

Rancang Bangun Alat Uji Jominy Dengan Standar ASTM A255

Ari Nurrohman^{1)*}, Tri Mulyanto²⁾

¹⁾Prodi Teknik Mesin Universitas Gunadarma
Jl. Salemba 53, Jakarta Pusat 10440
Email: arinurrohman16@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Mesin, Universitas Gunadarma
Jl. Margonda Raya No. 100, Pondok Cina, Depok 16424
Email: ug.trim@yahoo.com

doi: <https://doi.org/10.24843/METTEK.2021.v07.i02.p02>

Abstrak

Tidak semua material mampu dikeraskan, untuk mengetahuinya perlu dilakukan uji *hardenability*. Salah satu metode pengujian *hardenability* yaitu *jominy test*. Uji jominy merupakan sebuah metode untuk mengetahui kemampuan pengerasan logam. Caranya yaitu benda uji dipanaskan pada suhu yang ditentukan, kemudian didinginkan dengan menyemprotkan air pada salah satu ujungnya (bagian bawah). Setelah pengujian dengan alat uji *jominy*, diukur kekerasannya dengan menggunakan alat uji kekerasan. Mengingat pentingnya proses *hardenability* dalam industry dan pendidikan maka penelitian ini bertujuan untuk membuat alat uji *jominy* untuk keperluan praktikum di jurusan teknik mesin yang sesuai dengan standar ASTM A255. Dalam pembuatannya material yang digunakan untuk alat uji jominy adalah *stainless steel* 304 dengan dimensi total 660 mm x 660 mm x 800 mm.

Kata kunci: Hardenability, Jominy Test, Standar ASTM A255

Abstract

Not all materials can be hardened, to find out it needs to be tested hardenability. One method of hardenability testing is jominy test. Jominy test is a method to determine the ability of metal hardening. The trick is that the test object is heated to a specified temperature, then cooled by spraying water at one end (the bottom). After testing with jominy test equipment, the hardness is measured using a hardness test tool. Considering the importance of the process of hardenability in industry and education, this study aims to make jominy test equipment for practicum purposes in the mechanical engineering department in accordance with ASTM A255 standards. In making the material used for the Jominy test equipment is 304 stainless steel with a total dimension of 660 mm x 660 mm x 800 mm.

Keywords: Hardenability, Jominy Test, ASTM A255

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi, manusia dituntut untuk bekerja dengan cepat, efisien dan menghasilkan produk yang berkualitas. Salah satu cara untuk mempercepat proses produksi dan meningkatkan kualitas hasil produksi adalah dengan menggunakan mesin dalam proses produksi. Selain itu, pemilihan material yang sesuai juga mempengaruhi sebuah rancangan dalam proses produksi [1].

Sifat material dapat dihasilkan dengan proses *hardenability*, *hardenability* merupakan perlakuan panas untuk mendapatkan kekerasan pada material baja. Kemampuan pengerasan adalah kemampuan suatu material untuk dapat dikeraskan sampai kedalaman tertentu dengan cara

Penulis korespondensi,
Email: arinurrohman16@gmail.com

perlakuan panas dengan properti mekanik, hingga terbentuk martensit pada proses pendinginan untuk mencapai kekerasan tertentu [2][3].

Tidak semua material mampu dikeraskan dengan cara tersebut, untuk mengetahuinya perlu dilakukan uji hardenability (pengujian untuk mengetahui kemampukerasan suatu logam). Salah satu metode pengujian hardenability yaitu jominy test [2][4]. Uji jominy merupakan sebuah metode untuk mengetahui kemampuan pengerasan logam (baja). Caranya yaitu benda uji dipanaskan pada suhu yang ditentukan, kemudian didinginkan dengan menyemprotkan air pada salah satu ujungnya (bagian bawah). Setelah pengujian dengan alat uji jominy, diukur kekerasannya dengan menggunakan alat uji kekerasan [4][5][6].

Karena setiap logam atau material mempunyai sifat-sifat tertentu yang dibedakan atas sifat fisik, mekanik, thermal, dan korosif. Salah satu yang penting dari sifat tersebut adalah sifat mekanik. Sifat mekanik terdiri dari keuletan, kekerasan, kekuatan, dan ketangguhan. Sifat mekanik merupakan salah satu acuan untuk melakukan proses selanjutnya terhadap suatu material [6][7].

