engine; 500 Cm3 Diesel; Exhaust Valve; Intake Valve; Valve Production.

Abstrak. Abstrak. Ketiadaan katup masuk dan buang untuk mesin diesel 500 cm³ yang diproduksi pada tahun 1980-an telah menimbulkan kesulitan dalam perawatan dan pengoperasian traktor pertanian. Studi ini bertujuan untuk memproduksi katup masuk dan buang pengganti menggunakan baja austenitik SUH 35 sesuai dengan spesifikasi mesin asli. Proses produksi meliputi persiapan desain, pemilihan material, pengukuran bahan baku, penempaan, pemesinan, perlakuan panas, inspeksi kualitas, dan pengemasan. Batang baja SUH 35 berdiameter 12 mm dan panjang 105 mm digunakan sebagai bahan baku. Penempaan dilakukan untuk membentuk kepala katup, menghasilkan katup buang dengan diameter 30 mm dan ketebalan 2 mm, serta katup masuk dengan diameter 35 mm dan ketebalan 2,5 mm. Setelah pemesinan, dimensi akhir katup buang adalah diameter kepala 29,5 mm, ketebalan 2 mm, panjang 105 mm, dan diameter batang 7 mm, sedangkan katup masuk berukuran diameter kepala 33,5 mm, ketebalan 2,5 mm, panjang 105 mm, dan diameter batang 7 mm. Perlakuan pengerasan menghasilkan nilai kekerasan 40 HRC. Katup yang diproduksi memenuhi spesifikasi dimensi dan mekanik yang dibutuhkan. Biaya produksi adalah Rp 100.000 per unit, dengan waktu pemrosesan sekitar 60 menit per unit. Hasil ini menunjukkan bahwa katup pengganti untuk mesin diesel 500 cm³ dapat diproduksi ulang dengan sukses, sehingga memungkinkan pengoperasian dan perawatan berkelanjutan mesin traktor lama.

Kata kunci: Diesel 500 Cm3; Katup Buang; Katup Masuk; Mesin 1980; Produksi Katup.

1. LATAR BELAKANG

Katup (*valve*) adalah sebuah perangkat yang dipasang dalam sistem distribusi bahan bakar yang fungsi untuk mengatur aliran fluida dengan cara membuka atau menutup jalur aliran. Katup adalah bagian dari mesin yang berfungsi mengubah aliran atau tekanan fluida sistem dengan energi untuk beroperasi (Harling & Urbata, 2020). Dalam pengoperasiannya, katup memanfaatkan energi mekanis, pneumatik, hidraulik, maupun otomatis agar sistem dapat bekerja secara efisien dan sesuai kebutuhan proses. Sebagai komponen yang beroperasi secara

berulang dan berkelanjutan dalam mesin, katup memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga efisiensi dan keandalan operasional mesin pembakaran dalam, termasuk mesin diesel penggerak traktor dan perangkat pengairan sawah.

