

Analysis of variation of iron coating rubber for upper punch moulds

Analisa Variasi Karet Pelapis Besi untuk Mould Upper Punch

Rizky Wahyu P¹, Iswanto²

211020200085@umsida.ac.id, Iswanto@umsida.ac.id

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo^{1,2}

Abstract Punch is the most important component in ceramic moulds and divided into upper punch and lower punch, all of our punches are made of high-performance 45 steel (ASTM 1045). The upper punch presses the back side and the lower punch is for the front side which has the patterns. We isostatic punch, pressure rubber punch and exhaust punch for your choice based on different market demands. In the world of manufacturing, the manufacture of products using polymers or plastics is growing rapidly due to the relatively low production cost and good material durability, relatively cheap and the durability of the material is quite good. Injection moulding also has the capability for mass production because of its fast cycle time and high quantity. The method used in this research is qualitative research method, which is a method that emphasises analysis or description. The research location is The data obtained from the research was taken from online journal and article literacy, observation and interviews. At this stage, the author begins to learn related to the production process, such as forming a ceramic body, analysing variations in ceramic moulding tools or moulding.

Keywords - variation of rubber coating of mould upper punch

Abstrak Punch adalah komponen terpenting dalam cetakan keramik dan dibagi menjadi punch atas dan punch bawah, semua punch kami terbuat dari baja 45 berkinerja tinggi (ASTM 1045). Pukulan atas menekan sisi belakang dan pukulan bawah untuk sisi depan yang memiliki kmenyediakan pukulan isostatik, pukulan karet bertekanan, dan pukulan knalpot untuk pilihan Anda berdasarkan permintaan pasar yang berbeda. Kami menyediakan pukulan isolatik puku isostatik, pukulan karet bertekanan, dan pukulan knalpot untuk pilihan Anda berdasarkan permintaan pasar yang berbeda. Dalam dunia manufacturing, pembuatan produk menggunakan bahan polimer atau plastik sangat berkembang dengan pesat karena biaya produksi yang relative murah dan ketahanan material yang cukup bagus. Injection molding juga mempunyai kapabilitas untuk proses pembuatan produk secara mass production karena cycle time yang cepat dan kuantiti yang banyak. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif, yaitu metode yang lebih menekankan analisis atau deskripsi. Lokasi penelitian. Data-data yang diperoleh dari penelitian tersebut diambil dari literasi jurnal dan artikel secara online, observasi dan wawancara. Pada tahapan ini, penulis mulai belajar terkait dengan proses produksi yaitu seperti membentuk bodi keramik, Menganalisis variasi alat cetak keramik atau Moulding

Kata Kunci – variasi karet pelapis mould upper punch

I. PENDAHULUAN

Keramik merupakan bahan material yang banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia sebagai produk kerajinan dan sebagai bahan material bangunan[1]. Sehingga efisiensi yang tinggi dalam produktifitas sangat di perlukan. Maka dari itu peranan penting dari kualitas mold dan performa mesin serta parameter sangat mempengaruhi dua kebutuhan industri manufaktur diatas[2] Proses produksi dalam pembuatan keramik ini menggunakan proses flow shop dengan pengoperasian mesinnya selama 24 jam[3]

Mold (cetakan) adalah adalah rongga tempat material leleh (plastik atau logam) memperoleh bentuk. Mold terdiri dari dua bagian yaitu pelat bergerak (moveable plate) dan pelat dan pelat diam (statioary plate)[4] Setelah itu dilakukan proses pelapisan cairan dasar dengan pelapis 1 sebagai pelapis dasar ubin dan pelapis 2 sebagai pelengkap untuk menentukan jenis keramik yang akan dibuat sebelum proses pembentukan menjadi keramik motif tertentu[5] Artikel ini merupakan pendahuluan terhadap analisis variasi karet pelapis besi untuk mould upper punch. Mould upper punch adalah bagian penting dalam proses pembentukan dan pengecoran, dan karet pelapis besi yang digunakan dapat berpengaruh besar terhadap hasil akhir. Dalam artikel ini, kita akan memeriksa berbagai jenis karet pelapis besi yang berbeda dan bagaimana mereka mempengaruhi kualitas mould upper punch. Proses pembentukan keramik dengan cetakan mould upper punch diantaranya adalah slip casting, pressure casting, injection molding, dan extrusion. Pada penelitian ini untuk pembentukan spesimen akan dilakukan dengan pressure casting. Setelah dibentuk, keramik akan di keringkan

