



Pembuatan Sabit Panjang 300 mm, Lebar 50 mm, Tebal 5 mm Kapasitas 0,5 Unit/Jam

Ahmad Alvino Satria Gama Ramadhani¹, Syamsul Hadi^{2*}, Muhammad Firman Agustianto³, Kafii Widhyadhana⁴, Nayyaka Kalingga Putra⁵

^{1,3,4,5} Program Studi Diploma III, Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

² Program Studi Doktor Terapan, Optimasi Desain Mekanik, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

Email: menosaw067@gmail.com¹, syamsul.hadi@polinema.ac.id^{2*}, muhammadfirmanagustianto86@gmail.com³, widhyadhana@gmail.com⁴, nayyakakalingga15@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: sympol2003@yahoo.com

Abstract. Broken, bent, and fast wear of farmer's sickle as a problem in its use. The purpose of making is to get a sickle that is not easily broken, not easily bent, and relatively wear resistant. The manufacturing method is through: sickle design measuring 300x250 mm with a sickle width of 50 mm, and a thickness of 5 mm thinning towards the sharp side of the sickle, turning the teak wood handle, trial cutting of medium carbon steel material, AISI 1045 size 20 x 25 x 6 mm or equivalent to 3000 mm³, forging at a temperature of 800-1000 °C, hardening into a water cooling medium, making a locking ring with copper welding, turning the wooden handle, installing a steel locking ring between the sickle root and the wooden handle, finishing with painting the handle according to the order, and checking the quality and dimensions. The result of the production is a sickle with dimensions of 300x250 mm with a width of 50 mm, and a thickness of 5 mm with a wooden handle, the manufacturing cost is IDR 84,000/unit which requires a production time of 120 minutes/unit which has an impact on the use of the sickle for cutting grass and the like, it can be used for up to around 4 years.

Keywords: Farmer's Sickle; Forging; Hardening; Medium Carbon Steel; Wooden Handle.

Abstrak. Patah, bengkok, dan cepat ausnya sabit petani sebagai permasalahan dalam pemakaiannya. Tujuan pembuatan untuk mendapatkan sabit yang tidak mudah patah, tidak mudah bengkok, dan relatif tahan aus. Metode pembuatan melalui: desain sabit berukuran 300x250 mm dengan lebar sabit 50 mm, dan tebal 5 mm menipis ke arah sisi tajam sabit, pembubutan pegangan kayu jati, pemotongan percobaan bahan baja karbon menengah, AISI 1045 ukuran 20 x 25 x 6 mm atau setara dengan 3000 mm³, penempaan pada temperatur 800-1000 °C, pengerasan ke dalam media pendingin air, pembuatan cincin pengunci dengan pengelasan tembaga, pembubutan pegangan kayu, pemasangan cincin pengunci baja antara akar sabit dan pegangan kayu, *finishing* dengan pengecatan pegangan sesuai dengan pesanan, dan pemeriksaan mutu dan dimensi. Hasil pembuatan berupa sabit berdimensi 300x250 mm dengan lebar 50 mm, dan tebal 5 mm berpegangan kayu, biaya pembuatan Rp 84.000/unit yang membutuhkan waktu produksi 120 menit/unit yang berdampak untuk penggunaan sabit memotong rumput dan sejenisnya dapat layak pakai hingga sekitar 4 tahun.

Kata kunci: Baja Karbon Menengah; Pegangan Kayu; Penempaan; Pengerasan; Sabit Petani.

1. LATAR BELAKANG

Sabit merupakan alat pertanian kuno sampai saat ini tetap seing dipakai para petani untuk memotong rumput, membersihkan lahan, maupun memanen tanaman tertentu. Penggunaan sabit yang dilakukan secara terus-menerus menyebabkan alat cepat mengalami kerusakan, antara lain mudah patah, bengkok, dan cepat tumpul akibat gesekan selama pemakaian. Kondisi tersebut umumnya dipengaruhi oleh mutu bahan dan proses pembuatan sabit yang masih sederhana, sehingga sifat mekanik alat tidak optimal. Akibatnya, umur pakai sabit menjadi relatif singkat dan petani harus sering mengganti alat yang rusak. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa mutu sabit perlu ditingkatkan, terutama pada aspek kekuatan,

