

ANALISA KOMPOSISI DAN WAKTU TAHAN SINTERING PADA PADUAN SERBUK BESI BESI DAN SERBUK ARANG BATOK KELAPA LOKAL DENGAN METODE METALURGI SERBUK TERHADAP DENSITAS DAN NILAI KEKERASAN

Submission date: 04-Jul-2023 10:14PM (UTC+0700)
by Ridhlo Tangguh Harmawan

Submission ID: 2126453364

File name: Artikel_Jurnal_Ridhlo_Tangguh_H.pdf (613.73K)

Word count: 3464

Character count: 23475



ANALISA KOMPOSISI DAN WAKTU TAHAN SINTERING PADA PADUAN SERBUK BESI BESI DAN SERBUK ARANG BATOK KELAPA LOKAL DENGAN METODE METALURGI SERBUK TERHADAP DENSITAS DAN NILAI KEKERASAN

Ridhlo Tangguh Harmawan, Mastuki

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jalan Semolowaru No. 45 Surabaya 60118, Tel. 031-5931800, Indonesia
mail: ridhotangguh22@gmail.com

ABSTRAK

Di Indonesia sebelum proses pembentukan, berlebihan banget pabrik-pabrik berkembang, sebagai contoh pabrik baja lokal semakin berkembang pesat pada Indonesia dari tahun ke tahun pada tahun 2017 terdapat peningkatan kapasitas produksi baja nasional hingga 4,65 juta ton. Dalam usaha pengembangan teknologi banyak upaya yang harus dilakukan yaitu dengan menciptakan karya baru dengan biaya yang murah, memiliki daya guna yang tinggi dan hemat. Salah satunya menggunakan macam campuran serbuk besi (*Iron powder*) serta bubuk unsur arang batok kelapa (*carbon*) memakai memanfaatkan cara metalurgi serbuk (*powder metallurgy*). aturan bermula industri sedang ke atas snggat sedang ke bawah. Atas pengkajian ini memakai metode metalurgi serbuk yang bermaksud buat mendapati hasil dari kajian campuran Serbuk Besi (*Iron Powder*)-Arang Batok Kelapa (*Carbon*) terhadap densitas, serta kekerasan. Pada kekerasan kompaksi sebesar 9000 Psi memakai durasi tahan tekan selama 10 menit. di suhu sintering 1000°C yang memiliki durasi sinter 30,60 & 90 menit. Dari hasil pengujian densitas, semakin sedikit komposisi dari carbon yang diberikan semakin bertambah angka densitasnya. sebagaimana atas campuran *Iron powder* 99%, 98%, 97% – *carbon* 1%, 2%, 3%. Memberikan pengaruh terhadap nilai densitas serta kekerasan. Semakin sedikit komposisi yang diberikan semakin besar nilai densitasnya. sebagaimana kompaksi 9000 Psi dengan komposisi 99% : 1% dan suhu 900°C memperoleh angka rata-rata densitas terbesar yakni 3,634 gr/cm³. Sedangkan terhadap nilai kekerasan, semakin besar kompaksi yang diberikan semakin rendah juga nilai kekerasannya. Tampak di kompaksi 9000 Psi memakai komposisi 1% temperatur 1000°C membagikan durasi tahan sintering 90 Menit mempunyai jumlah pada umumnya kekerasan 844,1 HVN. Beserta akibat variasi komposisi atas campuran *Press powder* – *carbon* 2% memberikan efek terhadap nilai densitas serta kekerasan. Semakin banyak temperatur yang diberikan semakin tinggi nilai densitasnya, sebagaimana komposisi 1% bersama waktu tahan 90 Menit temperatur 1000°C. Begitu play on words terhadap nilai kekerasan, semakin tinggi temperatur yang diberikan semakin tinggi pula nilai kekerasannya. tampak di komposisi 2% memiliki nilai rata-rata kekerasan 727.3 HVN. peristiwa ini boleh dilihat bahwa komposisi dan temperatur sinter banyak berdampak atas nilai densitas dan kekerasan.

Kata kunci: Metalurgi serbuk, Paduan *Iron Powder Carbon*, Kompaksi, Sintering, kekerasan.

