

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Chaliq, Ahmad Maulana Soehada Sebayang, & Tatang Suryana. (2021). Pengaruh heat treatment terhadap struktur mikro dan nilai kekerasan pegas daun mobil untuk material bilah pisau sembelih. *Jurnal Teknik Mesin*, 4(2), 69–78. <http://openjournal.unpam.ac.id/index.php/JTC/article/view/17538>
- Callister, W. D., & Rethwisch, D. G. (2015). Fundamentals of Materials Science and Engineering: An Integrated Approach. In Wiley.
- Choliq, A. (2020). Pengaruh Penempaan Berulang Terhadap Kepadatan Struktur Mikro Dan Potensi Korosi Pada Pisau Sembelih Ternak. *Jurnal Teknik Mesin Cakram*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.32493/jtc.v3i1.5060>
- Grup, P., & Sama, H. (2021). *Parang TorajaKu*. 47.
- Haiko, O., Kaijalainen, A., Pallaspuuro, S., Hannula, J., Porter, D., Liimatainen, T., & Kömi, J. (2019). The effect of tempering on the microstructure and mechanical properties of a novel 0.4C press-hardening steel. *Applied Sciences (Switzerland)*, 9(20), 1–16. <https://doi.org/10.3390/app9204231>
- I. E., A., R. Kamal, A., & A. Ogunjirin, O. (2013). Effects of Heat Treatment on the Properties of Mild Steel Using Different Quenchants. *Frontiers in Science*, 2(6), 153–158. <https://doi.org/10.5923/j.fs.20120206.04>
- Krauss, G. (2017). Tempering of Lath Martensite in Low and Medium Carbon Steels: Assessment and Challenges. *Steel Research International*, 88(10), 1–18. <https://doi.org/10.1002/srin.201700038>
- Kula, P., Pietrasik, R., & Dybowski, K. (2005). Vacuum carburizing - Process optimization. *Journal of Materials Processing Technology*, 164–165, 876–881. <https://doi.org/10.1016/j.jmatprotec.2005.02.145>



umar, S., Hari Narayanan, K. R., Harini, V., Gokulraj, K. V.,
akumar, S., Dharshini, R., Dharshini, K., & Harikrishnan, T. R. (2020).
ly and selection of hot forging die materials and hardness. *Materials*

Today: Proceedings, 45, 6563–6566.

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.11.472>

Okayasu M*, S. H. and T. T. (2015). *Mechanical Properties of Samurai Swords (Carbon Steel) Made using a Traditional Steelmaking Technology (tatara)*. 4(2), 2–7. <https://doi.org/10.4172/2169-0022.1000162>

Pabalik, R. P. (2021). *Faktor- faktor yang mempengaruhi produksi parang toraja di desa la'bo kecamatan sanggalangi ' kabupaten toraja utara*.

Paveebunvipak, K., Yu-On, K., Rotpaisarnkit, T., Sakavaratikul, J., & Uthaisangsuk, V. (2017). Effect of fold–forging techniques for sword making process on mechanical properties of medium carbon steel. In *Engineering Journal* (Vol. 21, Issue 4, pp. 229–241). <https://doi.org/10.4186/ej.2017.21.4.229>

Perdana, H., Andinnie Juniarsih, ST., M., & Efendi, D. (2017). Pengaruh Temperatur dan Waktu Tahan Tempering Terhadap Kekerasan, Struktur Mikro dan Laju Korosi Pada Baja Tahan Karat Martensitik 13Cr3Mo3Ni. *Jurnal Furnace*, 03, 01.

R Adawiyah, Murdjani, A. H. (2014). Pengaruh Perbedaan Media Pendingin Terhadap Strukturmikro Dan Kekerasan Pegas Daun Dalam Proses Hardening. *Jurnal Poros Teknik*, 6(2), 88–95.

Rahmadani, R., Hidayat, A., Fadri, M. Y., & ... (2020). Pengaruh Hardening Terhadap Struktur Mikro Dan Sifat Mekanis Baja AISI 1045. *Jurnal Mesin Material ...*, 1, 14–18. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jmmme/article/view/2863>

Samlawi, A. K., & Siswanto, R. (2016). Diktat Bahan Kuliah Material Teknik. *Universitas Lambung Mangkurat*, 1–104.



[s://eprints.uad.ac.id/24681/1/MODUL KULIAH MATERIAL
NIK.pdf](https://eprints.uad.ac.id/24681/1/MODUL%20KULIAH%20MATERIAL%20TEKNIK.pdf)

Kristal Struktur Kristal. (n.d.).