ketangguhan, dan ketahanan aus. Cara yang bisa diterapkan pada bahan baja karbon menengah adalah tempa panas dan pengerasan untuk memperbaiki struktur logam dan sifat mekanik bahan agar menjadi lebih baik. Hawryluk dkk. (2020) menyatakan bahwa penempaan panas yang dikombinasikan dengan perlakuan panas dapat meningkatkan homogenitas struktur mikro dan karakteristik mekaniknya. Selain hal tersebut, perlakuan panas setelah penempaan juga berperan dalam meningkatkan mutu bahan melalui perubahan struktur mikro yang lebih baik. Penerapan kedua proses tersebut diharapkan mampu menghasilkan sabit yang lebih awet dan tahan terhadap beban kerja.

Bahan untuk pembuatan sabit dari baja karbon menengah, AISI 1045. Baja jenis tersebut dipilih karena memiliki kadar karbon yang cukup untuk menghasilkan kekerasan dan ketangguhan yang baik setelah dilakukan perlakuan panas. Singh dkk. (2021) menyebutkan bahwa pengerasan pada baja AISI 1045 dapat menaikkan kekerasan yang nyata dan kekuatan tariknya. Selain hal tersebut, Haryadi dkk. (2021) juga menjelaskan bahwa perbedaan temperatur pengerasan dan fluida pendingin sangat berpengaruh pada kekerasan AISI 1045. Pemilihan parameter perlakuan panas yang tepat pada baja AISI 1045 dapat menghasilkan sabit yang lebih kuat, tahan aus, dan tidak mudah mengalami deformasi saat digunakan.

Satu diantara pengerasan yang sering digunakan guna menaikkan kekerasan baja adalah *hardening*. Proses tersebut dilaksanakan melalui memanaskan bahan hingga temperatur austenit lalu dicelup cepat ke dalam air. Pendinginan cepat tersebut dapat membentuk struktur martensit yang memiliki tingkat kekerasan tinggi. Hariningsih dkk. (2023) menyatakan bahwa penggunaan media *quenching* yang tepat mampu meningkatkan kekerasan baja AISI 1045 dengan memperbaiki struktur mikronya. Penelitian Yuwita dkk. (2024) juga menatakan bahwa perbedaan waktu penahanan dan fluida pendingin memberikan efek besar pada sifat mekanik baja seussai pengerasan. Oleh karenanya, proses *quenching* yang tepat dapat menghasilkan sabit yang keras, tajam, dan tidak mudah patah. Selain mutu bahan, proses produksi juga menjadi faktor penting dalam pembuatan alat pertanian. Berdasarkan uraian tersebut, bahan baja AISI 1045 dipakai dalam pembuatan sabit berdimensi berturut-turut untuk panjang, lebar, dan tebal 300, 50, dan 5 mm menggunakan proses *forging* dan *hardening*. Pembuatan ini dapat menghasilkan sabit dengan mutu mekanik yang lebih baik.

2. KAJIAN TEORI

Penempaan (*forging*) adalah pembentukan logam menggunakan gaya pukul pada bahan, sehingga bentuknya berubah sesuai kebutuhan. Proses tersebut biasanya dilakukan pada temperatur tinggi agar logam menjadi lebih lunak dan mudah dibentuk. Dalam dunia

manufaktur, *forging* banyak digunakan karena mampu menghasilkan produk yang lebih kuat dibandingkan proses pembentukan biasa.

Pada *forging*, struktur butir logam menjadi lebih rapat dan teratur, sehingga kekuatan bahan meningkat. Silveira dkk. (2020) menjelaskan bahwa parameter *hot forging* untuk temperatur pemanasan dan proses deformasi sangat memengaruhi perubahan struktur mikro serta mutu bahan hasil tempa. Temperatur *forging* yang terlalu tinggi dapat menyebabkan pertumbuhan butir berlebih, sehingga menurunkan mutu bahan, sedangkan temperatur yang terlalu rendah dapat meningkatkan risiko cacat saat penempaan.