ABSTRACT

In Indonesia before the formation process, there were too many factories developing, for example local steel factories were growing rapidly in Indonesia from year to year in 2017 there was an increase in national steel production capacity of up to 4.65 million tons. This is done by creating new works with low cost, high efficiency and efficiency. One of them uses a mixture of iron powder and coconut shell charcoal powder (carbon) using powder metallurgy (powder metallurgy). In this study using the powder metallurgy method which aims to determine the results of the analysis on the alloy Iron Powder (Iron Powder) Coconut Shell Charcoal (Carbon) on density and hardness. At a compaction hardness of 9000 Psi, the holding time is 10 minutes. At a sintering temperature of 1000°C which has a sintering time of 30.60 and 90 minutes. From the results of the density test, the less the composition of the carbon given, the higher the density value. As in the alloy Iron powder 99%, 98%, 97% – carbon 1%, 2%, 3%. Give effect to the value of density and hardness. The less composition is given the higher the density value. As in compacting 9000 Psi with a composition of 99%: 1% and a temperature of 900°C, the highest average density value is 3.634 gr/cm³. As for the hardness value, the greater the compaction given, the lower the hardness value. It can be seen that the compaction of 9000 Psi uses a composition of 1% temperature at 1000°C giving a duration of sintering resistance of 90 minutes has an average total hardness of 844.1 HVN. Along with the variations in the composition of the Press powder – 2% carbon mixture, it has an influence on the density and hardness values. The more temperatures given the higher the density value, as in a 1% composition with a holding time of 90 minutes at 1000°C. So play on words for the hardness value, the higher the temperature given, the higher the hardness value. It can be seen that the 2% composition has an average hardness value of 727.3 HVN. From this event it can be seen that the composition and sintering temperature have a lot of impact on the density and hardness values.

Keywords: Powder metallurgy, Iron Powder - Carbon Alloys, Compaction, Sintering, hardness.

PENDAHULUAN

Metode metalurgi serbuk (*powder metallurgy*) adalah metode pembentukan barang oleh memakai data dasar serbuk yang akhirnya pada kompaksi serta sintering. Pada pengkajian ini dibahas berhubungan variasi komposisi dan temperatur sintering terhadap karakter mekanik fabric komposit bubuk besi (*Iron powder*) dan bubuk arang batok kelapa lokal Gresik (*carbon*) pada metalurgi serbuk. Material yang dipakai analitis pengkajian ini ialah serbuk besi (*Iron powder*) yang digabung sama serbuk arang batok kelapa lokal Gresik (*carbon*). menggunakan serbuk besi (*Iron powder*) sebesar 99%, 98%, 97% arang batok kelapa lokal Gresik (*carbon*) sebesar 1%, 2%, 3% menggunakan

penambahan unsur gam zinc stearate 5% dari berat massa sample. Menjadi perbedaan memakai serbuk besi (*Iron powder*) sebanyak 100% bersama penambahan unsur gam zinc stearate 5% atas berat massa spesimen. kemudian dikompaksi dengan tekanan 9000 Psi dengan durasi tahan 10 menit. setelah disintering pada suhu 1000°C dengan waktu tahan 30, 60, dan 90 menit. sesudah siap metode sintering mengikuti dilakukan proses penuaan (*Aging*) seluruh spesimen di temperatur 900°C memakai durasi tahan 120 menit. selepas dilakukan percobaan densitas serta kekerasan, untuk itu penelitian ini bermaksud supaya mendapati hasil dari percobaan terhadap densitas serta angka kekerasan pada paduan serbuk besi (*Iron*

powder) kemudian bubuk arang batok kelapa lokal Gresik (*Carbon*).

PROSEDUR EKSPERIMEN

Pencampuran serbuk (*mixing*)

Peracikan bubuk ialah bagian peracikan bubuk metal atas bubuk metal lainnya, serta bahan lain pula bisa dipakai seperti bahan komposit akan mengasihikan sifat yang lebih baik. deskripsi “pencampuran” yakni campuran bubuk atas pelautan yang sekadar, digunakan untuk membuat pembagian takaran atom yang di harapkan.

Serbuk besi murni (*Iron Powder*) & bubuk arang batok kelapa murni (*Carbon*) dan penambahan zinc stearat sebagai gam yang masing-masing masanya habis ditimbang besi Fe Murni sebesar 98% dengan penguat arang batok kelapa sebesar 2% dengan unsur gam 4% atas berat massa spesimen dicampur ke dalam gelas ukur dengan teknik pengadukan memakai sendok aduk manual hingga tercampur merata.



Gambar 1. Subjek dan Metode Peracikan

Penekanan (kompaksi)

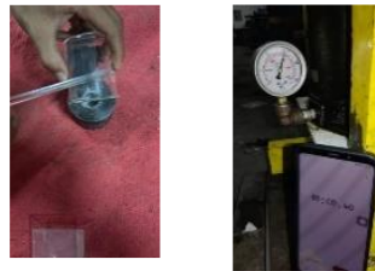
Pembuatan pada proses pembuatan ini metode yang dipakai ini *cold compression* atau kompaksi dengan keadaan suhu rendah menggunakan hidrolik. Lantas sample dimasukan kedalam cetakan yang sebelumnya telah dipoles menggunakan

autosol lantas dibersihkan dengan tissue atau kain bersih untuk menghilangkan kerak serta kotoran yang ada dicetakan.

