

**ANALISA KEGAGALAN BINTIK HITAM PADA
PERMUKAAN KERAMIK PERALATAN MAKAN**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh Gelar Ahli Madya
Teknik Mesin*

Oleh :

1. Dikko Mahardika : 15163011
2. Syahrul Umar : 15163027
3. Fuji Aditia P : 15163020
4. Sukiman : 15163026



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
UNIVERSITAS NUSA PUTRA
SUKABUMI
2019**

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik UNIVERSITAS NUSA PUTRA, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dikko Mahardika NIM : 15163011

Nama : Syahrul Umar NIM : 15163027

Nama : Fuji Aditia P NIM : 15163020

Nama : Sukiman NIM : 15163026

Program Studi : Teknik Mesin

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty- Free Right)** atas karya ilmiah kami yang berjudul :

“Desain Konseptual Mata Pisau Combine Harvester Kangkung Darat”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Nusa Putra Sukabumi berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : Maret 2019

Yang Menyatakan :

Mahasiswa

Mahasiswa

Mahasiswa

Mahasiswa

Dikko Mahardika

Syahrul Umar

Fuji Aditia P

Sukiman

15163011

15163027

15163020

15163026

ABSTRAK

Indonesia memiliki sumber material alam yang cukup besar dalam bentuk SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , N_2O yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan keramik. Keramik merupakan salah satu *material* non logam yang memiliki karakteristik berbeda dan keunggulan tertentu dengan *material* lainnya, sehingga seringkali menimbulkan kegagalan-kegagalan tersendiri terhadap produk akhir dari keramik terutama pada keramik peralatan makan, dengan adanya cacat bintik pada permukaannya. Kegagalan bintik hitam yang terjadi pada permukaan keramik peralatan makan dapat diketahui dari visual identifikasi cacat pada biscuit dan *white body*. Analisa kegagalan yang dilakukan menggunakan metode akar masalah *Fault Tree Analysis (FTA)*, dilengkapi dengan berbagai pengujian karakterisasi material *SEM* dan uji *XRD*. Dari hasil pengujian katakterisasi material menggunakan uji *SEM* dan uji *XRD* didapat hasil bahwa bintik hitam berasal dari adanya unsur Fe berdasarkan hasil uji *SEM/EDS* pada produk *white Body*, sedangkan untuk bahan baku keramik setelah dilakukan uji *XRD* tidak dapat adanya senyawa-senyawa Fe pada bahan baku tersebut, akan tetapi didapat senyawa *Alluminum Iron Carbida* pada produk biskuit. Dengan demikian dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa Analisa kegagalan bintik hitam pada permukaan keramik peralatan makan berasal dari proses produksi keramik itu sendiri.

Kata Kunci : Bintik Hitam, *SEM/XRD*, Analisa Kegagalan

ABSTRACT

Indonesia has a large source of natural materials in the form of SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O which can be as raw material for making ceramics, ceramics are one of the non-metallic materials that have different characteristics and certain advantages with other materials, so often causing its own failure on ceramic and products, especially in tableware ceramics, with the presence of black spot defects on its surface. The black spot failure that occurs on the tableware ceramics surface can be seen from the visual identification of biscuit and white body defects. Failure analysis is performed using the mass root method Fault Tree Analysis (FTA), equipped with various characterization testing using the SEM test and XRD test result obtained that the black spots derived from the presence of Fe elements based on SEM/EDS test result on white body products, while for ceramic raw material, but obtained the Aluminum Iron Oxide compound on biscuit products. Thus it can be concluded that the failure analysis of black spots in the surface of ceramic tableware comes from the ceramic production process itself.

Keywords : Black spots, SEM/XRD, Failure Analysis

BAB I

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber bahan alam yang cukup besar dalam bentuk SiO_2 , Al_2O_3 , CaO , MgO , K_2O , Na_2O yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan keramik, Industri keramik awalnya hanya dianggap sebagai pelestarian kearifan budaya lokal, namun dalam perkembangannya industri keramik di Indonesia pun semakin meningkat, dan menjadi salah satu penggerak roda perekonomian nasional yang dapat diandalkan karena pasar yang dimiliki cukup luas, baik dalam tingkat domestik maupun internasional. Produk keramik yang dihasilkan pun bermacam-macam, ada keramik tradisional ada juga keramik modern. Keramik tradisional menghasilkan produk-produk seperti peralatan makan, ubin, gerabah, genteng dan lain-lain, sedangkan keramik modern menghasilkan produk-produk seperti keramik isolator listrik, keramik sikring, keramik peralatan kedokteran dan lain-lain.

Keramik peralatan makan yang diproduksi hendaknya aman untuk digunakan, dan produk defect hanya akan mempengaruhi sisi aesthetic saja bukan dari sisi fungsional. Perusahaan hendaknya selalu menjaga kualitas produk-produk yang dihasilkan karena dengan menjaga produk yang baik dari segi visual akan membuat pelanggan tertarik terhadap produk tersebut. Oleh karena itu, perusahaan saat ini menerapkan standar ISO: 90001 sejak tahun 2008. Kualitas produk yang baik ditandai dengan kualitas A/B dan C, dan produk defect ditandai dengan kualitas D, Lost, dan BU Berdasarkan data defect, hal ini menunjukkan quality target tidak terpenuhi karena angka defect masih jauh di atas yang ditetapkan. Adapun defect yang terjadi dapat berupa total defect yaitu produk tidak memenuhi standar komposisi dari segi bahan baku di awal proses, yaitu terdapat satu jenis defect berupa titik atau gelembung; dan BU (bakar ulang) yaitu produk tidak memenuhi standar komposisi hingga akhir proses^[1].