Selain membentuk bahan, *forging* juga dapat meningkatkan sifat mekanik logam berupa peningkatan kekuatan dan ketangguhan. Hawryluk dkk. (2020) menyatakan bahwa proses *forging* yang dikombinasikan dengan perlakuan panas mampu menghasilkan struktur mikro yang lebih homogen, sehingga sifat mekanik bahan menjadi lebih baik. Oleh karenanya, proses *forging* banyak digunakan pada komponen teknik dan alat kerja yang membutuhkan kekuatan tinggi, termasuk alat pertanian untuk sabit.

Dalam pembuatan sabit, proses *forging* dilakukan dengan memanaskan baja hingga temperatur sekitar 800–1000 °C kemudian ditempa secara bertahap hingga membentuk lengkungan dan ketebalan yang diinginkan. Rohmah dkk. (2022) menyatakan bahwa kombinasi proses penempaan dan perlakuan panas dapat memberikan perubahan sifat bahan melalui modifikasi struktur mikro yang terjadi selama proses manufaktur. Zhong dkk. (2021) menjelaskan bahwa pada proses *hot deformation*, terjadi fenomena *dynamic recrystallization* yang mampu memperbaiki struktur mikro bahan. Perubahan tersebut menyebabkan bahan menjadi lebih homogen, memiliki butiran lebih halus, serta meningkatkan sifat mekanik untuk kekuatan dan ketangguhan. Oleh karenanya, penempaan pada pembuatan sabit dapat menghasilkan bentuk yang lebih kuat, tidak mudah bengkok, dan lebih tahan terhadap beban kerja saat digunakan.

Baja AISI 1045 adalah jenis baja karbon medium sering dipakai pada bidang teknik dan manufaktur yang berkadar karbon sekitar 0,45%, sehingga mempunyai gabungan sifat baik yang kuat, keras, dan tangguh (Mahaya dkk. (2021). bahan AISI 1045 sering digunakan pada poros, roda gigi, alat kerja, dan komponen mesin yang membutuhkan ketahanan terhadap beban dan gesekan.

Baja AISI 1045 memiliki kemampuan yang baik untuk dilakukan perlakuan panas, sehingga kekerasannya dapat meningkat setelah proses *quenching*. Hal ini disebabkan oleh kadar karbon yang memungkinkan terbentuknya struktur martensit saat pendinginan cepat dilakukan. Struktur martensit tersebut membuat bahan menjadi lebih keras dan tahan aus.

Mahaya dkk. (2021) menjelaskan bahwa perlakuan panas baja AISI 1045 dapat memengaruhi perubahan struktur mikro dan meningkatkan sifat mekanik untuk kekerasan dan kekuatan bahan. Mukhrim dkk. (2022) menjelaskan bahwa pengerasan pada baja karbon sedang AISI 1045 mampu meningkatkan kekuatan tarik bahan, sehingga lebih sesuai digunakan pada komponen yang menerima beban kerja berulang.

Haryadi dkk. (2021) menjelaskan bahwa perbedaan temperatur pemanasan dan fluida pendingin berdampak besar terhadap kekerasan AISI 1045. Pendinginan cepat umumnya meningkatkan kekerasan bajanya. Oleh karenanya, baja AISI 1045 dipilih dalam pembuatan sabit karena mampu menghasilkan mata sabit yang kuat dan tidak mudah mengalami deformasi.

Pemilihan baja AISI 1045 juga dipertimbangkan dari segi ketersediaan bahan dan biaya produksi yang relatif terjangkau. Dengan proses *forging* dan perlakuan panas yang tepat, baja tersebut bisa digunakan untuk pembuatan alat pertanian dengan umur pakai yang lebih panjang.