Mesin diesel dianggap lebih efisien daripada mesin bensin (Saputra & Sunaryo, 2019), sehingga penggunaan bahan bakar menjadi lebih hemat untuk menghasilkan tenaga yang sama. Dalam sistem mesin diesel, terdapat dua jenis katup yang beroperasi secara bergantian sesuai siklus kerja mesin, yaitu katup isap dan katup buang. Katup isap berfungsi membuka jalur campuran antara udara dan bahan bakar agar dapat masuk ke ruang bakar, dan katup buang berfungsi untuk membuka saluran pembuangan agar sisa gas hasil pembakaran bisa dikeluarkan. Satu diantara faktor berkurangnya kinerja mesin diesel adalah kurangnya pasokan udara di kecepatan putar bawah (Effendi & Budijono, 2023) yang menunjukkan bahwa kestabilan pasokan udara memiliki peran penting dalam menjaga kinerja mesin diesel, terutama pada putaran rendah. Pada motor diesel, penyetelan celah katup umumnya diukur dan disetel saat mesin dalam kondisi dingin (Oktosatrio dkk., 2025). Temperatur mesin memengaruhi ketepatan dalam proses penyetelan celah katup, bila celah katup terlalu lebar, maka tekanan kompresi dan daya mesin menurun, dan timbul suara *knocking* pada mesin (Exwanto dkk., 2015). Celah katup sangat berpengaruh terhadap kinerja dan kenyamanan kerja mesin. Fungsi lain dari katup buang adalah mengalirkan panas dari ruang bakar ke sistem pembuangan. Saat mesin beroperasi, temperatur pada katup buang dapat mencapai 650°C, sementara temperatur katup masuk hanya sekitar 250°C (Meditama dkk., 2023). Perbedaan temperatur tersebut menunjukkan bahwa katup buang bekerja pada kondisi termal yang jauh lebih berat dibandingkan katup masuk. Mekanisme katup yang beroperasi mengalami gesekan dan menerima panas serta gaya dari berbagai sisi (Shokibul dkk., 2026). mekanisme katup tersebut bekerja dalam kondisi yang cukup berat selama mesin beroperasi. Secara umum, kerusakan katup disebabkan oleh beban termal dan mekanik yang berlebihan, tegangan siklik longitudinal, cacat kondisi, dan kesalahan tempa (Maulana dkk., 2023) yang mengindikasikan bahwa katup bekerja menerima berbagai pengaruh yang dapat mempercepat terjadinya kerusakan. Keadaan kegagalan akibat temperatur tinggi terhadap karakteristik mekanik bahan dan korosi tampak dalam bentuk cacat patahan pada lapisan katup buang dan munculnya endapan/deposit pada katup buang dan katup isap (Usman, 2016). Pengaruh temperatur tinggi dapat menurunkan mutu dan ketahanan bahan pada komponen katup mesin.

Kondisi operasional yang menantang tersebut memaksa katup isap-buang diproduksi dengan mengikuti spesifikasi teknis yang sangat ketat. Bahan yang digunakan perlu memiliki sifat tahan terhadap temperatur tinggi, tahan gesekan, mampu menghadapi perubahan

temperatur secara tiba-tiba, dan memiliki ketahanan korosi yang baik. Bahan baja austenitik SUH 35 merupakan satu di antara jenis baja tahan panas yang banyak digunakan pada komponen katup mesin karena memiliki ketahanan yang baik terhadap temperatur tinggi, korosi, dan keausan. Bahan tersebut mengandung unsur paduan Cr, Ni, dan Mn yang mampu meningkatkan kekuatan bahan dan menjaga kestabilan sifat mekaniknya pada kondisi kerja bertemperatur tinggi. Tipe baja SUH 3 dan SUH 35 berkadar Cr yang mampu memproteksi korosi pada Fe (Sai'in & Muzaki, 2020). keberadaan unsur Cr pada kedua jenis baja tersebut menjadikan bahan lebih cocok digunakan pada komponen yang bekerja pada temperatur tinggi pada katup mesin dan komponen sistem pembakaran. SUH 35 lebih tahan panas, dapat tahan pada temperatur sampai 700°C (Yudisworo & Heri, 2014) yang memiliki kemampuan yang baik untuk digunakan pada kondisi kerja bertemperatur tinggi.

