

Pengaruh Temperatur *Solution Treatment* Dan *Artificial Aging* Terhadap Sifat Mekanis Pada *Alluminium Alloy 7075*

Syahrul Rizal¹, Priyagung Hartono², Artono Raharjo³

¹Mahasiswa Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam
Malang

e-mail: 21901052079@unisma.ac.id

²Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam
Malang

e-mail: priyagung@unisma.ac.id

³Dosen Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam
Malang

e-mail: artonor@unisma.ac.id

ABSTRAK

Salah satu jenis material yang sering digunakan dalam industri penerbangan disebut paduan aluminium 7075. Eksplorasi di masa lalu telah meneliti dampak pematangan terhadap sifat mekanik aluminium 7075, namun hanya sedikit yang memusatkan perhatian pada variasi dalam proses *aging*. Maka sebabnya pada penelitian ini, akan berkonsentrasi pada pengaruh temperatur *solution treatment* dan *artificial aging* terhadap sifat mekanis pada aluminium 7075 yang ditentukan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang variasi dalam proses *aging* terhadap sifat mekanis material ini. Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dimana proses penuaan dilakukan melalui proses *solution treatment* yaitu dengan menahan larutan pada suhu 500°C selama 60 menit kemudian dilakukan *quenching* dengan air. Setelah itu, digunakan *holding time* selama 60 menit untuk proses penuaan buatan pada suhu 160°C, 200°C, dan 240°C. Hasil penelitian ini menunjukkan perbedaan nilai pada material akibat adanya proses perlakuan panas. Dari hasil pengujian impact, nilai nya mengalami penurunan. Pada kekerasan non aging memiliki nilai sebesar 69,43 Joule, sedangkan nilai maksimum pada material aging sebesar 64,62 Joule. Pada pengujian vickers, temperatur *aging* dapat meningkatkan nilai kekerasan material. Kekerasan vickers pada material *non aging* sebesar 171,8 HVN, sedangkan pada material *aging* kekerasan vickers tertinggi terjadi pada temperatur 240°C sebesar 467,12 HVN.

Kata kunci: Aluminium; Heat Treatment; Uji Impact; Uji Vickers.

ABSTRACT

One type of material that is often used in the aviation industry is called 7075 aluminum alloy. Past exploration has examined the impact of aging on the mechanical properties of aluminum 7075, but few have focused on variations in the aging process. That is why this research will concentrate on the influence of solution treatment temperature and artificial aging on the mechanical properties of aluminum 7075 which is determined to gain a better understanding of the varieties in the aging process on the mechanical properties of this material. This research uses an experimental approach where the aging process is carried out through a solution treatment process, namely by holding the solution at a temperature of 500°C for 60 minutes and then quenching it with water. After that, a holding time of 60 minutes was used for the artificial aging process at temperatures of 160°C, 200°C and 240°C. The results of this research show difference in material values due to the heat treatment process. From the results of impact testing, the value has decreased. The non-aging hardness has a value of 69.43 Joules, while the maximum value for the aging material is 64.62 Joules. In the Vickers test, aging temperature can increase the hardness value of the material. Vickers hardness in non-aging material is 171.8 HVN, while in aging material the highest Vickers hardness occurs at a temperature of 240°C at 467.12 HVN.

Keywords: Aluminum; heat treatment; Impact Test; Test Vickers.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perkembangan dan peningkatan inovasi di bidang modern saat ini semakin maju dan cepat. Segala jenis alat dan komponen industri semakin meroket popularitasnya di zaman kemajuan teknologi yang semakin canggih ini. Dalam dunia industri, suatu perusahaan harus memilih bahan dan proses yang tepat untuk pembuatan produk, termasuk aluminium. (Apriza et al., 2023). Pemanasan dan pendinginan aluminium yang terkontrol selama proses *heat treatment* dimaksudkan untuk mengubah sifat mekanis material. (Muhammad Taufiq, 2020).

Penelitian terdahulu telah menginvestigasi pengaruh *aging* terhadap sifat mekanis *aluminium alloy 7075*, namun sedikit yang memfokuskan pada variasi dalam proses *aging*. Maka sebabnya, pada penelitian ini perlu diselesaikan lewat studi eksperimental mengenai pengaruh *solution treatment* dan *artificial aging* terhadap sifat mekanis pada *aluminium alloy 7075* yang bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bagaimana variasi dalam proses *aging* dapat mempengaruhi sifat mekanis material ini.

