

PENGESAHAN PENYELIA

“Saya akui bahawa telah membaca laporan ini dan pada pandangan saya laporan ini adalah memadai dari segi skop dan kualiti untuk tujuan penganugerahan Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal-Bendalir).”

Tandatangan:

Penyelia: En. Shamsul Bahari Bin Azraai

Tarikh:

KAJIAN PROSES PEMANASAN DAN PENYEJUKAN SERAMIK

MUHD HAFIZ BIN ABD KADIR

**Laporan ini dikemukakan sebagai
memenuhi sebahagian daripada syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Muda Kejuruteraan Mekanikal (Termal - Bendalir)**

**Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
Universiti Teknikal Malaysia Melaka**

MEI 2011

PENGAKUAN

“Saya akui laporan ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali ringkasan dan petikan yang tiap-tiap satunya saya telah jelaskan sumbernya”

Tandatangan:

Penulis: Muhd Hafiz Bin Abd Kadir

Tarikh:

Untuk ayah dan emak,
abang-abang dan kakak-kakak.
Terima kasih untuk doa, sokongan dan dorongan
yang telah diberikan.

PENGHARGAAN

Bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurnia-Nya dapatlah saya menyiapkan kajian saya ini dengan sempurna. Saya juga bersyukur kerana sepanjang saya menuntut ilmu di Universiti Teknikal Malaysia Melaka (UTeM) dipermudahkan oleh-Nya untuk menerima ilmu yang diajari.

Di kesempatan ini saya ingin mengucapkan setinggi-tinggi ucapan terima kasih kepada penyelia PSM saya iaitu En. Shamsul Bahari Bin Azraai kerana bantuan, sokongan dan juga tunjuk ajar beliau dalam menyelia kajian saya ini. Dari itu saya berasa berbangga kerana menjadi salah seorang pelajar di bawah seliaan beliau. Ini kerana, tanpa ilmu yang beliau miliki itu tidak mungkin saya dapat menyiapkan kajian ini dengan sempurna.

Saya juga ingin mengucapkan jutaan terima kasih kepada panel penilai yang berpengalaman iaitu En. Mohd Afzanizam Bin Mohd Rosli, En. Mohd Zaid Bin Akop dan En. Mohd Irwan Bin Mohd Azmi di atas penilaian yang telah diberikan semasa kajian dilakukan. Tanpa penilaian dan tunjuk ajar yang diberikan tersebut tidak mungkin saya dapat menyiapkan kajian ini.

Tidak lupa juga kepada kawan-kawan yang mana telah banyak memberi pertolongan dan dorongan dalam menyiapkan kajian Projek Sarjana Muda ini. Akhir sekali, ucapan terima kasih yang tidak terhingga saya ucapkan kepada kedua ibu bapa tercinta kerana berkat doa mereka dapatlah kajian ini disiapkan. Jutaan terima kasih kepada semua.

ABSTRAK

Seramik pada dasarnya adalah campuran tanah liat serta bahan lain seperti pasir silika dan feldspar. Seramik lazimnya mempamerkan kerapuhan yang sangat tinggi dan ini telah banyak membataskan keistimewaan bahan ini dari aspek sifat mekanik. Proses membakar produk seramik adalah bertujuan untuk memaksimumkan kekerasan seramik dengan mendapatkan struktur dalaman yang tersusun rapi dan padat. Parameter-parameter seperti suhu pembakaran dan medium penyejukan adalah penting untuk memastikan kualiti sesuatu produk seramik yang dihasilkan. Pengusaha-pengusaha produk tembikar di Malaysia menghadapi masalah berkaitan kadar penyejukan hasil produk selepas proses pembakaran di dalam relau. Secara purata, tempoh masa selama 8 jam diperlukan sebelum produk tembikar melalui proses terakhir iaitu pembungkusan. Kajian ini dijalankan untuk mendapatkan tempoh masa penyejukan spesimen seramik. Matlamatnya adalah untuk mengkaji perbezaan kesan pemanasan dan medium penyejukan terhadap masa penyejukan seramik tanah liat putih dan tanah liat merah. Spesimen silinder ini dibentuk menggunakan kaedah tuangan larutan tanah liat ke dalam acuan yang diperbuat daripada kalsin gipsum dan seterusnya dikeringkan setelah spesimen dikeluarkan dari acuan. Proses diteruskan dengan pembakaran kedua-dua jenis spesimen di dalam relau pada suhu yang berbeza iaitu 300 °C, 400 °C dan juga 500 °C. Proses penyejukan dijalankan bagi setiap spesimen menggunakan medium penyejukan yang berbeza iaitu penyejukan di udara tenang, penyejukan di dalam relau dan rendaman di dalam air. Hasil dari eksperimen menunjukkan, proses penyejukan spesimen adalah cepat pada medium air diikuti medium udara dan juga penyejukan didalam relau. Pembungkusan hasil produk seramik akan dapat dilakukan lebih awal jika proses penyejukan dapat dipercepatkan.