Dalam produksi katup isap mesin diesel traktor 500 cm³, baja SUH 35 dipilih karena mampu menahan gesekan dan tekanan yang terjadi selama proses pemasukan udara ke ruang bakar, sekaligus memiliki umur pakai yang lebih baik dibanding baja karbon biasa. Selain pemilihan bahan, ukuran katup juga merupakan faktor penting dalam kinerja, yang mana diameter batang, panjang katup, dan diameter kepala katup harus diperhatikan secara cermat agar sesuai dengan spesifikasi mesin. Pada bagian atas katup, bentuknya dibuat sesuai dengan kebutuhan supaya aliran gas dapat masuk dan keluar secara lancar (Sianturi & Tarigan, 2020). Desain katup memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran proses aliran gas pada mesin. Untuk membedakan katup isap dari katup buang, dapat diperhatikan ukuran diameter kepala katup (Rahman dkk., 2017). Ukuran kepala katup menjadi satu di antara ciri yang digunakan untuk membedakan fungsi masing-masing katup. Ketidaksesuaian dalam spesifikasi dimensi dan komposisi bahan dapat mengakibatkan kegagalan komponen, yang berpengaruh pada penurunan kinerja mesin, timbulnya suara bising, getaran tidak normal, hingga penurunan daya mesin secara signifikan.

Satu di antara faktor terpenting dalam proses produksi katup adalah menentukan bahan yang tepat. Penggunaan bahan yang tidak tahan temperatur tinggi atau korosi dapat mengakibatkan kerusakan pada katup (Santiko & Sapta, 2024). Bahan sangat berpengaruh terhadap ketahanan dan umur pakai katup. Baja austenitik SUH 35 adalah satu di antara tipe baja tahan panas yang umum digunakan pada bagian mesin yang beroperasi pada temperatur tinggi untuk katup masuk dan keluaran pada mesin diesel dan mesin bensin. Struktur mikro austenitik pada SUH 35 memberikan ketahanan dan kestabilan mekanik yang sangat baik meskipun beroperasi pada temperatur tinggi secara berkelanjutan. Baja austenitik SUH 35 mampu menjaga kekuatan mekanik pada temperatur tinggi, sehingga sangat ideal untuk

komponen katup yang mengalami beban termal dan mekanis saat proses pembakaran dan bahan juga memiliki ketahanan yang baik terhadap deformasi dan retak termal akibat perubahan temperatur yang terjadi secara berulang. Dalam proses produksi, baja austenitik SUH 35 relatif mudah diproses lewat teknik pembubutan, penggerindaan, penempaan, serta perlakuan panas untuk mencapai sifat mekanik yang lebih baik. Karena sifat-sifat tersebut, baja austenitik SUH 35 sering dipilih sebagai bahan katup mesin, terutama pada mesin diesel yang beroperasi pada tekanan dan temperatur tinggi. Pemanfaatan bahan tersebut dapat memperpanjang umur komponen, mempertahankan stabilitas kinerja mesin, serta menurunkan kemungkinan kerusakan akibat panas dan keausan saat mesin beroperasi.

Mengingat besarnya akibat yang ditimbulkan dari kegagalan katup terhadap kelangsungan mesin, maka proses pembuatan katup buang yang terstandar dan terkontrol menjadi suatu keharusan. Untuk memastikan katup gas buang berfungsi dengan baik, solusi harus ditemukan untuk mengatasi gangguan dan hambatan yang ada (Dony dkk., 2017). Kinerja katup gas buang perlu didukung oleh kondisi sistem yang optimal agar dapat bekerja dengan baik. Untuk hal tersebut, diproduksi katup isap-buang dengan spesifikasi diameter batang katup buang 7 mm, panjang 105 mm, diameter katup 29,5 mm, diameter batang katup isap 7 mm, panjang 105 mm, diameter katup 33,5 mm. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang terstruktur tentang langkah-langkah dalam proses produksi, pemilihan bahan, dan pengendalian mutu yang diperlukan untuk menciptakan komponen katup yang sesuai dengan standar teknis yang berlaku.