- Sugiarto, T., Zulhanif, & Sugiyanti. (2013). Analisis Uji Ketahanan Lelah Baja Karbon Sedang Aisi 1045 Dengan Heat Treatment (Quenching). *JURNAL FEMA, Volume 1, Nomor 3, Juli 2013, 1(Nomor 3), 1–8.*
- Sujita. (2019). *Difusi atom karbon pada proses pack carburizing baja karbon dengan media carburizer arang tongkol jagung dan cangkang kerang mutiara.*
- Surdia, T., & Saito, S. (1985). *Pengetahuan Bahan Teknik.*
- Tian, Y., Wang, H., An, X., & Wang, Z. (2019). Experimental study on carbon flux in vacuum carburizing. *Materials Research Express*, 6(9).
<https://doi.org/10.1088/2053-1591/ab2c4b>
- Trihutomo, P. (2015). Analisa Kekerasan pada Pisau Berbahan Baja Karbon Menengah.. *Jurnal Teknik Mesin, Tahun 23, No. 1, April 2015 29, 28–34.*
- Ustinovshchikov, Y. I. (1984). Secondary hardening mechanism of alloy steels. *Metal Science*, 18(7), 337–344.
<https://doi.org/10.1179/030634584790419917>
- Wang, J. (2020). Effect of the Quenching and Tempering Temperatures on the Microstructure and Mechanical Properties of H13 Steel. *Journal of Materials Engineering and Performance*, Ref 12. <https://doi.org/10.1007/s11665-020-04686-0>
- Zhang, Y., Yang, J., Xiao, D., Luo, D., Tuo, C., & Wu, H. (2022). Effect of Quenching and Tempering on Mechanical Properties and Impact Fracture Behavior of Low-Carbon Low-Alloy Steel. *Metals*, 12(7), 2–13.
<https://doi.org/10.3390/met12071087>



LAMPIRAN



Lampiran 1. Identifikasi awal proses pembuatan parang Toraja



Optimized using
trial version
www.balesio.com

Survey Penelitian

Langkah-langkah pembuatan parang Toraja yang dilakukan oleh pande besi yang ada di Toraja

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan parang Toraja sesuai dengan proses yang telah dilakukan oleh pande besi yang berada di Toraja untuk memproduksi parang Toraja.

Identitas narasumber

Nama : Lma
Usia : 32 tahun
Jenis Kelamin : Laki - Laki

Proses pembuatan parang Toraja:

1. Bahan disiapkan dari pegas daun mobil yang sudah tidak terpakai.
2. Menentukan panjang parang kemudian bahan dipotong menggunakan gerinda.
3. Bahan kemudian dipanaskan di dalam tungku hingga berwarna merah.
4. Bahan dibelah sesuai lebar parang yang akan dibuat menggunakan palu dan pemotong berupa betel.
5. Setelah didapatkan ukuran panjang dan lebar, bahan dipanaskan kembali ke dalam tungku. Bahan dipanaskan hingga mencapai warna merah.
6. Selanjutnya bahan dipukul (dibentuk) menggunakan palu 10 kg diatas potongan besi atau ~~betel~~ landasan dari besi. Proses ini dilakukan dua orang, satu orang memukul dan satu orang lagi menjepit besi yang di tempa.
Proses ini, juga pemanasan dan pembentukan (dipukul) biasanya dilakukan 4 kali atau hingga mendapatkan bentuk parang yang di tempa.
7. Setelah mendapatkan bentuk, proses selanjutnya dilakukan penggerindaan pada permukaan hingga rata.
8. Selanjutnya dipanaskan hingga mencapai warna ^{agak kemerahan} ~~gatal~~ kemudian ditidurkan ke dalam air. Proses pencelupan dilakukan dengan cepat/sekitar 1 detik di dalam air kemudian diangkat, juga sekitar 1 detik kemudian dicelupkan lagi ke dalam air. Proses ini pencelupan ini dilakukan 3 kali.
9. Proses selanjutnya digerinda lagi hingga semua permukaan rata / halus.



Survey Penelitian

Langkah-langkah pembuatan parang Toraja yang dilakukan oleh pande besi yang ada di Toraja

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan parang Toraja sesuai dengan proses yang telah dilakukan oleh pande besi yang berada di Toraja untuk memproduksi parang Toraja.

Identitas narasumber

Nama : Uma
Usia : 32 tahun
Jenis Kelamin : Laki - laki

Proses pembuatan parang Toraja:

10. Selanjutnya di asah .
11. Setelah di asah , perungguan di oles dengan jeruk nipis untuk membersihkan parang .
12. Untuk menjaga karat , dioles ~~atau~~ campuran minyak tanah dan minyak kelapa .