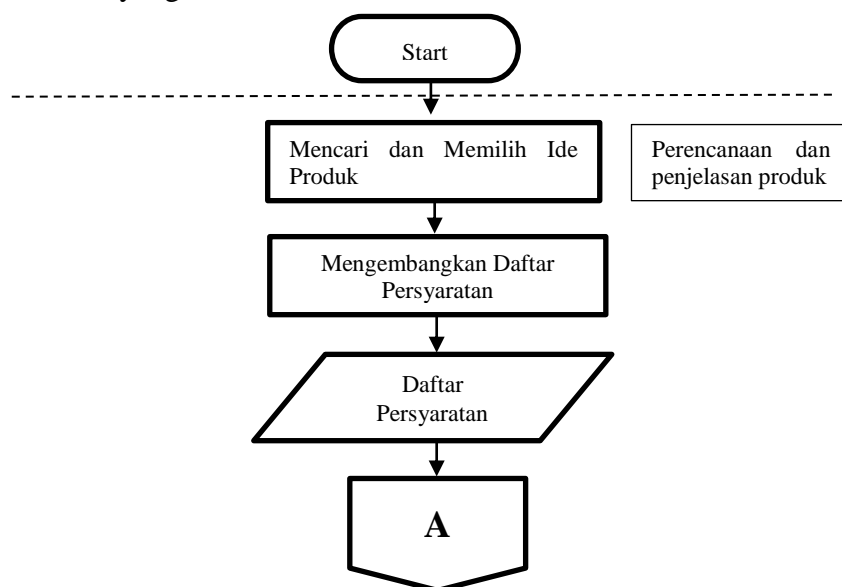
Kekerasan bergantung pada perlakuan panas dan komposisi kimia dan digunakan sebagai perbandingan dalam proses perlakuan panas untuk mendapatkan kekerasan atau struktur mikro baja. Dengan kata lain, kurva Jominy dapat digunakan untuk memprediksi distribusi kekerasan yang diinginkan dari baja keras dengan dimensi dan media pendinginan yang berbeda [8].

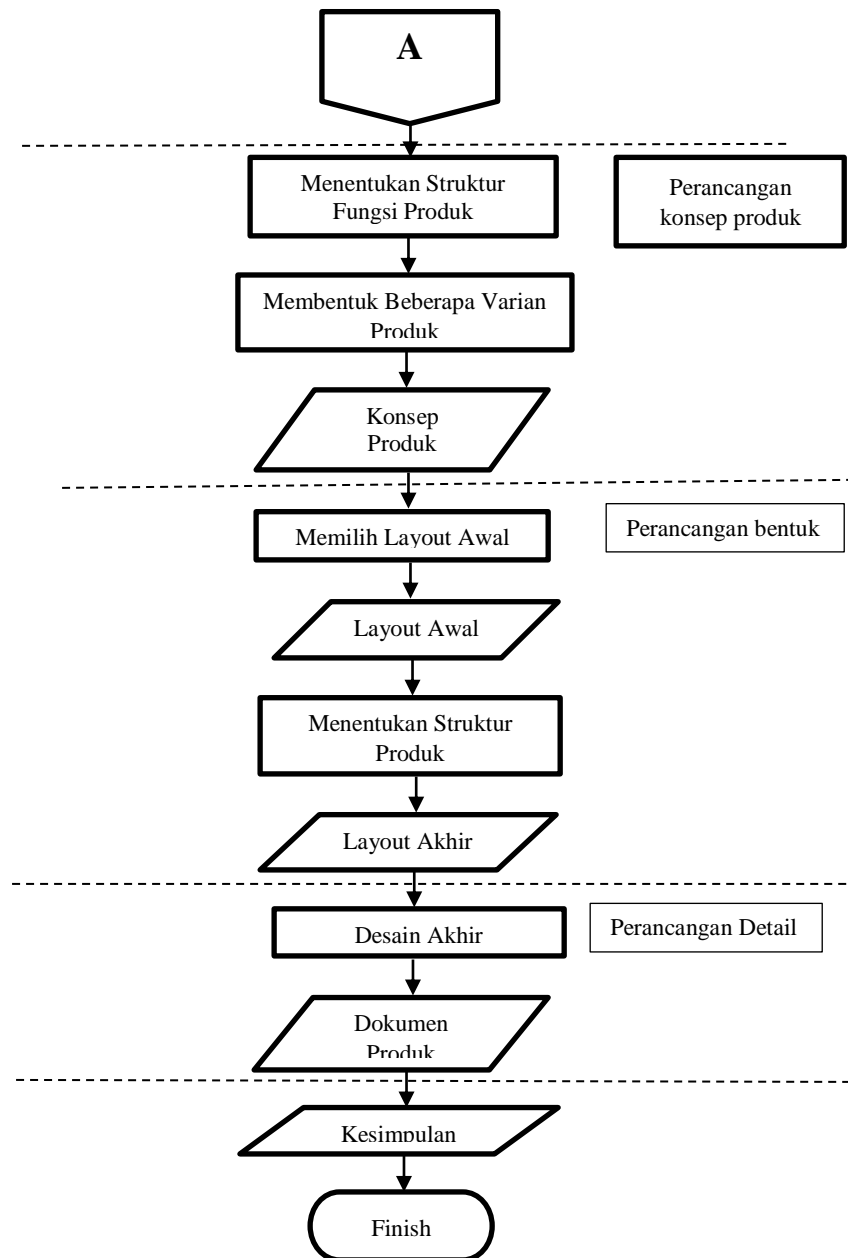
Oleh sebab itu, mengingat pentingnya proses hardenability dalam industri dan pendidikan maka diperlukan alat jominy test untuk pengujian yang dapat digunakan untuk mengetahui kemampuan pengerasan logam (baja) dengan menentukan ketebalan dan distribusi kekerasan yang dicapai bila diberikan perlakuan panas tertentu. Alat uji jominy adalah sebagai alat bantu proses pendinginan (quenching) dalam melakukan pengujian mampu keras [9].