Pengerasan adalah pemanasan, penahanan, dan pendinginan baja untuk merubah sifat mekanik baja. Pada baja karbon menengah, perlakuan panas dilakukan untuk meningkatkan kekerasan, kekuatan, dan sifat tahan aus bahan. Satu di antara metode pngerasan adalah *hardening* yang dilaksanakan melalui pemanasan baja sampai mencapai temperatur austenisasi, lalu didinginkan cepat ke dalam air. Pendinginan cepat tersebut menyebabkan terbentuknya struktur martensit yang memiliki tingkat kekerasan tinggi. Rasyid dkk. (2019) juga menunjukkan bahwa variasi media pendingin pada pengerasan bertingkat menghasilkan perbedaan struktur mikro dan sifat mekanik AISI 1045. Hariningsih dkk. (2023) menjelaskan bahwa *quenching* dan *tempering* baja AISI 1045 memberikan pengaruh pada kekerasan, karena struktur mikronya berubah. Penggunaan media pendingin yang tepat dapat meningkatkan pembentukan struktur martensit, sehingga kekerasan baja menjadi lebih tinggi. Agung dkk. (2023) juga menjelaskan bahwa variasi fluida pendingin berpengaruh signifikan pada kekerasan AISI 1045 akibat perbedaan kecepatan pendinginan selama pendinginan yang menunjukkan bahwa perlakuan panas berperan penting dalam meningkatkan mutu dan ketahanan aus bahan pada pembuatan sabit.

Mustofa (2019) menjelaskan bahwa pengerasan AISI 1045 yang meliputi *quenching* dan *tempering* sangat dipengaruhi oleh kondisi media pendingin dan temperatur tempering. Penggunaan media pendingin air dengan sistem sirkulasi menghasilkan laju pendinginan yang lebih cepat, sehingga meningkatkan pembentukan struktur martensit dan kekerasan bahan. Namun, setelah proses *quenching*, perlakuan tempering diperlukan untuk mengurangi sifat

getas akibat pendinginan cepat, sehingga diperoleh keseimbangan antara kekerasan dan ketangguhan baja karbon menengah.

Penelitian Yuwita dkk. (2024) sejalan dengan penelitian Agustian (2021) yang menunjukkan bahwa kombinasi media pendingin dan waktu penahanan berpengaruh terhadap peningkatan kekerasan baja AISI 1045 setelah pengerasan yang. menunjukkan bahwa waktu penahanan selama proses pemanasan juga memengaruhi hasil perlakuan panas. Waktu penahanan yang tepat membuat distribusi panas pada bahan menjadi lebih merata, sehingga struktur mikro yang terbentuk menjadi lebih baik. Oleh karenanya, pemilihan temperatur pemanasan, waktu penahanan, dan media pendingin harus dilakukan dengan tepat agar diperoleh keseimbangan antara kekerasan dan ketangguhan bahan. Hartanto dkk. (2020) melaporkan bahwa penggunaan media pendingin yang sirkulasi dapat meningkatkan kekerasan dan sifat tahan aus AISI 1045 daripada fluida pendingin konvensional.

Pada pembuatan sabit, proses *hardening* bertujuan untuk meningkatkan kekerasan pada bagian mata sabit, sehingga alat tidak mudah tumpul dan memiliki ketahanan aus yang lebih baik selama digunakan. Kekerasan merupakan kemampuan bahan untuk menahan deformasi atau penetrasi pada permukaannya. Pada alat potong berupa sabit, tingkat kekerasan sangat penting karena berpengaruh terhadap ketajaman dan umur pakai alat. Semakin tinggi kekerasan bahan, maka permukaan mata sabit semakin tahan terhadap gesekan dan tidak mudah tumpul.

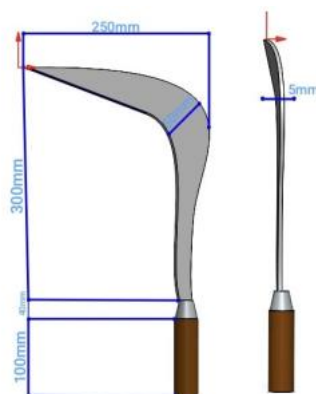
Menurut Haryadi dkk. (2021), peningkatan temperatur *hardening* dan penggunaan fluida pendingin tertentu bisa menaikkan kekerasan AISI 1045 secara signifikan. Nilai kekerasan yang tinggi membuat bahan lebih mampu menahan deformasi saat digunakan untuk memotong rumput atau tanaman. Selain kekerasan, ketahanan aus juga menjadi faktor penting dalam mutu sabit. Ketahanan aus merupakan kemampuan bahan untuk menahan pengikisan permukaan akibat gesekan selama penggunaan. Jika ketahanan aus rendah, mata sabit cepat menipis dan kehilangan ketajamannya.