Toraja , 11 - 11 - 2022

Narasumber

Uma
UMA



Survey Penelitian

Langkah-langkah pembuatan parang Toraja yang dilakukan oleh pande besi yang ada di Toraja

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan parang Toraja sesuai dengan proses yang telah dilakukan oleh pande besi yang berada di Toraja untuk memproduksi parang Toraja.

Identitas narasumber

Nama : Adrianus Kampa
Usia : 33 tahun
Jenis Kelamin : Laki-laki

Proses pembuatan parang Toraja:

1. Mengiapkan bahan, yaitu pegas daun dari mobil.
2. Pegas kemudian dipanaskan didalam tungku pemanas.
3. Setelah pegas berwarna merah, kemudian dipotong sesuai ukuran parang yang akan dibuat menggunakan palu dan alat potong yang menyerupai betel.
4. Hasil potongan kemudian dipanaskan kembali hingga berwarna merah untuk dibentuk menjadi parang. Proses ini biasa dilakukan antara 4-5 kali hingga mendapatkan bentuk parang. Pembentukan dilakukan oleh dua orang dengan satu orang menjepit dan seorang bertugas memukul dengan menggunakan palu 10 kg. Di dalam proses pemukulan diakhiri dengan menggunakan palu 5 kg untuk melunaskan bagian-bagian belum lurus / simetris.
5. Setelah mendapatkan bentuk parang dari proses sebelumnya, parang selanjutnya di gerinda pada sisi atau semua bagian permukaan. Pada proses penggerindaan dilakukan dua tahap yaitu penggerindaan kasar dan halus.
6. Parang yang telah di gerinda halus atau memiliki permukaan yang rata kemudian dipanaskan kembali hingga berwarna agak ~~merah~~ merah.
7. Proses selanjutnya parang dicelupkan ke dalam air. Dalam proses pencelupan dilakukan dengan cepat, sekitar 1 detik di dalam air dan diangkat juga sekitar 1 detik kemudian dicelupkan kembali. Proses ini dilakukan 3 kali.
8. Setelah itu parang diasah.
9. Setelah di asah parang di des jeruk nipis untuk pemberi kilau dari kotoran hasil produksi.
10. Parang telah selesai dan siap untuk pameran dan rumah parang.

Toraja, 12-11-2022

Narasumber



Adrianus Kampa



Survey Penelitian

Langkah-langkah pembuatan parang Toraja yang dilakukan oleh pande besi yang ada di Toraja

Berikut ini adalah langkah-langkah pembuatan parang Toraja sesuai dengan proses yang telah dilakukan oleh pande besi yang berada di Toraja untuk memproduksi parang Toraja.

Identitas narasumber

Nama : Matius Deba
Usia : 52 tahun
Jenis Kelamin : Laki-laki

Proses pembuatan parang Toraja:

1. Persiapan bahan yang merupakan pegas dari mobil.
2. Bahan dipotong sesuai ukuran parang yang akan dibuat.
3. Bahan dipanaskan di dalam tungku hingga berubah warna menjadi merah.
4. Dipukul (dibentuk) menggunakan palu 10 kg diatas landasan besi.
5. Setelah terbentuk parang, kemudian digerinda untuk meratakan permukaan.
6. Dipanaskan lagi tapi tidak sampai warna merah seperti pemanasan untuk pembentukan.
7. Ditelupkan ke dalam air. Proses pencelupan dilakukan dengan cepat antara pencelupan dan pengangkatan. Masing-masing sekitar 1 detik.
8. Digerinda lagi untuk menghaluskan permukaan.
9. Di asah.
10. Di des dengan jeruk nipis untuk membersihkan.

Toraja, 11-11-2022

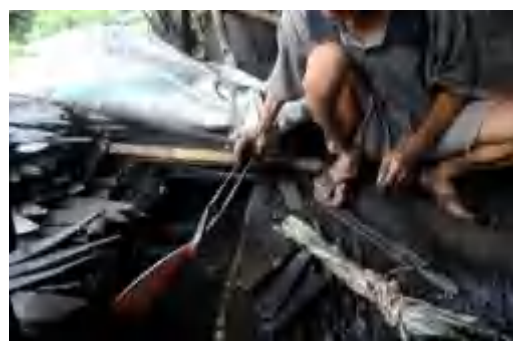
Narasumber

Maty

Matius Deba



Lampiran 2 . Proses penempaan parang Toraja





Optimized using
trial version
www.balesio.com

Lampiran 3. Hasil pengujian komposisi kimia

Oxford Instruments Analytical GmbH Sample Testing of different Qualities

Chemical Results

Probe Nr. / sample ID : Material Tempa Grundwerkstoff / material : Fe
Kunde / customer : Jono Abmessung / dimension :
Kom.-Nr. / commission : Zusatzwerkstoff / filler metals :
Labor Nr. / lab-no. : Rudl, S.T.,M.T. Wärmebehandlung / heat treatment : No
PTQ-Nr. / PTQ-no. : Schmelze-Nr. / heat-no. :