2. METODE

2.1. Prosedur Tahapan Penelitian

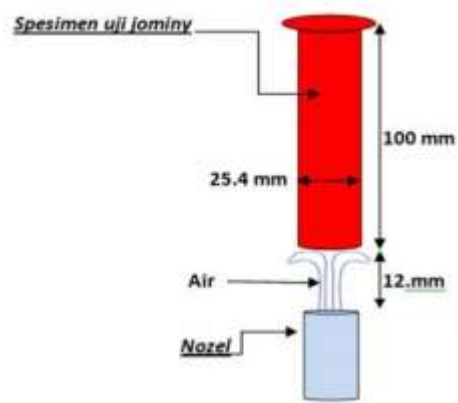
Dalam proses pembuatan produk perlu dilakukan kegiatan awal dalam pembuatan. Tahapan ini dapat disajikan dalam bentuk fase-fase atau diagram alir. Metode dalam perencanaan dan perancangan yang disesuaikan dan merujuk dari metode perancangan menurut Pahl dan Beitz yang telah dimodifikasi.





Gambar 1. Diagram alur penelitian

Adapun spesifikasi dan bagian utama untuk alat uji kemempukerasan jominy menurut standar ASTM A255 adalah sebagai berikut :



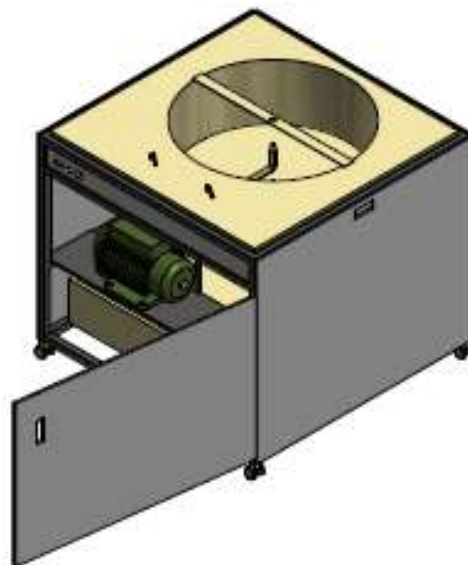
Gambar 2. Spesimen uji jominy

Tipe alat uji	: Jominy
Panjang spesimen	: 101.6 mm
Diameter spesimen	: 25.4 mm
Diameter spesimen frame	: 26 mm
Diameter nozel	: 12.7 mm
Jarak nozel-spesimen	: 12.7 mm
Tinggi aliran air	: 63.5 mm