pada udara atmosfer kemudian keramik dipanaskan dengan proses densifikasi (densification) agar material yang terbentuk lebih kuat dan padat. Setelah itu keramik akan di glasir agar tahan terhadap reaksi kimia dan juga kedap terhadap air, Callister (2007) [6]

Karet merupakan bahan baku yang tidak terikat silang atau "cross linked" yaitu rantal polimer dengan sifat elastis pada suhu ruangan.[7] Variasi karet pada alat cetak keramik memiliki dampak besar dalam proses produksi. Karet dengan kekerasan yang berbeda dapat menghasilkan hasil cetakan yang berbeda. Penggunaan karet yang terlalu keras dapat merusak detail halus pada cetakan, sementara karet yang terlalu lunak mungkin tidak cukup kuat untuk menahan bentuk cetakan. Oleh karena itu, sangat penting untuk memilih jenis karet yang tepat untuk setiap proyek cetak keramik. Selain itu, karet juga harus dirawat dengan baik untuk memastikan umur pakai yang panjang dan hasil cetak yang konsisten, Sebagai model cetakan dipilih karet busa karena karet busa mempunyai lubang pori yang cukup besar dan homogen, daya serapnya besar terhadap cairan. Karet busa adalah bahan organik dari polimer yang akan terbakar pada suhu 200°C, sehingga ruang-ruang karet busa akan menjadi pori-pori dari bahan keramik. Dalam hal ini besarnya pori-pori dari badan keramik bergantung pada homogenitas karet busa maupun tingkat plastisitas dari karet busa. Sebagai basis material pada keramik berpori adalah kordierit yang dicampur dengan bentolit, pada komposisi tertentu[8] Seiring dengan perkembangan teknologi salah satunya dengan menggunakan Mesin CNC (Computer Numerical Control) proses pembuatan cetakan mould upper punch keramik dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Proses pengerjaan yang dilakukan manual dapat digantikan dengan menggunakan mesin CNC sehingga hasil yang diperoleh lebih baik dan akurat. [9]

Istilah keramik berasal dari bahasa Yunani yaitu keramos yang berarti suatu bentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Kamus dan ensiklopedi tahun 1950-an mendefinisikan keramik sebagai suatu hasil seni dan teknologi untuk menghasilkan barang dari tanah liat yang dibakar, seperti gerabah, genteng, porselin dan sebagainya. Tetapi saat ini keramik bukan hanya berasal dari tanah liat. Umumnya bahan pembuatan keramik banyak tersedia pada kerak bumi, misalnya SiO₂, Al₂O₃, CaO, MgO, Na₂O, dan masih banyak yang lainnya. Keramik mempunyai sifat-sifat yang baik seperti kuat, keras, stabil pada suhu tinggi, dan tidak korosif sehingga cocok digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan. Saat ini, seiring dengan berkembangnya teknologi keramik, keramik tidak hanya dapat dibuat secara tradisional menggunakan tanah liat tetapi telah dapat dibuat dan dibentuk[10]

II. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif, yaitu metode yang lebih menekankan analisis atau deskripsi. Lokasi penelitian di sebuah PT. Data-data yang diperoleh dari penelitian tersebut diambil dari literasi jurnal dan artikel secara online, observasi dan wawancara. Waktu penelitian dilakukan selama 30 hari dimulai dari tanggal 07 Agustus 2023 sampai dengan 06 September 2023. Lama pengerjaan pembuatan artikel ini selama kurang lebih satu minggu. Cara pengolahan data yang dilakukan dengan membaca dari beberapa jurnal, artikel, website online, observasi dan wawancara yang selanjutnya dapat disusun menjadi suatu ide pokok pikiran. Dalam pengumpulan data ini diungkapkan dalam bentuk hipotesis yang merupakan jawaban sementara terhadap pertanyaan dari peneliti, Pengumpulan data ini, penulis menggunakan teknik:

A. Observasi Lapangan

Observasi adalah pengamatan melalui pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan alat indera, yaitu penglihatan, peraba, penciuman, pendengaran dan pengecap. Teknik observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi non partisipatif dimana peneliti hanya sebagai pengamat, tidak ikut serta dalam kegiatan yang sedang diteliti.