2. KAJIAN TEORITIS

Katup (*valve*) adalah elemen penting dalam mekanisme penggerak mesin pembakaran dalam yang berperan dalam mengatur aliran fluida atau tekanan dalam sistem dengan memanfaatkan energi untuk berfungsi. Dalam mesin pembakaran internal, katup berfungsi untuk mengontrol dengan tepat masuk dan keluarnya gas ke ruang bakar sesuai dengan siklus operasi mesin. Mesin diesel mengalirkan bahan bakar ke dalam silinder ketika piston mendekati titik mati atas (TMA). Akibat temperatur di dalam silinder adalah sangat tinggi, maka bahan bakar terbakar secara otomatis (Usman, 2016). Temperatur tinggi di dalam silinder berperan penting dalam pembakaran bahan bakar. Mekanisme tersebut beroperasi di bawah kondisi tekanan dan temperatur yang sangat tinggi, Kian banyak bahan bakar yang terbakar, maka hasil energi pembakarannya juga lebih besar (Banne, 2011). Kuantitas bahan bakar yang terbakar mempengaruhi besar energi yang dihasilkan selama proses pembakaran, sehingga pemilihan bahan dan desain katup menjadi aspek penting yang mempengaruhi keandalan dan

daya tahan mesin. Secara fisik, katup isap dapat dibedakan dari katup buang berdasarkan diameter kepalanya; katup isap biasanya memiliki diameter yang lebih besar untuk memaksimalkan volume campuran antar udara dan bahan bakar untuk masuk ke dalam silinder.

Sistem katup terdiri dari 2 jenis yaitu katup masuk dan katup buang, yang masing-masing memiliki karakteristik operasional yang berbeda-beda. Katup masuk berperan dalam mengontrol aliran udara segar atau campuran bahan bakar pada kondisi termal yang lebih rendah, yaitu sekitar 200-250°C. Di sisi lain, katup buang memiliki dua fungsi penting, yaitu mengatur aliran gas sisa pembakaran dan mengalirkan panas dari ruang bakar menuju sistem pembuangan. Ketika mesin berfungsi, temperatur di katup buang bisa mencapai 650°C, sehingga memerlukan bahan yang memiliki ketahanan tinggi terhadap panas dan korosi untuk mencegah terjadinya kegagalan seperti patahan atau terbentuknya endapan. Desain aerodinamis di bagian kepala katup juga diperhatikan dengan seksama agar aliran gas masuk dan keluar berlangsung lancar demi menjaga efisiensi volumetrik mesin. Untuk mengatasi kondisi kerja yang ekstrem tersebut, penggunaan baja austenitik SUH 35 dengan penambahan nitrogen (untuk grade 21-4N) menjadi pilihan utama dalam pembuatan katup buang modern. Nitrogen berfungsi sebagai penstabil austenit yang efisien untuk meningkatkan kekuatan luluh (*yield strength*) dan kekuatan tarik secara signifikan tanpa mengorbankan ketahanan bahan. Bahan tersebut dapat menjaga stabilitas strukturnya pada temperatur hingga 850°C, yang melebihi temperatur operasi biasa katup buang. Sebagai ilustrasi, pada temperatur ruangan, baja 21-4N memiliki kekuatan tarik antara 930 dan 1000 MPa dan tetap mempertahankan kekuatan yang cukup baik meskipun pada temperatur tinggi. Pemilihan bahan tersebut dipandang sebagai solusi teknik yang sesuai karena memberikan keseimbangan ideal antara kinerja termal, ketahanan mekanik, dan aspek ekonomi.