Proses kompaksi paduan Fe-Carbon 1%, 2%, dan 3% dengan menggunakan alat penekan hidrolik press dan waktu tahan tekan semua spesimen selama 10 menit guna untuk memperoleh spesimen terbentuk dan memperoleh kekuatan yang maksimal. Sehingga spesimen juga akan mudah dikeluarkan dari cetakan. Variasi tekanan kompaksi pada spesimen paduan besi *Press Powder-Carbon* memakai gam Zinc stearat (Fe 98%-Carbon 2% dan Zinc Stearat 4%) yakni seperti berikut :

Pada komposit variasi komposisi *Iron Powder-Carbon* (1%, 2%, dan 35) dengan kompaksi :

- 9000Psi waktu tahan tekan selama 10 menit



Gambar 2. Metode Pencetakan Spesimen

Sintering

Sintering setelah spesimen dipadatkan dengan sesuai bentuk yang diinginkan yang berbentuk tablet, lalu spesimen itu menuju tahap proses sintering. Sintering yaitu dimana proses pemanasan fabric atau spesimen menggunakan cara memanaskan 60% sampai 80% tidak mealampai batas titik leburnya supaya partikel-partikel yang saling mengikat dan terjadi peningkatan mulai densitas pada tahap sintering ini menggunakan media stove (heater) yang diatur dengan temperature sintering dan ditentukan pada waktu tahan

sinter temperature sintering yang dipakai pada spesimen ini ialah seperti berikut:

- Paduan Press Powder-Carbon (1%, 2%, dan 3%) dengan variasi temperature sintering :1000°C dengan waktu tahan sintering selama 30 menit
- 1000°C dengan waktu tahan sintering selama 60 menit
- 1000°C dengan waktu tahan sintering selama 90 menit



Gambar 4. Proses Penuaan Spesimen



Gambar 3. Metode sintering spesimen

Aging (Penuaan)

Endapan fase kedua terbentuk saat senyawa keras melalui padat yang tak konstan selama beberapa masa. selepas menyusun endapan fasa transisi, susunan fasa yang lebih konstan dibentuk setelah particle particle yang ada beranjak. seluruh sample direaksi dengan penunaan buatan (*fake maturing*) pada 900°C dengan waktu tahan dalam 120 menit serta pendinginan normal, yang mempercepatendapan.

Uji densitas

Pengetesan densitas ialah pengetesan yang menentukan kerapatan material dengan memakai massa jenis. Massa jenis ialah besaran fisik yang bisa dianalogikan massa (m) dengan volume (v). Teknik Archimes dipakai untuk mengatur kepadatan fabric padatatau cair. Rumus untuk menilai massa jenis ialah bersumber penjelasan massa jenis, maksudnya berat bahan persatuan volumenya:

$$\rho = \frac{m}{\pi \cdot r^2 \cdot t}$$

Keterangan :

ρ = Densitas (gr/cm³)

m = massa (gram)

v = Volume (cm³)

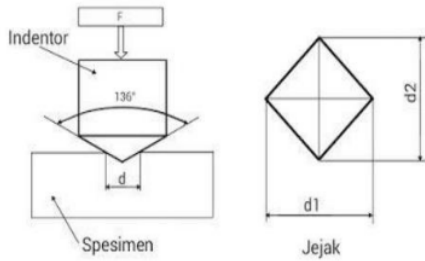


Gambar.5 Uji ensitas

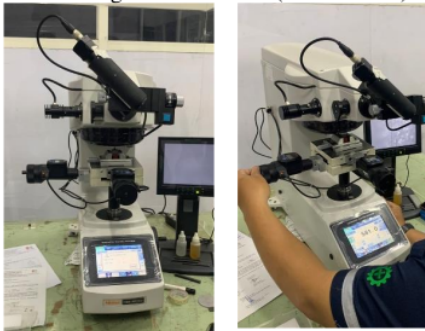
Pengujian kekerasan Micro Vickers

Pengujian kekerasan yang diterapkan menggunakan percobaan vickers Uji kekerasan vickers menggunakan indenter piramida intan, banyak ujung antar bidang piramida intan yang saling bersemuka ialah 136°. Terdapat dua rentang kekuatan yang berlainan, yakni miniaturized scale (10g –

1000 g) dan large scale (1 kg – 100kg).