Spektralanalyse FMX Werkstoff / grade :

	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
1	97.6	0.501	0.277	0.786	0.0061	< 0.0010	0.587	0.0031
2	97.6	0.502	0.265	0.781	0.0080	0.0013	0.589	0.0031
3	97.5	0.519	0.271	0.748	0.0076	0.0033	0.592	0.0034
Ave	97.6	0.507	0.271	0.772	0.0072	0.0018	0.589	0.0032

	Ni	Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W
1	0.0294	0.0643	< 0.0010	0.0078	< 0.0005	0.0036	0.0038	0.0439
2	0.0293	0.0674	< 0.0010	0.0081	< 0.0005	0.0047	0.0037	0.0495
3	0.0264	0.118	0.0026	0.0086	< 0.0005	0.0043	0.0034	0.0425
Ave	0.0284	0.0833	< 0.0010	0.0082	< 0.0005	0.0042	0.0036	0.0453

	Pb	Sn	B	Ca	Zr	Zn	Bi	As
1	0.0054	< 0.0010	< 0.0004	> 0.0080	< 0.0005	0.0009	0.0099	< 0.0010
2	0.0056	< 0.0010	< 0.0004	0.0072	< 0.0005	0.0006	0.0114	< 0.0010
3	0.0077	< 0.0010	< 0.0004	> 0.0080	0.0007	0.0009	0.0120	< 0.0010
Ave	0.0062	< 0.0010	< 0.0004	> 0.0080	< 0.0005	0.0008	0.0111	< 0.0010

	Se	Sb
1	0.0105	< 0.0030
2	0.0121	< 0.0030
3	0.0136	0.0041
Ave	0.0120	< 0.0030

Ort / town Datum / date Prüfer / tester Sachverständiger / engineer
31/03/2023

Oxford Instruments Analytical GmbH
Wellesweg 31

sm (Germany)
825 9383-0 Fax: +49 2825 9383100
oxford-instruments.com
@oxford-instruments.com



Oxford Instruments Analytical GmbH Sample Testing of different Qualities

Chemical Results

Probe Nr. / sample ID : Raw Material Grundwerkstoff / material : Fe

Kunde / customer : Jono Abmessung / dimension :

Kom.-Nr. / commission : Zusatzwerkstoff / filler metals :

Labor Nr. / lab-no. : Rudl, S.T.,M.T. Wärmebehandlung / heat treatment : No

PTQ-Nr. / PTQ-no. : Schmelze-Nr. / heat-no. :

Spektralanalyse FMX Werkstoff / grade :

	Fe	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo
1	97.4	0.599	0.424	0.861	0.0052	< 0.0010	0.597	0.0052
2	97.7	0.476	0.304	0.772	0.0066	< 0.0010	0.574	0.0030
3	97.6	0.541	0.303	0.820	0.0052	< 0.0010	0.586	0.0044
Ave	97.6	0.539	0.344	0.818	0.0056	< 0.0010	0.586	0.0042

	Ni	Al	Co	Cu	Nb	Ti	V	W
1	0.0212	0.0275	< 0.0010	0.0037	< 0.0005	0.0031	0.0040	0.0317
2	0.0262	0.0266	< 0.0010	0.0053	< 0.0005	0.0012	0.0039	0.0339
3	0.0270	0.0268	< 0.0010	0.0060	< 0.0005	0.0026	0.0036	0.0280
Ave	0.0248	0.0270	< 0.0010	0.0050	< 0.0005	0.0023	0.0038	0.0312

	Pb	Sn	B	Ca	Zr	Zn	Bi	As
1	0.0084	< 0.0010	< 0.0004	0.0023	< 0.0005	0.0005	0.0083	< 0.0010
2	0.0056	< 0.0010	< 0.0004	0.0008	< 0.0005	< 0.0005	0.0092	< 0.0010
3	0.0059	< 0.0010	< 0.0004	0.0009	< 0.0005	< 0.0005	0.0099	< 0.0010
Ave	0.0066	< 0.0010	< 0.0004	0.0013	< 0.0005	< 0.0005	0.0091	< 0.0010