Identifikasi Masalah

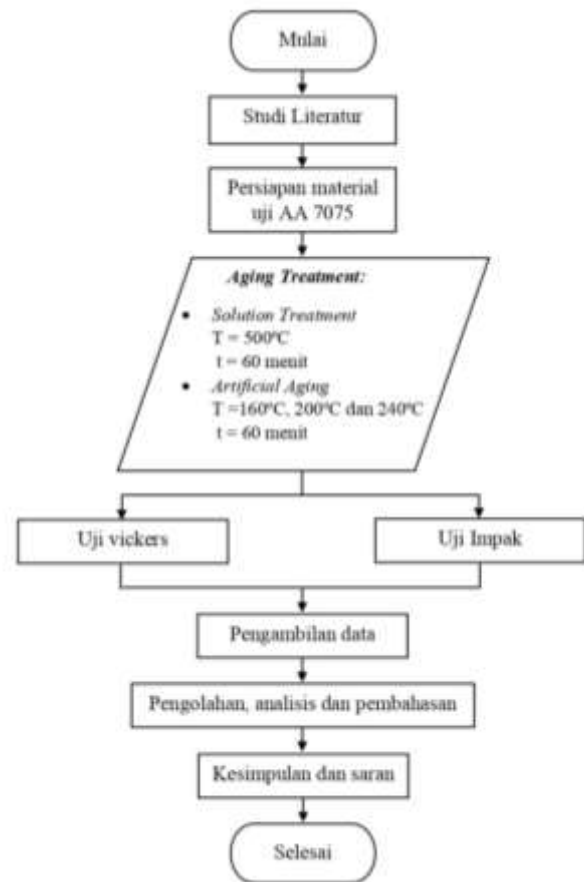
Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian adalah bagaimana pengaruh temperatur *solution treatment* dan *artificial aging* terhadap sifat mekanis pada *aluminium alloy 7075*?

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat mekanis yang terdapat pada *aluminium alloy 7075* setelah mendapatkan perlakuan panas dengan memvariasikan temperatur *aging* dalam jangka waktu yang telah ditentukan.

METODE PENELITIAN

Bagan Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan pembahasan Uji Impak

Hasil pengujian pada material aluminium kombinasi 7075 sebelum dilakukan sistem maturasi dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1 Hasil uji impak sebelum proses *aging*

Spesimen	Material	Sudut	A	E (Joule)	IS (Joule/mm ²)
1	AA 7075	39°	80	67,96	0,84
2		36°	80	69,43	0,86
3		37°	80	68,94	0,85
Rata - rata				68,77	0,85

Hasil uji impak pada material *aluminium alloy 7075* yang mengalami proses *hardening*, melalui proses *solution treatment* pada suhu 550°C, dan proses *artificial aging* pada suhu 160°C, 200°C, dan 240°C. Hasil pengujian impak

terdapat pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 4 Hasil uji impak proses *aging*

Suhu Aging	Spesimen	Sudut (°)	A (mm ²)	Hasil Uji Impak	
				E (Joule)	IS (Joule/mm ²)
160°C	1	49	80	62,17	0,77
	2	45	80	64,62	0,80
	3	51	80	60,70	0,75
Rata-rata				62,49	0,77
200°C	4	53	80	59,82	0,74
	5	50	80	61,68	0,76
	6	55	80	58,34	0,72
Rata-rata				59,94	0,74
240°C	7	58	80	55,89	0,69
	8	60	80	54,91	0,68
	9	66	80	50,11	0,61
Rata-rata				53,63	0,66

Berdasarkan informasi hasil uji impak di atas, terlihat bahwa nilai normal energi yang diserap serta kekuatan impak pada *aluminium alloy 7075* mengalami penurunan dari *holding time* selama 60 menit. Pada variasi suhu 160°C, nilai energi yang dikonsumsi sebesar 62,49 Joule dan nilai kekuatan efek sebesar 0,77 Joule/mm². Pada saat suhu diperluas hingga 200°C, maka nilai energi yang diserap turun sebesar 59,94 Joule dan kekuatan impak nya 0,74 Joule/mm² dan pada saat material *aging* dinaikkan kembali pada variasi temperatur 240°C nilai nilai nya terus mengalami penurunan pada energi yang diserap sebesar 53,63 Joule dan kekuatan impak sebesar 0,66 Joule/mm².