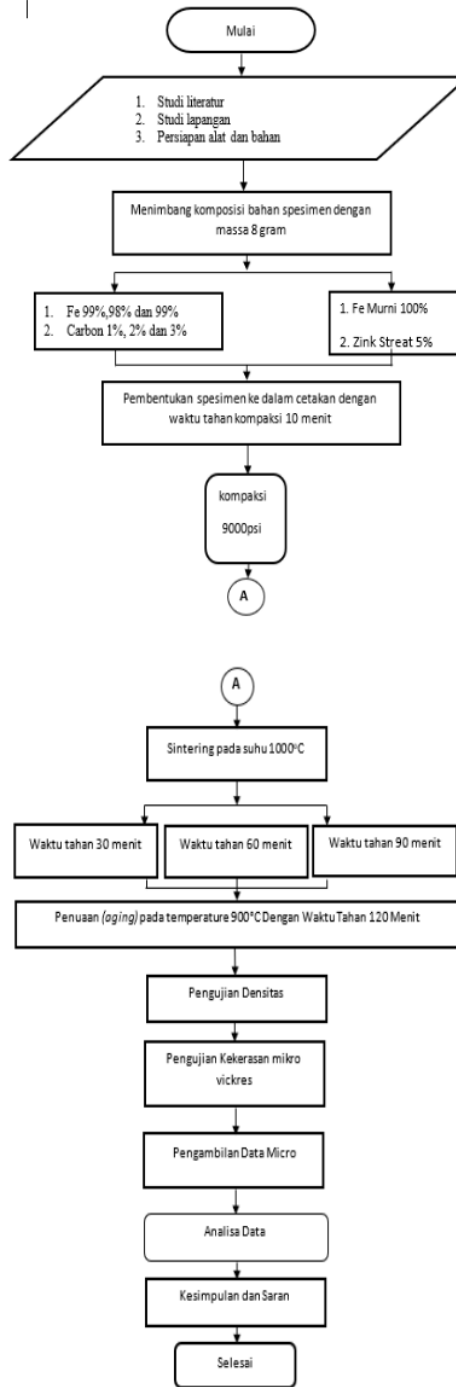
Pengecekan Vickres (ASTME284)



Gambar.6 Pengecekan micro vickres

DIAGRAM ALIR PENELITIAN

Metode penelitian ini disusun dalam bentuk diagram alir. Langkah ini ditunjukkan sebagai langkah diagram alir penelitian ini :



Gambar.7 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian di gunakan untuk menggambarkan penelitian yang dilakukan secara berurutan dengan langkah – langkah yang dilakukan pada pelaksanaan suatu penelitian seperti pada gambar 3.1 antara lain sebagai berikut :

1. Memulai untuk melakukan sebuah penelitian
2. Studi literatur dan studi bidang
 - Untuk memberikan referensi tentang sumber dan Teknik pengumpulan data dalam penelitian, literatur penelitian ini dibaca, dicatat, dan di olah.
 - Dalam penelitian ini, studi lapangan menggunakan Teknik pengumpulan data untuk mengamati secara langsung di lokasi kegiatan.
3. Persiapan alat dan bahan menyiapkan material, alat dan bahan yang akan digunakan selama studi.
4. Penimbangan pada campuranunsur Fe- arang batok kelapa serta campuran unsure arang batok kelapa dengan campuran 1%, 2% dan 3% atas penguat zinc 5% atas berat massa specimen.
5. Penciptaan spesimen kedalam cetakan serta sinter dengan waktu tahan 10 menit serta waktu tahan sinter 30, 60 dan 90 Menit.
6. Pembentukan spesimen ke dalam cetakan di gunakan dengan untuk memperoleh data specimen pada tekana 9000 Psi dengan variasi suhu sintering 1000°C.
7. Di lakukan proses hardening dengan temperatur 900°C dengan waktu tahan 120 Menit.
8. Pengujian dan pengambilan data Pada pengujian dan pengambilan data dalam memperoleh data yang dilakukan meliputi :
 - Densitas
Pengujian densitas digunakan untuk menentukan besarnya nilai kerapatan suatu material
 - Kekerasan

Pengujian kekerasan dengan menggunakan alat uji *Micro Vickres*.

9. Analisa data
Hasil yang di peroleh pada pengujian dan kemudian di analisa untuk memperoleh hasil dari pengujian bahan.
10. Kesimpulan dan saran
Dari hasil data analisa dan pembahasan yang di peroleh dari hasil pengujian kemudian dapat di Tarik kesimpulan pada penelitian, dan serta penulisan pada penelitian selanjutnya.
11. Selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil proses kompaksi serta sintering serbuk *Fe Iron Powder* atas campuran arang batok kelapa *carbon* (Fe 99%, 98%, dan 97%-Carboni 1%, 2%, dan 3%) membentuk spesimen yang bakal dipakai buat pengkajian ini terdapat variasi komposisi (1%, 2% dan 3%) dengan kompaksi 9000 Psi menggunakan waktu tahan 10 menit, serta 3 variasi sintering 1000°C dengan waktu tahan sintering (30, 60, dan 90 menit). Data ini penelitian ini meliputi hasil pengamatan terhadap densitas, pengamatan nilai kekerasan (HVN). Didapatkan data penelitian sebagai berikut :