Faris & Rasyid (2023) menyatakan bahwa proses *quenching* pada baja AISI 1045 mampu meningkatkan kekerasan sekaligus memperbaiki ketangguhan bahan, sehingga sabit yang dihasilkan tidak hanya keras, tetapi juga tidak mudah patah saat digunakan. Berdasarkan teori tersebut, kombinasi penempaan dan perlakuan panas pada baja AISI 1045 diharapkan dapat menghasilkan sabit dengan mutu yang lebih baik, tidak mudah bengkok, tidak mudah patah, dan memiliki umur pakai lebih panjang dibandingkan sabit biasa.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Pembuatan berbasis rekayasa manufaktur yang berfokus pada pembuatan sabit menggunakan baja karbon menengah AISI 1045 yang dilakukan melalui tahapan desain, penempaan, perlakuan panas, perakitan, dan *finishing* untuk menghasilkan sabit dengan sifat mekanik yang lebih baik.

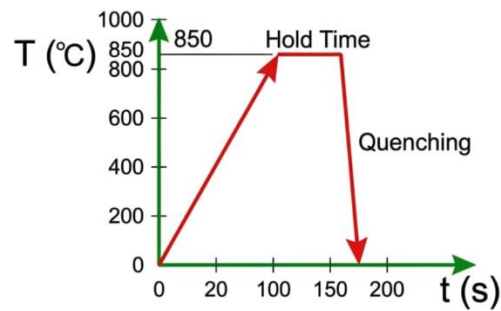
Sabit didesain dengan bentuk lengkung untuk memudahkan pemotongan tanaman dan rumput Hartanto dkk. (2020). Menurut Kitayama (2024), optimasi desain dan parameter proses manufaktur merupakan faktor penting untuk memperoleh mutu produk yang konsisten dan efisiensi produksi yang lebih baik. Spesifikasi produk dengan data: Panjang sabit: 300 mm, Lebar lengkungan: 250 mm, Lebar mata sabit: 50 mm, Tebal: 5 mm (menipis ke arah sisi potong), Bahan: Baja AISI 1045, Pegangan: Kayu jati, cincin pengikat antara akar sabit dan ujung pegangan kayu dari bahan baja yang dilas dengan bahan Tembaga.



Gambar 1. Jenis Sabit Petani yang Ditempa dan Dikeraskan.

Alat yang digunakan meliputi tungku pemanas, landaran tempa, jepit benda kerja, palu tempa, gerinda, mesin bubut kayu, pengelasan dengan panas bara arang kayu, dan alat ukur.

Bahan sabit dari baja AISI 1045, kayu jati, tembaga, dan media pendingin air. Proses pembuatan sabit dilakukan melalui tahapan: (1) Pemotongan bahan baja AISI 1045, (2) Pemanasan hingga 800-1000°C, (3) Penempaan (*forging*) hingga bentuk sabit, (4) Pembentukan mata sabit, (5) Proses *quenching* (pendinginan cepat), (6) Pembubutan pegangan kayu jati, (7) Pemasangan bilah sabit ke ujung pegangan kayu dan penguncian dengan ring kerucut, dan (8) *finishing* (penghalusan dan pengecatan). Pengerasan baja AISI 1045 bilah sabit dengan pemanasan dan penahanan di dalam tungku pemanas listrik (*muffle furnace*) atau dalam bara arang *pande besi* sebagaimana Gambar 2.



Gambar 2. Pengerasan Baja AISI 1045 dengan Pemanasan dan Penahanan di Dalam Tungku Pemanas Listrik.

Estimasi biaya produksi dan waktu pembuatan 1 unit sabit sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Estimasi Biaya Produksi dan Waktu Pembuatan 1 Unit Sabit.