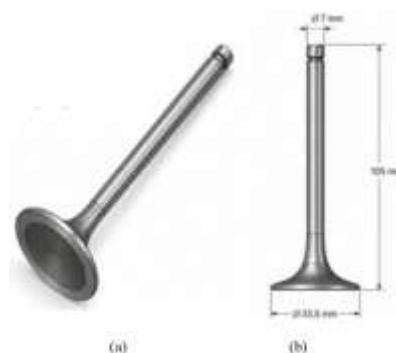
Dalam hal perawatan, komponen mekanisme katup akan mengalami penurunan mutu seiring berjalannya waktu, terutama pada bagian yang saling bersentuhan seperti penekan katup dan tempat duduknya. Keausan ini bisa mengubah celah katup yang berpengaruh langsung pada efisiensi pembakaran, tenaga mesin, dan emisi gas buang. Lama-kelamaan, elemen-elemen mekanisme katup mengalami keausan, terutama pada bagian yang saling bersentuhan, yakni pada penekan katup dan dudukannya, sehingga mengubah celah katup (Budiyono dkk., 2019). Gesekan yang terjadi secara terus-menerus dapat memengaruhi kondisi dan ketelitian mekanisme katup. Walaupun mesin diesel dianggap lebih efisien daripada mesin bensin, tekanan pembakaran yang tinggi menyebabkan beban mekanis yang lebih berat pada katup. Oleh karenanya, dalam mengoperasikan mesin diesel, perlu dilakukan pemeriksaan secara berkala untuk mendeteksi kerusakan yang mungkin terjadi (Kristianto dkk., 2023). Perawatan

dan pemeriksaan rutin memiliki peran penting dalam menjaga kondisi mesin diesel tetap optimal dengan perbaikan dan perawatan komponen mekanisme katup juga diperlukan untuk mendeteksi gangguan pada mekanisme katup dan cara menanganinya (Firmansyah dkk., 2019). perawatan mekanisme katup menjadi satu di antarafaktor penting dalam menjaga kinerja mesin tetap baik. Pemanfaatan bahan Baja austenitik SUH 35 yang dipadukan dengan pelapisan Stellite pada area dudukannya terbukti secara signifikan dapat memperpanjang interval perawatan dan usia pakai katup dalam jangka waktu yang lama.

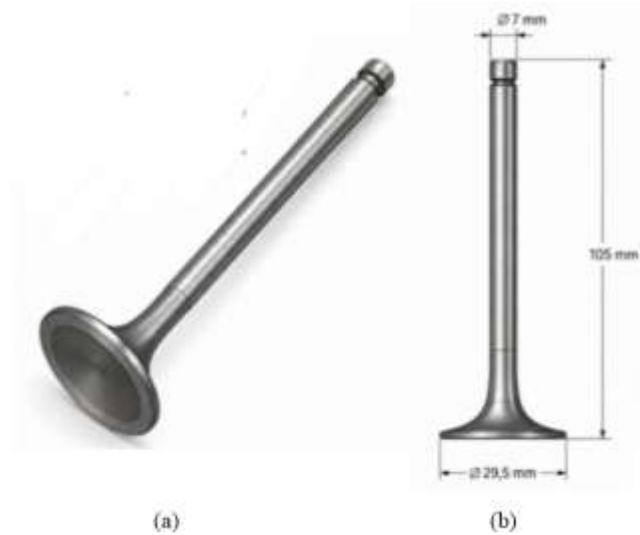
3. METODE PENELITIAN

Metode produksi yang diterapkan adalah metode deskriptif dan analitis dengan pendekatan kajian hasil-hasil penelitian terdahulu dan studi kasus yang bertujuan untuk produksi katup isap dan katup buang, dan evaluasi elemen-elemen yang berdampak pada mutu dan kinerja mesin selama proses produksi. Data-data yang dipakai untuk produksi adalah data sekunder dari berbagai penelitian terdahulu yang relevan dengan mekanisme, desain, dan kegagalan katup. Prosedur produksi dimulai dari identifikasi masalah terkait cara kerja katup, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data dari berbagai sumber. Selanjutnya dilakukan analisis proses produksi katup yang meliputi pemilihan bahan, proses pembentukan, dan estimasi pengerjaan dan analisis desain menggunakan pendekatan simulasi untuk mengetahui kekuatan dan keandalan katup. Tahap berikutnya adalah analisis kegagalan untuk mengidentifikasi penyebab kerusakan untuk keausan, panas berlebih (*overheating*), korosi, dan kelelahan bahan.