Kompaksi 9000 Psi				
Waktu	Komposisi	Iron Powder Carbon 99%, 98% & 97%		
		Temperatur 1000°C		
		1% 5 (1)	2% (2)	3% (3)
30 Menit (A)		A1 (a)	A2 (a)	A3 (a)
		A1 (b)	A2 (b)	A3 (b)
		A1 (c)	A2 (c)	A3 (c)
60 Menit (B)		B1 (a)	B2 (a)	B3 (a)
		B1 (b)	B2 (b)	B3 (b)
		B1 (c)	B2 (c)	B3 (c)
90 Menit (C)		C1 (a)	C2 (a)	C3 (a)
		C1 (b)	C2 (b)	C3 (b)
		C1 (c)	C2 (c)	C3 (c)

Tabel 1. Kode vikasi Spesimen Fe -Carbon 1%, 2% dan 3%

Keterangan Kodevikasi:

- (a) = Spesimen 1
- (b) = Spesimen 2
- (c) = Spesimen 3
- (1) = (Iron POWDER 99% – CARBON 1%)
- (2) = (Iron POWDER 98% – CARBON 2%)
- (3) = (Iron POWDER 97% – CARBON 3%)
- (4) = (Press POWEDER 100%)
- (A) = Waktu 30 Menit
- (B) = Waktu 60 Menit
- (C) = Waktu 90 Menit
- A1 = Waktu 30 Menit Iron Powder 99% - Carbon 1% Temperatur Sintering 1000°C
- A2 = Waktu 30 Menit Iron Powder 98% - Carbon 2% Temperatur sintering 1000°C
- A3 = Waktu 30 Menit Iron Powder 97% - Carbon 3% Temperatur Sintering 1000°C
- B1 = Waktu 60 Menit Iron Powder 99% - Carbon 1% Temeptratur Sintering 1000°C
- B2 = Waktu 60 Menit Iron Powder 98% - Carbon 2% Temperatur Sintering 1000°C
- B3 = Waktu 60 Menit Iron Powder 97% - Carbon 3% Temperatur Sintering 1000°C
- C1 = Waktu 90 Menit Iron Powder 99% - Carbon 1% Temperatur Sintering 1000°C
- C2 = Waktu 90 Menit Iron Powder 98% - Carbon 2% Temperatur Sintering 1000°C
- C3 = Waktu 90 Menit Iron Powder 97% - Carbon 3% Temperatur Sintering 1000°C

		Kompaksi 9000 Psi		
		TEMPERATUR 1000°C		
Waktu	Komposisi	30 Menit (A)	60 Menit (B)	90 Menit (C)
		Fe murni (4)		A4

Tabel 2. Kodevikasi Spesimen Fe Murni

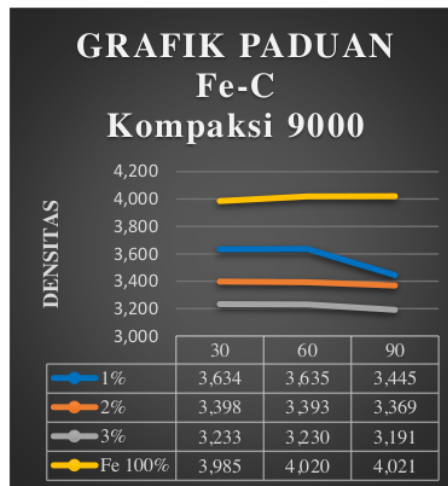
- A4 = 30 Menit Temperatur Sintering 1000°C, Iron Powder 100%
- B4 = 60 Menit Temperatur Sintering 1000°C, Iron Powder 100%

C4 = 90 Menit Temperatur Sintering 1000°C, Iron Powder 100%

Hasil Uji Densitas

Komposisi	Densitas Waktu Tahan 30 Menit (gr/cm ³)	Densitas Waktu 60 Menit (gr/cm ³)	Densitas Waktu 90 Menit (gr/cm ³)
1%	3,634	3,635	3,445
2%	3,398	3,393	3,369
3%	3,233	3,230	3,191
Fe-100%	3,985	4,020	4,021

Tabel 3. Hasil Rata Rata Densitas Iron Powder 99%, 98% & 97% - Carbon 1%, 2% & 3%