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

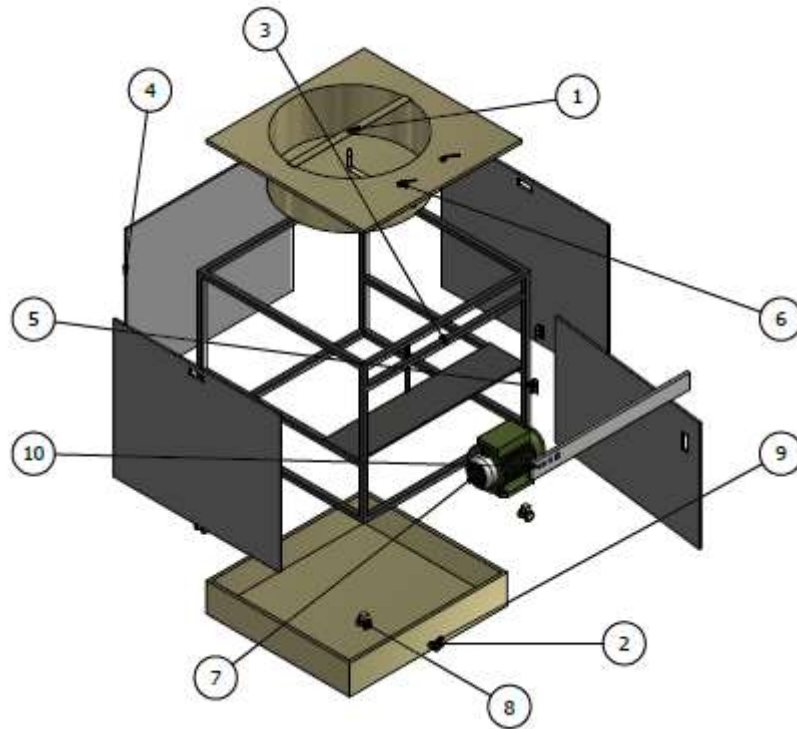
3.1. Alat Uji Jominy

3.2.



Gambar 3. Alat uji Jominy

Alat uji jominy terdiri dari beberapa komponen diantaranya:

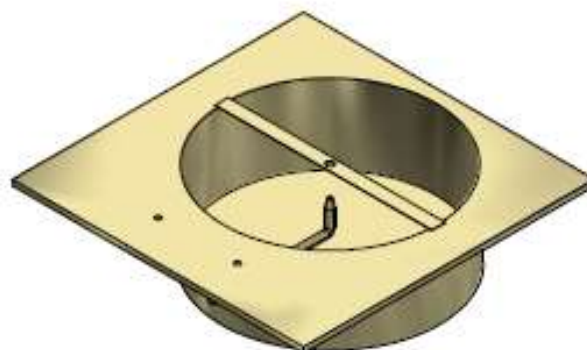


Gambar 4. Komponen-komponen alat uji jominy

Keterangan:

1. Penampung cipratan air 2. Penampung air 3. Rangka 4. Pintu 5. Engsel
6. Kran 1/2" 7. Pompa 8. Roda 9. Kran 3/4" 10. Lampu indikator

3.2 Perancangan Penampung Cipratan Air (*Quenching Tank*)

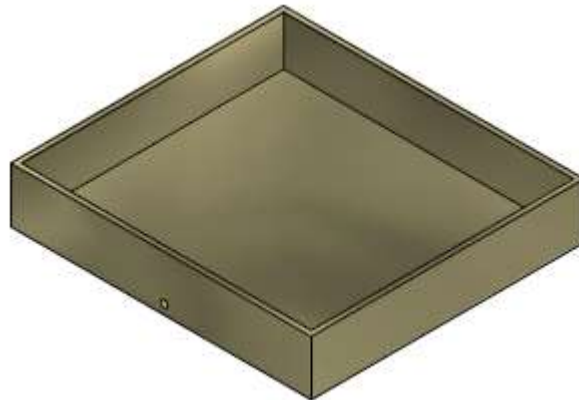


Gambar 5. Penampung cipratan air

Menggunakan material stainless steel 304 dan memiliki dimensi 600 mm x 600 mm x 200 mm dengan diameter $\phi 30$ mm, sehingga dalam penggunaannya air tidak akan keluar dari *quenching tank*. Selain dimensi total dari *quenching tank* terdapat lubang dengan ukuran $\phi 20$ mm dibagian bawah, sedangkan dibagian atas terdapat *specimen frame* dengan tebal 20 mm

dan terdapat lubang $\phi 26\text{mm}$ dibagian tengah, dan disini juga terdapat nozel dengan diameter lubang $\phi 13\text{mm}$, dimana ukuran tersebut sesuai dengan standar ASTM A255.