Bentuk dan dimensi katup isap dan katup buang mesin diesel volume silinder 500 cm³ sebagaimana Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Bentuk dan Dimensi Katup Isap Mesin Diesel Volume Silinder 500 cm³.



Gambar 2. Bentuk dan Dimensi Katup Buang Mesin Diesel Volume Silinder 500 cm³.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemilihan bahan untuk katup buang adalah faktor yang sangat penting dalam desain komponen mesin diesel, mengingat katup buang berfungsi dalam kondisi yang jauh lebih ekstrem dibandingkan dengan katup isap. Pada mesin diesel TS 70/80, katup buang langsung terkena gas sisa hasil pembakaran solar dengan temperatur operasional antara 600°C dan 750°C, ditambah dengan tekanan kompresi yang tinggi dan lingkungan yang korosif karena kadar sulfur dalam gas buang. Kondisi operasional tersebut menuntut bahan katup buang agar memiliki kombinasi sifat mekanik dan termal yang sangat baik sekaligus, termasuk daya tahan terhadap temperatur tinggi, ketahanan oksidasi, kekuatan kelelahan, dan stabilitas dimensi selama siklus termal yang berulang.

Komposisi baja Austenitik SUH 35 sebagaimana Tabel 1 dan sifat-sifat termalnya sebagaimana Tabel 2.

Tabel 1. Komposisi Baja Austenitik SUH 35 (Sai'in & Muzaki, 2020)

Unsur	Komposisi (% berat)
Karbon (C)	0,30 - 0,45
Mangan (Mn)	0,60 - 0,90
Kromium (Cr)	0,80 - 1,20
Nikel (Ni)	1,00 - 1,50
Silikon (Si)	0,15 - 0,35
Fosfor (P)	≤ 0,035
Sulfur (S)	≤ 0,035
Besi (Fe)	Sisanya (<i>balance</i>)

Tabel 2. Sifat-sifat Termal Baja Austenitik SUH 35 (Sai'in & Muzaki, 2020).

Properti	Simbol	Nilai	Satuan	Keterangan
Konduktivitas termal	k	12 – 6	W/(m·K)	RT hingga 500 °C
Difusivitas termal	α	3,5-4,5 x 10 ⁻⁶	m ² /s	RT
Kapasitas panas spesifik	C_p	480-530	J/(kg·K)	RT (25 °C)
Kapasitas panas spesifik	C_p	550-620	J/(kg·K)	500 °C
Koef. ekspansi termal (linier)	α_L	15-18 x 10 ⁻⁶	1/K	RT – 500 °C
Koefisien ekspansi termal (linear)	α_L	18-20 x 10 ⁻⁶	1/K	500 – 800 °C
Titik leleh (solidus)	T_s	1350-1420	°C	Tergantung komposisi
Titik lebur (likuidus)	T_L	1420-1460	°C	Tergantung komposisi
Temperatur transformasi austenite (A)	A_I	700-750	°C	Estimasi umum
Densitas	ρ	7700-7900	kg/m ³	RT
Efusivitas termal	e	14.000-18.000	J/(m ² ·K·s ^{1/2})	RT
Panas dalam lebur	L_f	260-300	kJ/kg	Perkiraan paduan Fe

Komposisi paduan tersebut didesain secara khusus untuk mempertahankan kekuatan mekanik yang memadai pada temperatur tinggi, sekaligus memberikan ketahanan terhadap oksidasi dan korosi dalam lingkungan gas buang.

Estimasi biaya produksi dan durasi proses produksi 1 unit katup isap dan 1 katup buang sebagaimana Tabel 3.

Tabel 3. Estimasi Biaya Produksi dan Waktu Pembuatan 1 Unit Katup Isap dan 1 Katup Buang.