B. Wawancara

wawancara adalah jenis komunikasi di antara dua orang dengan tujuan yang jelas dan dirancang untuk bertukar perilaku dan termasuk tanya jawab.

C. Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi adalah metode yang digunakan untuk memperoleh informasi dari sumber-sumber tertulis atau dokumen-dokumen, baik berupa buku, majalah, notulen rapat, peraturan-peraturan dan sebagainya. Dokumentasi yang penulis gunakan yaitu dokumentasi berupa dokumen-dokumen atau arsip-arsip

D. Analisa Hasil

Analisa hasil merupakan metode pengolahan data secara mendalam dari data yang telah diperoleh melalui observasi atau pengamatan, literatur dan wawancara.

E. Kesimpulan dan Saran

Setelah melakukan analisa hasil, peneliti harus melakukan pengolahan data dan informasi yang telah

didapatkan agar dapat ditarik suatu kesimpulan untuk menjawab permasalahan yang ada pada penelitian ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mould dapat didefinisikan sebagai cetakan, atau proses yang dipergunakan dalam industri manufaktur untuk mencetak material. Sedangkan Injection Molding merupakan salah satu teknik pada industri manufaktur untuk mencetak material dan bahan.

Define merupakan langkah operasional pertama dalam program peningkatan kualitas yang meliputi : Pemilihan obyek yang diteliti dari jenis keramik yang dihasilkan perusahaan tidak menyebabkan perbedaan dari waktu produksi keramik tersebut. Hal ini akan dapat mempermudah bagi peneliti, karena produksi keramik dari perusahaan ini merupakan sistem job order (sesuai dengan pesanan pelanggan) sehingga produksi bulan ini mungkin berbeda dengan bulan depan, sedangkan untuk penelitian ini lebih difokuskan pada keramik jenis white ivory. Berdasarkan data produksi perusahaan, maka tujuan dari proyek six sigma ini adalah mengurangi jumlah kecacatan yang timbul pada proses pembuatan keramik dengan motif

Keramik berpori yang dibuat adalah berbentuk batangan empat persegi panjang dengan lubang-lubang porinya sesuai lubang pori dari karet busa. Secara. Pengukuran porositas dan densitas mempergunakan metode Archimedes, sedangkan luas permukaannya diukur dengan monosorb secara Brunauer Emmett Teller yang dapat dilihat pada Tabel

Tabel 1 Bentonit

Kord (%berat)	Bent (%berat)	Poros (%)	Luas Perm(m^2 /gram)
95	5	58,07	2,18
90	10	55,70	1,62
85	15	54,94	1,03
80	20	24,99	0,78

Tabel 1 menunjukkan bahwa makin besar % berat bentonit dalam campuran makin kecil porositas maupun luas permukaan. Hal itu diperkirakan karena adanya perbedaan titik leleh dari unsur-unsur penyusun bentonite Penambahan bentonit akan menurunkan titik leleh sampel karena titik lebur unsur-unsur pembentuk bentonit lebih rendah dari titik lebur kordierit, sehingga pada suhu pemanasan 1200°C partikel-partikelnya sudah mulai meleleh, me- rapat sehingga lubang pori-pori menjadi kecil. Pada pengukuran luas permukaan dengan monosorb secara Brunauer Emmett Teller didapatkan harga luas per- mukaan butirannya adalah 2,18 m^2 /gram pada kom- posisi 95% kordierit dan 5% bentonit akan mengecil dengan bertambahnya komposisi bentonit, sedangkan porositas bertambah kecil dengan bertambahnya bentonit. Karena bentonit mempunyai ukuran butir yang sangat halus bila dibandingkan dengan ukuran