B. HASIL DAN PEMBAHASAN UJI VICKERS

Hasil uji kekerasan Vickers pada material *aluminium alloy 7075* sebelum dilakukan proses *aging* dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 3 Hasil uji vickers sebelum proses *aging*

Spesimen	Data	Time	d	Nilai Kekerasan (HVN)	Nilai Rata-rata (HVN)
Non aging	1	5	1,07	161,93	165,78
	2	5	1,09	163,01	
	3	5	1,04	171,8	

Tabel 2 Hasil uji vickers proses *aging*

Spesimen	Suhu	Time	d	Nilai Kekerasan (HVN)	Nilai Rata-rata (HVN)
1	160°C	10	0,87	244,95	269,10
		10	0,85	256,61	
		10	0,82	275,73	
2	200°C	10	0,79	297,07	313,47
		10	0,74	338,57	
		10	0,78	304,73	
3	240°C	10	0,66	425,62	646,84
		10	0,68	400,95	
		10	0,63	467,12	

Pada penelitian ini pengujian kekerasan Vickers menunjukkan bahwa nilai kekerasan menurun seiring dengan meningkatnya suhu penuaan. Suhu 160°C dikenal sebagai batas suhu kematangan puncak. Sedangkan temperatur *artificial aging* ditambah lagi melewati batas temperatur *aging* maka nilai kekerasannya menurun, pada temperatur 160°C nilainya adalah 68,26 HVN, sedangkan pada temperatur 200°C nilai kekerasannya adalah 60,93 HVN, apalagi jika kenaikan suhu hingga 240°C nilai kekerasannya berkurang. menjadi 54,48 HVN. Oleh karena itu, pada suhu 160°C mempunyai nilai kekerasan paling tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis penelitian sesuai data yang dihasilkan dari pengujian vickers dan pengujian impak pada *aluminium alloy 7075*, dapat ditarik kesimpulan bahwa pertama hasil data pengujian vickers menunjukkan semakin tinggi temperatur *aging*, nilai kekerasan semakin naik, pada temperatur 160°C didapatkan nilai sebesar 269,10 HVN, pada temperatur 200°C nilai kekerasan sebesar 313,47 HVN, demikian pula dengan asumsi suhu naik menjadi 240°C maka nilai kekerasannya akan meningkat menjadi 646,83 HVN. Benda uji yang mempunyai nilai kekerasan paling tinggi adalah benda uji suhu 160°C. Hasil uji impak menunjukkan nilai energi dan kekuatan impak menurun seiring dengan

meningkatnya suhu penuaan. Nilai energi yang paling minimal pada suhu 240°C adalah 53,63 Joule/mm², dan nilai kekuatannya adalah 0,66 Joule/mm². Nilai energi dan kekuatan akan terus berkurang. Nilai energi pada pengujian tertinggi adalah pada pengujian suhu 160°C sebesar 62,49 Joule/mm², untuk nilai kekuatan sebesar 0,77 Joule/mm². Sementara itu, pada temperatur 200°C berada pada titik tengah variasi temperatur pada ulasan ini, dimana nilai energi sebesar 59,94 Joule/mm², dan nilai kekuatan sebesar 0,74 Joule/mm².

DAFTAR PUSTAKA

- Prof. Ir. Tata Surdia. P. D. S. S. Ms. Met. E.,
"Pengetahuan Bahan Teknik," 1999.
- Perdana and B. Yunitasari, M. Y. *"Analisis Laju Korosifitas dan Struktur Mikro Paduan AL6061 dan Aluminium Komersial dengan Perlakuan Panas T6 Double Quenching Oli SAE 20W Muhammad Yanuar Perdana,"* J. Tek. mesin, pp. 117–122, 2021.
- Muhammad Sulton Ali, W. L. D. Herman Praktikno, *"Analisis Pengaruh Variasi Sudut Blasting dengan Coating Campuran Epoxy dan Aluminium Serbuk Terhadap Kekuatan Adhesi, Prediksi Laju Korosi dan Morfologi pada Plat Baja ASTM A36,"* vol. 8, no. 1, 2019.
- Alvian and Aisyah, *"Analisis Korosifitas Erosi Logam Paduan Al6061 dengan Variasi Kadar Air Garam Sebagai Media Quenching pada Propeller,"* J. unesa, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2020, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://thinkasia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Harjo dan Aris, *"Efek Perlakuan Panas T6 Terhadap Struktur Mikro (Ukuran Butir) dan Kekerasan Plat Komposit,"* vol. 5, no. 1, 2019.
- Athanasius, *"Pengaruh Perlakuan Panas T6 Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Material Model Propeller Shaft Berbahan Dasar Aluminium Seri 6063,"* vol. 4, no. 2, pp. 145–151, 2016.
- Pankade, D. S. Khedekar, C. L. G. S. B. *"Science Direct the influence of Heat Treatments on Electrical Conductivity and the Influence of Heat Treatments on Electrical Conductivity and Corrosion Performance of AA 7075-T6 Aluminium Alloy Corrosion Performance of AA Aluminium,"* Procedia Manuf., vol. 20, pp. 5358, 2018, doi:10.1016/j.promfg.2018.02.007.
- Gusti Ayu Arwati, Sagir Alva, Arif Fadilah, Y. M. I *"Environment Method with Weight Loss,"* vol. 5, no. 2, pp. 33–36, 2021.