No.	Tahapan Proses	Biaya (Rp)	Produksi	Durasi (Menit)	Proses
1	Pembuatan 2 gambar desain katup isap dan katup buang	5.000		5	
2	Pemilihan baja SUH 35 untuk katup isap ϕ 12 mm panjang 105 mm, katup buang ϕ 12 mm panjang 105 mm	12.000		4	
3	Uji coba dan pengukuran volume atau beratnya bahan baku tempa	4.000		3	
4	Penempaan untuk 2 katup isap dan katup buang menjadi ϕ 30 setebal 2 mm, panjang total termasuk bidang katup 107 mm	22.000		12	
5	Pembubutan untuk memperoleh ukuran akhir sesuai spesifikasi $\phi_{\text{katup buang}}$ 29,5 mm, tebal katup 2 mm, panjang 105 mm, ϕ_{batang} 7 mm, $\phi_{\text{katup isap}}$ 33,5 mm, tebal 2,5 mm, panjang 105 mm, ϕ_{batang} 7 mm	18.000		10	
6	Pengerasan 2 buah katup isap dan katup buang hingga mencapai 40 HR _C	8.000		5	
7	Pemeriksaan mutu, dimensi, kekerasan, dan pengemasan	5.000		4	
8	Heat treatment / pengerasan bahan	10.000		7	
9	<i>Cylindrical grinding valve stem</i>	9.000		5	
10	Pemeriksaan dimensi dan kekasaran permukaan	4.000		3	
11	Pemeriksaan mutu akhir dan	3.000		2	
	Jumlah	100.000		60	
	Pajak 10%	10.000			
	Laba 15%	15.000			
	Total/Harga jual per unit	125.000			

Biaya produksi untuk 1 unit katup isap dan 1 katup buang adalah Rp 100.000,-, jika ditambah pajak 10% dan perkiraan laba 15%, harga jual sepasang katup katup isap dan katup buang adalah Rp 125.000,-.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil produksi berupa katup isap-buang mesin diesel volume silinder 500 cm³ dari baja austenitik SUH 35 $\phi_{\text{Katup buang}}$ 29,5 mm, tebal katup 2 mm, panjang 105 mm, ϕ_{batang} 7 mm, dan $\phi_{\text{Katup isap}}$ 33,5 mm, tebal 2,5 mm, panjang 105 mm, ϕ_{batang} 7 mm, kekerasan 40 HRC, total biaya produksi Rp 100.000,-/unit, dan durasi proses produksi 60 menit/unit yang berimplikasi bahwa produksi generasi mesin diesel volume silinder 500 cm³, produksi pabrik tahun 1980 dapat difungsikan kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Banne, M. S. (2011). Analisis Kandungan Karbon Monoksida (Co) pada Mesin Diesel dan Bensin. *Jurnal ARIKA*, 5(2), 191-200.
- Budiyono, Prasetyo, I. & Rifqi, M. (2019). Identifikasi dan Troubleshooting Mekanisme Katup pada Mesin Diesel Mitshubishi PS 100. *Jurnal Surya Teknik*, 3(2), 15-18. https://doi.org/http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika
- Dony, A. N., Sumarno, P. & Kensiwi, F. (2017). Identifikasi Gangguan Katup Gas Buang Mesin Induk. *Jurnal Dinamika Bahari*, 8(1), 1867-1885.
- Effendi, A. S. & Budijono, A. P. (2023). Analisis Celah Katup Intake dan Panjang Intake Manifold terhadap Performa Mesin Yanmar L48N6. *Jurnal JTM*, 11(1), 6-11.
- Exwanto, A., Sadiana, R. & Surahto, A. (2015). Pengaruh Penyetelan Celah Katup dan Penyetelan Timing Injection Pump terhadap Hasil Gas Buang pada Motor Diesel. *Jurnal Kajian Teknologi*, 15(2), 46-54.
- Firmansyah, Pujiono, A. & Feriansah, A. (2019). Analisa dan Cara Mengatasi Gangguan Mekanisme Katup pada Mesin Diesel Mitsubishi PS 100. *Jurnal Surya Teknik*, 3(1), 25-32. https://doi.org/http://ejournal.politeknikhpk.ac.id/index.php/surya_teknika
- Harling, V. N. Van & Urbata, A. (2020). Pengaruh Variasi Penyetelan Katup terhadap Putaran pada Engine Stand Motor Bensin Effect. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 8(2), 79-85. <https://doi.org/10.23887/jptm.v8i2.26637>
- Kristianto, L., Wibowo, W., Astriawati, N. & Kristiawan, N. (2023). Perawatan Mesin Diesel Generator Pada Kapal KN. SAR Sadewa 231. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 3(2), 45-50. <https://doi.org/https://journal.isas.or.id/index.php/JAMERE>
- Maulana, R., Nugroho, S. & Ismail, R. (2023). Analisis Kegagalan Katup Buang pada Sepeda Motor 4 Langkah Kapasitas 155 CC. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(2), 163-170. <https://doi.org/https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jtm>