A. Bahan Material mould No 1.1730

- AISI : AISI 1045
- IDN : C 45 W
- JIS : S 45 C

Tipe : carbon Tool Steel / Machinery Steel

Tabel 2. Komposisi Kimia

Elemen	Isi Kandungan
Karbon, C	0,420 – 0,50 %
Besi, Fe	98,51 – 98,98 %
Magnet, Mn	0,60 – 0,90 %
Fosfor, P	≤ 0,040 %
Sulfur, S	≤ 0,050 %

Tabel 3. Sifat Mekanis

Sifat Mekanis	Metrik	Imperial
Kekerasan, Brunell	163	163
Kekerasan, Knop (Dikonversi dari Kekerasan Brinell)	184	184
Kekerasan, Rockwell B (Dikonversi dari Kekerasan Brinell)	84	84
Kekerasan, Vickers (Dikonversi dari Kekerasan Brinell)	170	170
Kekuatan Tarik, Ultimate	565 MPa	81900 psi
Kekuatan Tarik, Hasil	310 MPa	45000 psi
Perpanjangan Putus (dalam 50 mm)	16,0%	16,0 %

Sifat Mekanis	Metrik	Imperial
Pengurangan Area	40,0 %	40,0 %
Modulus Elastisitas (Khas Untuk Baja)	200 GPa	29000 ksi
Modulus Massal (Khas Untuk Stell)	140 GPa	20300 ksi
Rasio Poissons (Khas Untuk Stel)	0,290	0,290
Modulus Geser (Khas Untuk Stel)	80 GPa	11600 ksi

Tabel 2 dan 3 menunjukkan komposisi kimia dan sifat karbon, seperti pada penjelasan di atas Baja Karbon AISI 1045 adalah baja karbon yang mempunyai kandungan karbon sekitar 0,430,50 dan termasuk golongan karbon menengah [Glyn.et.al, 2001]. Baja spesifikasi ini banyak digunakan sebagai komponenomotif misalnya untuk komponen roda gigi pada kendaraan bermotor. Baja AISI 1045 disebut dengan baja karbon karena sesuai dengan pengkodean internasional, yaituseri 10XX berdasarkannomenklatur yang dikeluarkan oleh AISI dan SAE (Society of Automotive Engineers). Pada angka 10 pertama merupakan kode yang menunjukkan plain carbon kemudian kode XX setelah angka 10 menunjukkan komposisi karbon [Gln,et.al, 2001]. Jadi, baja AISI 1045 berarti baja karbon atau plain carbon steel yang mempunyai komposisi karbon sebesar 0,45%. Baja spesifikasi ini banyak digunakan sebagai komponen roda gigi, poros dan bantalan. Pada aplikasinya ini baja tersebut harus mempunyai ketahanan aus yang baik karena sesuai dengan fungsinya harus mampu menahan keausan akibat bergesekan dengan ranta. ketahanan aus didefinisikan sebagai ketahan terhadap abrasi atau ketahanan terhadap pengurangan dimensi akibat suatu gesekan Pada umumnya ketahanan

Baja AISI 1045 adalah jenis baja yang mudah untuk dibentuk dengan perlakuan panas (heat treatable steel) dan sering digunakan sebagai bahan pembuatan komponen-komponen mesin. Baja kelompok heat treatable memiliki keuntungan yaitu sifat mekanik baja yang dapat dimodifikasi dengan menggunakan heat treatment. Proses perbaikan komponen mesin sering dilakukan dengan cara pengelasan dengan SMAW. Kekurangan SMAW adalah elektroda tidak bersifat kontiniu dan tidak dapat digunakan untuk pengelasan multilayer secara cepat, akibatnya muncul slag setiap selesainya pengelasan satu layer. masukan panas dan kecepatan pendinginan, sehingga deformasi yang terjadi dapat mengakibatkan cacat bentuk.