No.	Tahapan Proses	Biaya Produksi (Rp)	Durasi Proses (Menit)
1	Desain sabit dengan panjang 300 mm, lebar lengkungan 250 mm, lebar sabit 50 mm, dan tebal 5 mm menipis ke arah sisi tajam sabit	5.000	11
2	Pembubutan pegangan kayu jati	4.000	11
3	Pemotongan percobaan bahan baja karbon menengah, AISI 1045 ukuran 20 x 25 x 6 mm atau setara dengan 3000 mm ³	11.000	25
4	Penempaan pada temperatur 800-1000 °C	13.000	12
5	Pengerasan ke dalam media pendingin air	26.000	30
6	Pembuatan cincin pengunci dengan pengelasan tembaga	8.000	15
7	Pembubutan pegangan kayu	6.000	6
8	Pemasangan cincin pengunci baja antara akar sabit dan pegangan kayu	4.000	3
9	<i>Finishing</i> dengan pengecatan pegangan sesuai dengan pesanan	3.000	4
10	Pemeriksaan mutu dan dimensi	4000	3
	Jumlah	84.000	120
	Pajak 10%	8.400	
	Laba 15%	12.600	
	Total/Harga jual/unit	105.000	

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil akhir berupa sabit berbahan baja AISI 1045 dengan dimensi sesuai desain, yaitu panjang 300 mm, lebar lengkungan 250 mm, lebar mata sabit 50 mm, dan tebal 5 mm yang menipis ke arah sisi tajam. Sabit dipasang pada pegangan kayu jati yang telah dibubut dan dikunci menggunakan cincin baja serta pengelasan tembaga. Secara visual dan struktural, sabit yang lebih padat setelah melalui penempaan dan perlakuan panas. Pengerasan dilakukan untuk meningkatkan kekerasan mata sabit melalui pendinginan cepat menggunakan media air.

Hawryluk dkk. (2020) menyatakan bahwa kombinasi proses *forging* dan perlakuan panas dapat meningkatkan homogenitas struktur mikro serta memperbaiki mutu bahan. Hal

tersebut menunjukkan bahwa penerapan kedua proses tersebut berperan penting dalam menghasilkan sabit yang lebih kuat, lebih padat, dan memiliki mutu bahan yang lebih baik.

Penempaan dilakukan pada temperatur 800-1000 °C dengan pembentukan secara bertahap hingga bentuk sabit tercapai. Proses penempaan panas ini bertujuan untuk memperbaiki struktur bahan, sehingga menjadi lebih padat dan homogen serta memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap deformasi. Badji dkk. (2021) menjelaskan bahwa proses *hot forging* dapat meningkatkan homogenitas struktur mikro dan sifat mekanik bahan akibat terjadinya deformasi plastis pada temperatur tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa *forging* berperan penting dalam menghasilkan sabit yang tidak mudah berdeformasi dan lebih kuat.

Silveira dkk. (2020) menjelaskan bahwa parameter penempaan panas untuk temperatur pemanasan dan proses deformasi sangat memengaruhi mutu hasil tempa. Parameter tersebut menentukan perubahan struktur mikro dan sifat mekanik bahan selama proses penempaan berlangsung. Dengan pengaturan proses yang tepat, penempaan dapat menghasilkan sabit yang lebih kuat dan memiliki mutu bahan yang lebih baik dibandingkan sebelum dilakukan penempaan. Škúrková dkk. (2023) menjelaskan bahwa pengendalian mutu selama proses manufaktur sangat penting untuk menjaga konsistensi mutu produk dan mengurangi kemungkinan terjadinya cacat produksi.

Pengerasan dilakukan menggunakan media air setelah pemanasan hingga temperatur austenisasi yang menunjukkan peningkatan kekerasan pada mata sabit.

Vieira dkk. (2021) menjelaskan bahwa pengerasan pada AISI 1045 ke dalam air menyebabkan perubahan signifikan pada struktur mikro, khususnya terbentuknya martensit akibat laju pendinginan yang cepat. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan air sebagai media pendingin mampu meningkatkan kekerasan bahan secara efektif melalui transformasi struktur mikro dari austenit menjadi martensit yang menegaskan bahwa kecepatan pendinginan merupakan faktor penting dalam menentukan tingkat kekerasan akhir baja karbon menengah.