Gambar 8. Diagram Pengaruh Tekanan dan sintering terhadap Densitas

Ditinjau pada gambar memperlihatkan pengaruh komposisi 1% dengan kompaksi 9000 Psi pada waktu tahan sintering 60 menit pada specimen paduan FeC Memiliki nilai densitas 3,635gr/cm³ kemudian seiring meningkatnya variable pada komposisi nilai densitas pada specimen makin meningkat seperti yang di tunjukan pada gambar 8. namun pada waktu tahan sintering 3% dengan kompaksi 9000 Psi dengan waktu tahan 90 menit nilai densitas berpengaruh pada grafik terendah yakni dengan nilai densitas 3,191gr/cm³ penurunan yang sangat drastis ini disebabkan oleh metode mixing yang kurang

merata sehingga pada saat proses sintering dengan waktu tahan 90 menit proses defuse antar unsur bahan Fe serta Carbon tak saling melekat serta menerbitkan ruang pada specimen terbilang. Akhirnya grafik pada komposisi 2% dengan kompaksi 9000 Psi dengan waktu tahan 30 menit mengalami kestabilan dengan nilai densitas $660,9\text{gr/cm}^3$ seperti di tunjukan pada gambar tidak menaik grastis maupun penurunan yang sangat banyak. Sehingga nilai tertinggi pada variasi komposisi 99% : 1% dengan waktu 30 menit menjadi nilai paling teringgi dan pada variasi komposisi 97% : 3% dengan waktu 90 menit menjadi variasi perununan terendah disebabkan ketika proses pencetakan specimen kondisi cetakan yang kurang baik karena permukaan dalam cetakan kurang halus sehingga pada saat proses pengeluaran specimen dari cetakan bagian luar specimen mengalami keretakan sehingga berdampak menurunnya nilai densitas.

Grafik pada gambar memperlihatkan komposisi 1% dengan kompaksi 9000 Psi dengan waktu 60 menit di dapat nilai rata-rata $3,635\text{gr/cm}^3$, namun grafik mengalami penurunan pada komposisi 2% dan penurunan lagi pada komposisi 3%. Hal ini menunjukkan bahwa proses pencetakan specimen sangat menentukan nilai densitas karena dari grafik menunjukan penurunan nilai densitas berbanding lurus naiknya komposisi, menurunnya nilai densitas ini di sebabkan oleh factor cetakan yang kurang lurus dan adanya goresan sehingga pada tekanan kompaksi 9000 dan waktu tahan 90 menit mengalami banyak resiko yang sangat tinggi keretakan yang disebabkan tekanan meninggi sehingga pada pengeluaran specimen dari cetakan.

Dari gambar menunjukan grafik paling tinggi nilai densitas Fe-100% dengan variasi kompaksi 9000 Psi, Menunjukan pada suhu sintering dengan waktu 90 menit mengalami kenaikan densitas $4,021\text{ gr/cm}^3$, kemudian pada waktu 60 Menit mempunyai nilai rata-rata densitas $4,020\text{ gr/cm}^3$. namun mengalami penurunan pada waktu 30 Menit densitasnya seiring dengan menurunnya waktu tahan sintering yang diberikan. Menilik

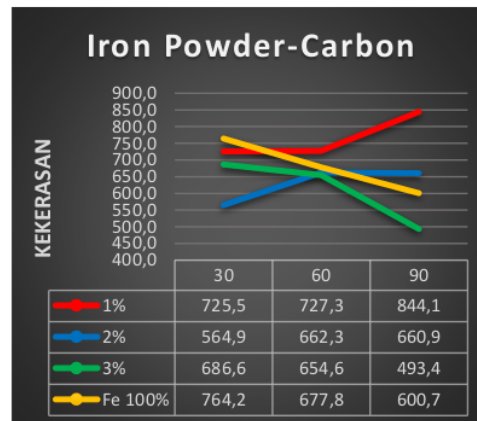
ikatan struktur Iron Powder 100% lagi padat pengotornya untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar

Hasil Uji Kekerasan (HVN)

Dengan Variasi Komposisi dan Waktu Tahan Sintering

Komposisi	Kekerasan	Kekerasan	Kekerasan
	Waktu 30 Menit	Waktu 60 Menit	Waktu 90 Menit
	(HVN)	(HVN)	(HVN)
1%	725,5	727,3	844,1
2%	564,9	662,3	660,9
3%	686,6	654,6	493,4
Fe-100%	764,2	677,8	600,7

Tabel 4. Hasil Rata Rata Kekerasan Kekerasan



Gambar 9. Grafik Pengaruh Tekanan dan sintering terhadap Kekerasan

Di lihat pada gambar pengaruh komposisi dan suhu sintering terhadap nilai kekerasan Iron powder – carbon dengan komposisi 97% : 3% mengalami penurunan dengan variable komposisi yang di berikan. Hal ini disebabkan pada saat sintering menggunakan waktu 90 menit. Hal ini disebabkan pada proses pengeluaran example pada cetakan mengalami keretakan pada sisi example dan menghasilkan pori-pori atau rongga pada example sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan nilai kekerasan terhadap komposisi. Dan ukuran butir yang kurang menyatu dengan penguat. Sehingga

terpadunya unsur *Iron Powder – Carbon* kurang melekat dengan sempurna. Perihal ini dikarenakan penurunan *Press Powder – Carbon* dengan komposisi 97% : 3%, yang terlihat pada grafik 9. komposisi yang mempunyai nilai kekerasan tertinggi pada paduan *Iron Powder – Carbon* pada waktu sintering 90 Menit didapat pada komposisi 1%.