Tabel 4. Perlakuan panas pada baja W.Nr.1.1730

Way	Temperatur (°C)	Prosedur
Penempaan	1050 az 800	Dinginkan secara perlahan di udara yang tenang atau lebih baik, misalnya di dalam dryash atau bahan berinsulasi termal lainnya
Normalisasi	840 az 860	Dinginkan di udara
Anil lembut	680 az 710	Hangatkan selama beberapa jam (sesuai dengan ukuran objek). Kebanyakan empat jam sudah cukup dan dinginkan perlahan-lahan di dalam tungku
Anil untuk menurunkan tegangan	600 az 650	Hangatkan 1 hingga 2 jam dan dinginkan perlahan di dalam tungku Benda besar dan sederhana
Pengerasan dalam air	790 az 820	Penampang tipis dengan ketebalan hingga 5 mm
Dalam minyak	800 az 830	
Tempering	180 az 300	Dinginkan di udara atau air, tingkat temper diatur oleh kekerasan dan ketangguhan instrumen sesuai dengan bagan temper

Tabel 4 menunjukkan perlakuan panas pada baja W.Nr.1.1730 seperti yang sudah di sebutkan pada tabel di atas ini

B. Bahan Material No 12510

- AISI : AISI 01
- DIN : 100 MnCrW4
- JIS : SKS 3

Produk Bohler : Amutit S / K 460

Tipe : Cold work tool steel

Tabel 5. Komposisi Kimia

C	Si	Mn	Cr	V	W	P	S
0,90-1,05	0,15-0,35	1,00-1,20	0,50-0,70	0,05-0,15	0,50-0,70	≤0,03	≤0,03

Tabel 6. Ukuran yang tersedia

Batang baja bulat	Dia60-800mm
Batang baja datar	25-400mm*200-800mm

Surface Condition : Black Surface/ Griend/ Machined

Hardness : HB210MAX

Seperti pada tabel 5 dan 6 pada Material, karakteristik baja alat Dan bahan 1,2510 memiliki tinggi memakai kekerasan permukaan resistance. Setelah proses temper, stabilitas dimensi yang baik selama perlakuan panasJ baik machinability

C. Bahan Material No 1,0037

Standard : DIN 17100

Tabel 7. Sifat Mekanis

Ketebalan minimum (mm)	to 3	3-100	100-
Kekuatan luluh minimum (MPa)	360-540	340-670	-

Tabel 7 adalah bahan material dan ada tambahan cara pengujian seperti Pembesaran: 200: 1, Media etsa: asam nitrat beralkohol 3%, Pengambilan sampel/Spesifikasi: memanjang

Tabel 8. Sifat Mekanis

Ketebalan nominal (mm)	To 16	16-40	40-63	63-80	80-100
Ketebalan Tarik (MPa)	235	225	215	205	195

Tabel 8 adalah bahan material dan ada tambahan cara pengujian seperti Pembesaran: 1000:1, Media etsa: asam nitrat beralkohol 3%, Pengambilan sampel/Spesifikasi: memanjang

Tabel 9. Sifat Mekanis

Ketebalan Nominal (mm)	0,5-1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	3-40	40-63	63-100
Perpanjangan Minimum	17/15	18/16	19/17	20/18	21/19	26/24	25/23	24/22

Tabel 9 menunjukkan sifat mekanis ketebalan nominal (mm) dan perpanjangan minimum seperti yang ada di atas ini

D. Bahan Material No. 1,2083

Nama Standar :

AISI : AISI 420 SS

DIN : X42Cr13

JIS : SKS 538/420 J2

Tipe : Karet mould Steel

Tabel 10. Komposisi Dalam %

C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
0,36-0,42	Max. 1,00	Max.1,00	Max.0,030	Max.0,030	12,50-14,50	-	-

Tabel 10 adalah komposisi dalam persen dan memiliki pengujian seperti Pengobatan: padam, Pembesaran: 500:1 dan permbesaran 500:2, Media etsa: Periode etsa Beraha-I 7 detik Pengambilan sampel/Spesifikasi: melintang, Hasil pengujian: struktur mikro martensit dengan karbida tak terlarut martensit tak berstruktur berwarna kecoklatan karbida tidak diwarnai dan tetap berwarna putih