Penempaan dan pengerasan pada baja AISI 1045 dapat meningkatkan kekerasan dan ketahanan aus sabit, sehingga mata sabit tidak mudah tumpul saat digunakan. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Nota dkk. (2025) yang menunjukkan bahwa variasi media pendingin pada pengerasan mampu meningkatkan karakteristik mekanik dan memperbaiki struktur mikro pada AISI 1045. Mustofa (2024) menjelaskan bahwa pengerasan pada AISI 1045 berpengaruh signifikan pada perubahan struktur mikro yang meningkatkan kekerasan bahan. Selain hal tersebut, Faris & Rasyid (2023) menegaskan bahwa keseimbangan antara kekerasan dan ketangguhan penting agar bahan tidak mudah patah. Dengan demikian, kombinasi *forging* dan *hardening* diharapkan mampu menghasilkan sabit yang lebih kuat, tajam, dan tahan lama.

Proses produksi sabit membutuhkan waktu sekitar 130 menit/unit. Tahap paling lama adalah penempaan dan pengerasan. Total biaya produksi senilai Rp 84.000/unit.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil pembuatan sabit dengan panjang 300 mm, lebar lengkungan 250 mm, lebar dan tebal bilah 50x5 mm berpegangan kayu hasil penempaan, total biaya produksi Rp 84.000/unit, dan durasi proses produksi 130 menit/unit yang berimplikasi bahwa penggunaan sabit yang kuat dan keras yang dihasilkan oleh industri kecil atau usaha pandai besi tradisional, jika hanya untuk potong rumput dapat layak pakai hingga sekitar 4 tahun.

Saran tindak lanjut atas simpulan adalah untuk mengurangi biaya produksi, bahan baja AISI 1045 dapat diganti menggunakan pegas daun bekas mobil karena masih memiliki kekuatan yang baik untuk pembuatan sabit juga penghalusan dan penajaman mata sabit perlu diperhatikan agar hasil potong lebih baik dan nyaman digunakan.

DAFTAR REFERENSI

- Agung, A. A. R., Kurniawan, E. D., & Hermawan, R. (2023). Pengaruh variasi media pendingin *quenching* terhadap kekerasan baja AISI 1045. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 11(1), 124–130. <https://doi.org/10.23887/jptm.v11i1>
- Agustian, E. (2021). Analisis pengaruh media pendingin dengan kombinasi waktu penahanan pendingin terhadap nilai kekerasan baja AISI 1045 pada proses *quenching*. *Manutech: Jurnal Teknologi Manufaktur*, 13(1), 25–32. <https://doi.org/10.33504/manutech.v13i01.169>
- Badji, R., Cheniti, B., Kahloun, C., Chauveau, T., Hadji, M., & Bacroix, B. (2021). Microstructure, mechanical behavior, and crystallographic texture in a hot forged dual-phase stainless steel. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 116(3), 1115–1132. <https://doi.org/10.1007/s00170-021-07502-8>
- Faris, M. S. A., & Rasyid, A. H. A. (2023). Pengaruh variasi media pendingin terhadap nilai kekerasan dan ketangguhan baja AISI 1045 aplikasi poros motor. *Jurnal Teknik Mesin*, 11(3), 165–170. <https://doi.org/10.26740/jtm.v11n03.p165-170>
- Hariningsih, H., Daryanto, T., & Lutiaytmi, L. (2022). Pengaruh variasi media *quenching* dan *tempering* terhadap struktur mikro dan kekerasan baja AISI 1045. *Creative Research in Engineering (CERIE)*, 2(2), 52–62. <https://doi.org/10.30595/erie.v2i2.14317>
- Hartanto, D. E., Supriadi, H., & Savetlana, S. (2020). Pengaruh media pendingin yang tersirkulasi pada proses *quenching* terhadap kekerasan dan ketahanan aus pada baja AISI 1045. *Prosiding Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri Fakultas Teknik Universitas Lampung*, 3, 1–4. <https://doi.org/10.23960/prosidingsinta.v3i.12>
- Haryadi, G. D., Utomo, A. F., & Ekaputra, I. M. W. (2021). Pengaruh variasi temperatur *quenching* dan media pendingin terhadap tingkat kekerasan baja AISI 1045. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 16(2), 255–264. <https://doi.org/10.32497/jrm.v16i2.2633>