Terlihat pada gambar 9 pada example *Press Powder 100%* dengan waktu tahan sintering 90 Menit terjadi penurunan nilai kekerasan seiring dengan meningkatnya variable temperature yang diberikan. Hal ini di sebabkan karena kurangnya pada waktu tahan sintering sehingga partikel tidak mengalami perlakuan panas dengan sempurna.

Pada gambar diagram 9 campuran *Iron powder – carbon* dengan komposisi 3% mengalami penyusutan kekerasan. Pada waktu tahan sintering 60 Menit nilai kekerasan yang di hasilkan yaitu 662,3 HVN. Hal ini bisa disebabkan pada proses pencampuran *example* dengan pencampuran 97% : 3% dan waktu tahan sintering terlalu tinggi. Hal ini bisa juga dari pencetakan dan metode pengeluaran *example* pada cetakan mengalami keretakan pada bidang *example* sehingga mengakibatkan terjadi menurunnya nilai kekerasan terhadap komposisi. Serta ukuran butir yang kurang menyatu dengan penguat.

Pada paduan *Iron Powder – Carbon* dengan komposisi 99% : 1% mengalami kenaikan kekerasan, dengan waktu tahan sintering 90 Menit, nilai kekerasan yang di hasilkan yaitu 844,1 HVN. Nilai rata-rata kekerasan yang dihasilkan yaitu 662,3 HVN. Nilai kekerasan yang didapat mengalami kenaikan dengan konstan dibanding dengan komposisi lainnya.

Pengaruh komposisi serta waktu tahan sintering terhadap nilai kekerasan pada *example* campuran *Iron Powder – Carbon* atas *press powder 100%* menciptakan perbandingan. Pada *Iron Powder* akibat komposisi serta waktu tahan sintering terhadap nilai kekerasan yang memiliki nilai rata-rata, pada variasi waktu tahan sintering

90 Menit mendapatkan nilai kekerasan terendah yaitu dengan nilai 600,7 HVN dan nilai tertinggi yaitu 764,2 HVN. Selisih kekerasan terbesar antara *Press Powder – Carbon* dengan Fe 100% yaitu 654,6 HVN. Komposisi dan waktu tahan sintering sangat berpengaruh terhadap nilai kekerasan. Begitu juga dengan factor ukuran butir yang berpengaruh pada nilai kekerasan. Hal ini dapat dilihat pada gambar grafik 9

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengkajian yang berjudul “ANALIS VARIASI KOMPOSISI DAN WAKTU TAHAN SINTERING PADA PADUAN SERBUK BESI DAN SERBUK ARANG BATOK KELAPA LOKAL DENGAN METODE METALURGI SERBUK TERHADAP DENSITAS DAN NILAI KEKERASAN” maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1 Pada campuran Serbuk Besi (*Iron powder*) – Serbuk Arang (*Carbon*) atas komposisi 99%:1%, 98%:2% dan 97%:3% pada kompaksi 9000Psi Banyak mengalami nilai densitas ketidak stabilan begitu pula pada nilai kekerasannya. Kompaksi dengan variabel 9000 Psi pada Serbuk Besi (*Iron powder*) murni memberikan pengaruh terhadap nilai densitas dan kekerasan, seperti pada kompaksi 9000 Psi dengan waktu tahan sintering 60 menit memperoleh nilai rata-rata densitas terbesar yakni 4,021 gr/cm³ serta terlihat pada kompaksi 9000 Psi dengan waktu tahan sintering 30 menit memiliki nilai rata-rata kekerasan 654,6 HVN.
- 2 Waktu tahan sintering dengan variabel 30 menit, 60 menit, serta 90 menit Pada campuran serbuk Besi (*Iron powder*) – serbuk Arang (*Carbon*) dengan komposisi 98%:2% memberikan pengaruh terhadap nilai kekerasan seperti pada kompaksi 9000 Psi, semakin lama waktu tahan

sintering semakin tinggi nilai kekerasannya, Waktu tahan sintering 90 menit mendapatkan nilai rata-rata kekerasan tertinggi yaitu 844,1 HVN. Namun nilai densitas mengalami ketidakstabilan. Waktu tahan sintering dengan variabel 30 menit, 60 menit, serta 90 menit Pada serbuk Besi (Press powder) murni memberikan pengaruh terhadap nilai densitas dan kekerasan. Berbanding terbalik dengan densitas semakin lama waktu tahan sintering semakin rendah nilai kekerasan, terlihat pada kompaksi 9000 Psi dengan waktu tahan sintering 90 menit memiliki nilai rata-rata kekerasan terendah yaitu 600,7 HVN, sedangkan pada waktu tahan 30 menit memiliki nilai rata-rata kekerasan tertinggi yaitu 764,2 HVN. Suhu 1000 °C sebesar 572,6 HVN.