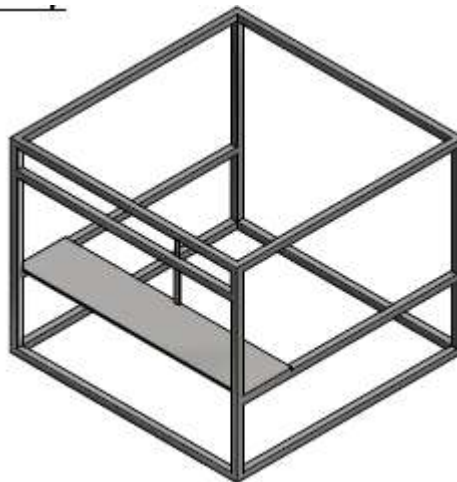
3.3 Perancangan Penampung Air (Returning Tank)



Gambar 6. Penampung air

Returning merupakan tempat penyimpanan air untuk pengujian jominy dengan menggunakan stainless steel 304, dimana memiliki dimensi $600\text{ mm} \times 600\text{ mm} \times 200\text{ mm}$, ukuran tersebut cukup untuk menampung volume air untuk alat uji kemampukerasan jominy test.

3.4 Perancangan Rangka



Gambar 7. Rangka

Rangka yang digunakan untuk pembuatan alat uji jominy menggunakan hollow 30 mm stainless steel 304 dengan ukuran $660\text{ mm} \times 660\text{ mm} \times 80\text{ mm}$

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dari perancangan alat uji jominy yang sesuai dengan standar ASTM A255 ini dan menggunakan metode Pahl and Beitz yang dikembangkan maka dapat disimpulkan bahwa alat uji kemampukerasan jominy memiliki dimensi $660\text{ mm} \times 660\text{ mm} \times 80\text{ mm}$ dengan diameter nozel $\phi 13\text{ mm}$ dan jarak antara nozel-specimen frame 90 mm . Komponen yang digunakan stainless steel 304 yang tidak mudah berkarat dan banyak terdapat dipasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pihak Universitas Gunadarma yang telah memberikan dana untuk perancangan dan pembuatan alat uji kemampukerasan jominy sehingga memudahkan saya untuk menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. D. Harsokoemo, “Pengantar Perancangan Teknik,” *Peranc. Produk*, Ed. Kedua, Penerbit ITB, Bandung, 2004.
- [2] W. Beitz, G. Pahl, and K. Grote, *Engineering design: a systematic approach*, 2nd ed. London: Verlag, 1996.
- [3] W. D. Callister, *Fundamentals of materials science and engineering*, vol. 471660817. Wiley London, 2000.
- [4] T. Rokhman, “Perancangan Alat Uji Kemampukerasan Jominy Test Untuk Laboratorium Teknik Mesin Universitas Islam ‘45’ Bekasi,” *J. Ilm. Tek. Mesin*, vol. 3, no. 1, pp. 68–80, 2015.
- [5] S. Hadi, E. Widiyono, W. Winarto, and D. Z. Noor, “EMS-45 Tool Steels Hardenability Experiment using Jominy ASTM A255 Test Method,” *IPTEK J. Technol. Sci.*, vol. 24, no. 1, 2013.
- [6] K. Hurst, *Engineering design principles*. Butterworth-Heinemann, 1999.
- [7] S. Kalpakjian, *Manufacturing engineering and technology*. Pearson Education India, 2001.
- [8] T. G. Digges, S. J. Rosenberg, and G. W. Geil, “Heat treatment and properties of iron and steel,” NATIONAL BUREAU OF STANDARDS GAITHERSBURG MD, 1966.
- [9] R. Manna, “Heat treatment,” *Dep. Met. Eng. Inst. Technol. Banaras Hindu Univ*, vol. 1, pp. 2–38, 2012.