- Meditama, R. F., Putra, A. D., Pradani, Y. F., Rohman, M. & Habib, M. Z. (2023). Analisis Desain Katup Motor Menggunakan MEH (Metode Elemen Hingga) dengan Meterial Aluminium Alloy. *Journal of Mechanical and Electrical Technology*, 2(2), 86-97.
- Oketosatrio, S., Sugihandako & Kusuma, T. T. (2025). Optimalisasi Penyetelan Celah Katup terhadap Tekanan Kompresi pada Kendaraan Isuzu Phanter. *Jurnal Mekanikasista*, 13(1), 66-78.
- Rahman, M. D., Wigraha, N. A. & Widayana, G. (2017). Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi dan Daya pada Sepeda Motor Honda Supra Fit. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 5(3), 45-54.
- Sai'in, A. & Muzaki, M. (2020). Pengaruh Kecepatan Putar, Gaya Gesek dan Waktu Gesek terhadap Struktur Mikro dan Laju Korosi Hasil Pengelasan Proses Las Gesek Material Berbeda Baja SUH 3 dan SUH 35. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 15(1), 10-19.
- Santiko, T. & Sapta, M. (2024). Analisis Kerusakan Exhaust Valve Main Engine Kapal OMS Bromo. *Jurnal Saintifik*, 1(1), 129-139.
- Saputra, R. & Sunaryo, M. F. (2019). Analisis Kinerja Mesin Penggerak Traktor Pertanian Model HST KHS 18 JTDB Hasil Perakitan Lokal di PT X. *Jurnal Bina Teknik*, 15(2), 127-135.
- Shokibul, M., Banna, N. H. Al, Shofiah, S. & Pranoto, E. (2026). Analisis Pengaruh Variasi Celah Katup terhadap Opasitas Gas Buang Mesin Diesel Mitsubishi L300 Berbahan Bakar Biosolar. *Jurnal Perintis: Pengembangan Riset Inovatif*, 2(1), 42-47. <https://doi.org/https://ejournal.pktj.ac.id/index.php/perinti>
- Sianturi, T. A. & Tarigan, K. (2020). Pengaruh Celah Katup terhadap Daya Mesin pada Mobil Toyota Kijang Inova. *Jurnal Teknologi Mesin Uda*, 1(1), 23-39.
- Usman, R. (2016a). Analisis Kegagalan Katup Buang pada Mesin Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD). *Jurnal String*, 1(1), 97-106.
- Usman, R. (2016b). Analisis Kerusakan Katup pada Mesin Diesel 9 L21 / 31 Internal Combustion Engine. *Seminar Nasional Teknoka_FT UHAMKA*, 203-212.
- Yudisworo, W. D. & Heri, J. (2014). Karakterisasi Material Komponen Katup Hisap & Buang Original dengan Lokal Sepeda Motor Honda Astrea Grand. *Jurnal Bidang Teknik*, 9(2), 45-52.