Agar pada pengkajian berikutnya lebih baik mengenai waktu tahan sintering dan penekanankompaksi terhadap nilai kekerasan serta densitas, bahwa penulis menyarankan:

1. Pada tahap pencampuran harap lebih diperhatikan lagi demi mencegah adanya kesalahan analitis fase tersebut.
2. Pengkajian berikutnya bisa dilakukan dengan menyetel komposisi yang lebih rendah serta pemilahan temperatur sintering harap lebih diperhatikan.
3. Pengkajian selanjutnya bisa dikembangkan dengan memakai cetakan yang lebih baik serta memakai *hot compaction*.

REFERENSI

Achmad, Raziv. 2022. "TUGAS AKHIR KAJI EKSPERIMEN PENGARUH CAMPURAN TI 6 % DENGAN VARIASI KOMPAKSI DAN SUHU

SINTER PADA PADUAN AL-TI TERHADAP DENSITAS DAN Disusun Oleh : PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA."

Ananda, Teguh. 2023. "STUDI EKSPERIMEN PENGARUH TEKANAN DAN TERHADAP SIFAT MEKANIK KEKERASAN DENGAN PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK."

arif handi putra. 2016. "Pengaruh Variasi Tekanan Dan Temperatur."

Budi, Esmar et al. 2012. "Seminar Nasional Fisika 2012 ARANG TEMPURUNG KELAPA Workshop Nasional Fisika 2012." : 62–66. Daryus. 2009. "Pengaruh Heat Treatment Pada Sifat Logam." : 5–37.

Hermawan., G C P., and I L Pambudi., 2021. *Studi Eksperimen Pengaruh Tekanan Dan % Mg Terhadap Densitas, Kekerasan Dan Struktur Mikro Paduan Al-Mg Dengan Metode Metalurgi Serbuk*. 4(2).

Pradita., Windy, A, Mifbakhuddin., and Ratih S Wardani. 2018. *PENGARUH KECEPATAN PENGADUKAN DAN BERAT ADSORBEN AMPAS TAHU TERHADAPPENURUNAN KADAR LOGAMBESI (Fe) PADA AIR LINDI*. : 7–15

Qusyair., Wachid. Achmad., and Bibit Sugito Wijianto., 2014. *PENINGKATAN KEKERASAN PADA PERMUKAN BUSHING JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK* : 1–18.

Rusianto., Toto. 2009., *Hot Pressing Metalurgi Serbuk Aluminium Dengan Variasi Suhu Pemanasan. Jurnal Teknologi* 2 (1): 89–95

- Saifullah., Ali, Murjito., and Daryono. 2018. *Analisa Tekanan Kompaksi Dan Waktu Sintering Terhadap Sifat Mekanik Pada Campuran Metalurgi Serbuk Besi (Iron Powder) Dengan Zat Arang(Karbon). Sentara (eISSN (Online) 2527-6050): 152–59.*
- Sukma., Jonika Asmarani., and MT., Yusuf Umardani, ST. 2012. *Pengerasan Permukaan Baja KarbonSt 40 Dengan MetodeNitridasi Dalam Larutan Kalium Nitrat. Rotasi 13(4): 10–35.*
- Suwanda., Totok. 2006., *Dan Waktu Sintering Terhadap Kekerasan Dan Berat Jenis Aluminium Pada Proses. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika 9: 187–98.*
- Sya'Ban., Qosim. 2017., *PENYERAPAN ION ALUMINIUM (Al) DAN BESI (Fe) DALAM LARUTAN SODIUM SILIKAT MENGGUNAKAN KARBON AKTIF.*
- Tamado., Daniel et al., 2013., *Sifat Termal Karbon Aktif Berbahan Arang Tempurung Kelapa., Seminar Nasional Fisika: 73–81.*

ANALISA KOMPOSISI DAN WAKTU TAHAN SINTERING PADA PADUAN SERBUK BESI BESI DAN SERBUK ARANG BATOK KELAPA LOKAL DENGAN METODE METALURGI SERBUK TERHADAP DENSITAS DAN NILAI KEKERASAN

ORIGINALITY REPORT

12%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	8%
2	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	1%
3	123dok.com Internet Source	1%
4	repository.its.ac.id Internet Source	1%
5	www.global-sci.org Internet Source	<1%
6	www.data.gov.my Internet Source	<1%
7	www.researchgate.net Internet Source	<1%

8

Karina Miura da Costa. "Avaliação do efeito de diferentes tempos de ventilação na vasculatura pulmonar e na expressão de VEGF, VEGFR-1/2 e eNOS em neonatos de ratos com hérnia diafragmática congênita", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 2020

Publication

<1 %

9

jurnal.untag-sby.ac.id

Internet Source

<1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On