- Hawryluk, M., Gronostajski, Z., Zwierzchowski, M., Jabłoński, P., Barełkowski, A., Krawczyk, J., Jaśkiewicz, K., & Rychlik, M. (2020). Application of a prototype thermoplastic treatment line in order to design a thermal treatment process of forgings with the use of the heat from the forging process. *Materials*, 13(11), Article 2441. <https://doi.org/10.3390/ma13112441>
- Kitayama, S. (2024). Technical review on design optimization in forging. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 132(9), 4161–4189. <https://doi.org/10.1007/s00170-024-XXXXX>
- Mahaya, A. M., Milad, M. M., & Salem, M. M. (2021). The influence of temperature and soaking time on the microstructure and mechanical properties of annealed AISI 1045 steel. *ةيقيبطتل مولعلل ةيرمسأل ةعمجلال فلجم*, 6(2), 77–90. <https://doi.org/10.59743/aujas.v6i2.764>
- Mukhrim, G. A., Jasman, J., Nurdin, H., Abadi, Z., & Indrawan, E. (2022). Pengaruh proses *quenching* terhadap kekuatan tarik baja karbon sedang AISI 1045. *Jurnal Vokasi Mekanika*, 4(4), 56–62. <https://doi.org/10.24036/vomek.v4i4.436>
- Mustofa, H. (2019). *Pengaruh temperatur tempering terhadap kekerasan dan struktur mikro baja AISI 1045 yang diquenching dalam media pendingin tersirkulasi* [Skripsi, Universitas Lampung]. <http://digilib.unila.ac.id/id/eprint/58706>
- Nota, N. A. S., Azis, A., Budianti, S. I., & Sampurno, C. B. K. (2025). Pengaruh proses *quenching* dengan variasi media pendingin terhadap sifat mekanik dan struktur mikro baja AISI 1045. *Journal of Science & Engineering*, 5(1), 140–144. <https://doi.org/10.1080/02670836.2015.1110876>
- Rasyid, S., Ahmad, A., Ramadhani, M. S., & Herdin, I. (2019). Pengaruh variasi *quenching* bertingkat pada baja AISI 1045 dengan menggunakan media pendingin oli SAE-20W dan air terhadap sifat mekanik dan struktur mikro. *Jurnal Teknik Mesin Sinergi*, 16(2), 151–161. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v16i2.1510>
- Rohmah, M., Paristiawan, P. A., & Romijarso, T. B. (2022). Pengaruh beban tempa dan proses perlakuan panas terhadap perilaku korosi A588–1% Ni untuk aplikasi baja tahan cuaca di lingkungan laut. *Sinergi*, 26(2), 237–248. <https://doi.org/10.22441/sinergi.2022.2.013>
- Silveira, A. C. D. F., Bevilaqua, W. L., Dias, V. W., de Castro, P. J., Epp, J., & Rocha, A. D. S. (2020). Influence of hot forging parameters on a low carbon continuous cooling bainitic steel microstructure. *Metals*, 10(5), Article 601. <https://doi.org/10.3390/met10050601>
- Singh, S., Samir, S., Kumar, K., & Thapa, S. (2021). Effect of heat treatment processes on the mechanical properties of AISI 1045 steel. *Materials Today: Proceedings*, 45, 5097–5101. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.01.590>
- Škúrková, K. L., Fidlerová, H., Niciejewska, M., & Idzikowski, A. (2023). Quality improvement of the forging process using Pareto analysis and 8D methodology in automotive manufacturing: A case study. *Standards*, 3(1), 84–94. <https://doi.org/10.3390/standards3010008>
- Vieira, E. D. R., Biehl, L. V., Medeiros, J. L. B., Costa, V. M., & Macedo, R. J. (2021). Evaluation of the characteristics of an AISI 1045 steel quenched in different concentrations of polyvinylpyrrolidone polymer solutions. *Scientific Reports*, 11(1), Article 1313. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-79060-0>

- Yuwita, P. E., Habib, A., & Faila, R. N. (2024). Studi pengaruh variasi media pendingin *quenching* dan waktu penahanan pada proses *heat treatment* terhadap kekerasan baja AISI 1045. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 19(1), 77–84. <https://doi.org/10.32497/jrm.v19i1.4960>
- Zhong, L., Wang, B., Hu, C., Zhang, J., & Yao, Y. (2021). Hot deformation behavior and dynamic recrystallization of ultra-high-strength steel. *Metals*, 11(8), Article 1239. <https://doi.org/10.3390/met11081239>