	Se	Sb
1	0.0054	< 0.0030
2	0.0069	< 0.0030
3	0.0081	< 0.0030
Ave	0.0068	< 0.0030

Ort / town Datum / date Prüfer / tester Sachverständiger / engineer

25/01/2023

Oxford Instruments Analytical GmbH
Wellesweg 31
47589 Uedem (Germany)
825 9383-0 Fax: +49 2825 9383100
oxford-instruments.com
@oxford-instruments.com



Lampiran 4 Hasil pengujian nilai kekerasan (HV)

Sampel	Nilai kekerasan					Rata- rata
Pegas Daun	404.8	408.6	406.9	403.6	393.4	403.5
H1	305.1	313.8	301.9	305.1	301.9	305.6
H2	709.6	694.3	671.3	671.3	681.9	685.7
H3	760.8	730	700.3	700.3	754.1	729.1

Media pendingin	Temperature tempering	Sampel	1	2	3	Rata-rata
oli	350°C	1	535.1	529.8	543.4	536.1
		2	554.9	530.8	554.6	546.8
		3	571.8	571.2	582.9	575.3
	400°C	1	489.4	488.9	497.9	492.1
		2	505.1	497.7	518	506.9
		3	506	519	519	514.7
	450°C	1	489.1	498.9	513.6	500.5
		2	505.4	496.6	477.6	493.2
		3	494.6	492	512.8	499.8
	500°C	1	394.5	393.8	389.3	392.5
		2	410.7	418.6	416.2	415.2
		3	403.1	423	417.6	414.6
	550°C	1	394.6	375	387.4	385.7
		2	394.9	405.2	402.2	400.8
		3	401.3	417	406.6	408.3



Media pendingin	Temperature tempering	Sampel	1	2	3	Rata-rata
Air	350°C	1	489.3	485.7	482	485.7
		2	442.1	442.2	440.7	441.7
		3	402.6	396	396.2	398.3
	400°C	1	397.8	374.5	373.5	381.9
		2	377.3	380	388.8	382.0
		3	379.2	376	377.3	377.5
	450°C	1	509.1	500	519.8	509.6
		2	508.5	488.1	474.8	490.5
		3	473.1	505.1	493.1	490.4
	500°C	1	427.8	406	420.2	418.0
		2	424	407.4	415.7	415.7
		3	417	410	418.8	415.3
	550°C	1	258.9	259.2	253.3	257.1
		2	248.6	252.7	252	251.1
		3	241.5	246.5	254	247.3

Media pendingin	Temperature tempering	Sampel	1	2	3	Rata-rata
udara	350°C	1	282.2	309.6	309	300.3
		2	318.2	319.5	311	316.2
		3	326.1	328.6	312.8	322.5
	400°C	1	317.7	294.6	281.8	298.0
		2	280.2	281.5	282.2	281.3
		3	306.7	308.5	318.6	311.3
	450°C	1	339.8	332.6	309.3	327.2
		2	390.2	381.5	406.7	392.8
		3	405.2	397.5	402.2	401.6
	500°C	1	255.3	263.1	264.8	261.1
		2	264.8	278.4	280	274.4
		3	268.5	264.1	272.5	268.4
	550°C	1	303	300.9	304.4	302.8
		2	322.7	338.4	315.2	325.4
		3	317.8	311.2	305.2	311.4



Lampiran 5. Hasil pengujian *drop weight impact test*

Jenis Parang	Lebar awal	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Tradisional	47.80	47.40	47.35	47.30	47.25	47.20	47.20	47.20	47.20	47.20	47.20
Air	48.35	47.65	47.60	47.55	47.50	47.45	47.45	47.40	47.40	47.40	47.40
Oli	47.90	47.25	47.20	47.15	47.10	47.05	47.05	46.95	46.95	46.95	46.95
Udara	45.35	44.40	44.30	44.15	44.00	43.90	43.90	43.90	43.90	43.85	43.85





Lampiran 6. Hasil pengujian impak metode charpy

	Panjang pendulum (m)	Berat pendulum (kg)	g (m/s^2)	Sudut α	$\cos \alpha$	sudut β	$\cos \beta$	E	HI
1 tradisional	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	119	-0.48480962	11.89467649	0.45573473
2	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	122	-0.529919264	9.48094966	0.36325478
3 air	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	117	-0.4539905	13.54374596	0.51891747
4	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	114	-0.406736643	16.07220534	0.61579331
5 oli	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	118	-0.469471563	12.71538524	0.48717951
6	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	120	-0.5	11.08186964	0.42459271
7 udara	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	97	-0.121869343	31.31488483	1.19980402
8	0.78	7	9.8	135	-0.70710678	105	-0.258819045	23.98698018	0.91904139