E. Bahan Material C 45

Tabel 11. Perbandingan nilai Baja

Perbandingan nilai baja		
	JIS G 4051	S 45 C
C 45	DIN 17200	C 45
EN 10083-2	NFA 33-101	AF65-C 45
Number : 1,0503	UNI 7846	C 45
	BS 970	070 M 46
	UNE 36011	C 45 K
	SAE J 403-AISI	1042/1045

Tipe : High Carbon Steel

Tabel 11 perbandingan nilai baja dan di lakukan dengan pengujian Perlakuan: dinormalisasi (sampel dari batang baja 80 mm), Pembesaran: 100:, Media etsa: asam nitrat beralkohol 3%Pengambilan, sampel/Spesifikasi: memanjang, Hasil

pengujian:ca. 40% ferit; 20% perlit; 40% goresan segregasi ringan sorbit dan khusus sulfida magnet

IV. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan ini dapat diketahui bahwa keramik dibuat dengan mempergunakan variasi karet sebagai model cetakan dan kordierit sebagai basis materialnya. Penambahan bentonit akan menurunkan temperatur sintering, dan memperkecil porositas. Komposisi optimum dari keramik ini adalah 95% kordierit dan 5% bentonit, dimana pada komposisi ini memberikan hasil berupa sampel yang baik, dengan porositas dan luas permukaan terbesar dan sebuah mould memerlukan beberapa jenis bahan untuk mencapai sebuah fungsi pada cetakan mould tersebut. Material yang digunakan pada pembuatan mould diantaranya 1.0037, 1.1730, C45, 1.2510. Material ini dipilih, karena memiliki suatu fungsi atau bahkan beberapa fungsi yang dapat mendukung bekerjanya suatu cetak

REFERENSI

- [1] F. Setiawan, L. Arifani, M. A. Yulianto, and M. P. Aji, "Analisis Porositas dan Kuat Tekan Campuran Tanah Liat Kaolin dan Kuarsa sebagai Keramik," *J. MIPA*, vol. 40, no. 1, pp. 24–27, 2017.
- [2] "http://digilib.mercubuana.ac.id," pp. 0–1.
- [3] R. Sugiono, I. J. Mulyono, and H. Santosa, "Penjadwalan Perawatan Mesin Glazing Line 5 Di Pt. Adyabuana Persada," *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 3, 2017, doi: 10.24912/jitiuntar.v1i3.477.
- [4] M. N. Ridwan, "Bab I 'يا حض خ. ي'," *Galang Tanjung*, no. 2504, pp. 1–9, 2015.
- [5] A. A. Sofyan, A. Budiman, and D. Dendi, "Pengembangan Sistem Kalkulasi Inefisiensi Pelapis Pada Produk Keramik Berbasis Web Di PT Satyaraya Keramindoindah," *J. Sisfotek Glob.*, vol. 9, no. 1, 2019, doi: 10.38101/sisfotek.v9i1.215.
- [6] Wahyu Baskoro, "BAB II Tinjauan Pustaka BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. 1–64," *Gastron. ecuatoriana y Tur. local.*, vol. 1, no. 69, pp. 5–24, 2018.
- [7] "No Titleبييب".
- [8] R. Ramlan, "Pemanfaatan Karet Busa (Spons) Sebagai Model Cetakan pada Pembuatan Keramik Berpori," *J. Penelit. Sains*, vol. 12, no. 2, pp. 1–4, 2009.
- [9] N. Bloom and J. Van Reenen, "濟無No Title No Title No Title," *NBER Work. Pap.*, vol. 13, no. 2, p. 89, 2013.
- [10] M. S. P. . Prof. Drs. Manihar Situmorang, "Pertumbuhan Tunas Manggis (garcinia mangostana 1) in vitro Hasil Fauziyah Harahap ,Hasratuddin , Cicik Perlakuan Zat Pengatur Tumbuh Benzyl Adenin dan Ukuraneksplan Suriani," *Penelit. SAINTIKA (Sains, Tek ologi dan Rekayasa)*, vol. 12, pp. 14–23, 2012.