1. Latar Belakang Penelitian

Keramik merupakan salah satu bahan non logam yang memiliki karakteristik berbeda dan keunggulan tertentu dengan bahan lainnya. Struktur kristal keramik terdiri dari berbagai ukuran atom yang berbeda atau minimal terdiri dari dua jenis unsur yang paling kompleks dari semua struktur bahan. Ikatan antara atom-atom ini umumnya ikatan kovalen atau ion, sehingga ikatan ini kuat. Ikatan ini jauh lebih kuat daripada ikatan logam. Akibatnya, sifat-sifat seperti kekerasan dan ketahanan panas dan listrik secara signifikan lebih tinggi keramik dari pada logam.



Gambar 1.1 Bintik hitam pada peralatan makan

2. PERUMUSAN MASALAH

Menganalisa permasalahan yang diakibatkan adanya unsur pengotor yang tidak terurai pada proses pembuatan keramik peralatan makan, akan mengakibatkan munculnya bintik hitam, yang dirumuskan dalam rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana mekanisme pembentukan bintik hitam terjadi pada setiap tahapan proses pembentukan keramik peralatan makan.
2. Bagaimana bisa mengetahui jenis-jenis unsur pengotor dan bagaimana unsur-unsur pengotor tersebut dapat terbentuk pada permukaan keramik peralatan makan selama proses produksi.
3. Bagaimana upaya-upaya pencegahan dapat dilakukan.

4. Bagaimana bisa merekomendasikan suatu metode atau modifikasi bahan baku untuk menghilangkan bintik hitam pada permukaan keramik peralatan makan.

3. BATASAN MASALAH

Penelitian ini dilakukan pada keramik peralatan makan yang sering mengalami terjadinya bintik hitam pada permukaannya, untuk itu penelitian ini memiliki batasan permasalahan-permasalahan, yaitu sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan hanya sebatas ruang lingkup proses produksi keramik peralatan makan.
2. Pengujian karakterisasi yang dilakukan yaitu;
 - a. Uji struktur mikro dan morfologi senyawa dan pembentukan unsurunsur, menggunakan *Scanning Electron Microscopic* (SEM /EDS)
 - b. Uji struktur kristal, senyawa senyawa dan jenis fasa menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).
3. Spesifikasi media pengujian yang dilakukan hanya sebatas bahan baku, biscuit dan *white body*.

4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian tesis ini adalah:

1. Mengetahui factor-faktor penyebab terjadinya bintik hitam pada permukaan keramik peralatan makan.
2. Mempelajari jenis-jenis unsur pengotor, yang akan menyebabkan terjadinya bintik hitam pada permukaan keramik peralatan makan.
3. Menentukan upaya-upaya pencegahan terjadinya bintik hitam dalam keseluruhan proses yang terkait.
4. Mengetahui cara-cara mengatasi terjadinya bintik hitam pada permukaan keramik peralatan makan.

5. Manfaat Penelitian

Keramik peralatan makan merupakan keramik yang akan menampung makanan dan minuman, sehingga secara nilai estetika keramik hendaknya harus memiliki permukaan yang bersih dan steril, untuk itu manfaat yang akan didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Menjadikan keramik peralatan makan sebagai keramik yang benar-benar terhindar dari kontaminasi apapun pada seluruh permukaannya.
2. Meningkatkan kemampuan keramik dalam mencegah terjadinya bintik hitam pada seluruh permukaannya.
3. Dengan penelitian ini diharapkan dapat tercipta suatu teknologi, metode metode terbaru dan modifikasi formula bahan baku dalam upaya pencegahan terjadinya bintik hitam.



DAFTAR PUSTAKA

1. Ho Hwie Chie, Januar Nasution, Ketut Gita Ayu, Nike septivani. Yualfin Renaldy. 2015 *Porcelain Product Quality Analysis In PT XYZ*. Comtech Vol 6, Jakarta
2. Barry Carter & Grant Norton. 2004. *Ceramic Material Science & Engineering*.
3. Kirk Othmer. 2005. *Encyclopedia of Chemical Technology*. Willey, America.
4. www.ceramic.org, *Structure & Property of Ceramic*, publish on May 21st 2014.
5. Minto Supeno. 2009. *Bentonite Terpilar dan Aplikasi*. USU Press, Medan.
6. Yvone Hutcinson. 1996. *Ceramic Technology For Potters&Sculptors*, Philadelphia University, Pensilvania.
7. www.tekmira.esdm.go.id
8. WE Worrall.1986. *Clay and Ceramic Raw Material*. Elseiver Applied Science, New York.
9. G.W Brindley and G Brown. 1980. *Clay Mineral and Their X-ray Identification*. Mineralogical. Society Vol 5, America.
10. Lawrence H and Van Vlack. 1992. *Ilmu dan Teknilogi Bahan Ilmu Logam dan Bukan Logam*, Edisi 5 Erlangga , Jakarta.
11. Bernadette Bensaude and Vincent. 2008. *Chemistry The Impure Science*. Imperial College Press, USA.
12. <http://www.mitrasaha.indonetwork.co.id>
13. <http://www.indopot.co.id>. *Ferro Magnetic Filter*
14. <http://www.pdf.direcindustri.com>
15. <http://www.mequipfiltration.com>
16. http://en.wikipedia.org/wiki/X-ray_crystallography

17. Purdue University.2014.Radiological and Environmental Management.