ABSTRACT

Ceramic is basically a mixture of clay and other materials such as silica sand and feldspar. Ceramics typically exhibit a high brittleness and this has been a lot of limiting the privileges of this material in terms of mechanical properties. Heating process of ceramic products are intended to maximize the hardness of ceramic to obtain the internal structure of a neatly arranged and concise. Parameters such as sintering temperature and cooling medium is essential to ensure the quality of a ceramic product produced. Pottery manufacturers in Malaysia facing problems related to the cooling rate of the product after the heating process in a kiln. On average, a period of 8 hours is required before the final product of pottery through the packaging process. This study is carried out to determine the cooling rate of a ceramic specimen. Main objective is to analyze difference of heating effect and cooling medium to the cooling rate on white clay and red clay ceramic. Cylindrical specimen were formed using slip casting method and mould that is made from calcine gypsum then dried after specimen taken out from mould. The process continues by burning both type of specimen in furnace at different temperatures of 300 °C, 400 °C and also 500 °C. Cooling process carried out for each specimen using different cooling medium which are natural air cooling, furnace cooling and immersion in water. The results of the experiments show, the specimen is cooling rapidly in water followed by cooling in air and furnace. Ceramic packaging products will be done sooner if the cooling process can be expedited.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI JADUAL	x
	SENARAI RAJAH	xi
	SENARAI SINGKATAN	xiii
	SENARAI LAMPIRAN	xiv
BAB 1	Pengenalan	1
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Pernyataan Masalah	3
	1.3 Objektif Kajian	4
	1.4 Skop Kajian	4
BAB 2	KAJIAN ILMIAH	5
	2.1 Pengenalan	5
	2.2 Kajian Terdahulu	6
	2.3 Seramik	8

2.3.1	Bahan Mentah Seramik Tradisi	9
2.3.1.1	Tanah Liat	9
2.3.1.2	Fluks	12
2.3.1.3	Bahan Refraktori	12
2.3.2	Bahan Mentah Seramik Maju	13
2.3.3	Seramik Tradisi Dan Kegunaannya	15
2.3.4	Seramik Maju Dan Kegunaannya	18
2.3.5	Sifat Umum Bahan Seramik	20
2.3.6	Asas Sains Sifat Bahan Seramik	21
2.3.7	Seramik Berbanding Logam dan Polimer	22
BAB 3	KAEDAH KAJIAN	25
3.1	Pengenalan	25
3.2	Proses Pembuatan Produk Seramik	26
3.2.1	Penyediaan Bahan	26
3.2.2	Proses Pembentukan	27
3.2.2.1	Penyediaan Acuan	
3.2.2.2	Proses Tuangan Larutan Tanah Liat	28
3.2.2.3	Pembukaan Acuan	29
3.2.2.4	Jumlah Spesimen	30
3.3	Proses Pembakaran	31
3.4	Proses Penyejukan	33
BAB 4	KEPUTUSAN & ANALISIS	34
4.1	Pengenalan	34
4.2	Proses Pembakaran	34

4.2.1	Keputusan Proses Pembakaran Seramik Tanah Liat Putih	35
4.2.2	Keputusan Proses Pembakaran Seramik Tanah Liat Merah	37
4.3	Proses Penyejukan	39
4.3.1	Keputusan Proses Penyejukan Seramik Tanah Liat Putih	39
BAB 5	KESIMPULAN & CADANGAN	45
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Cadangan	47
	 RUJUKAN	 48
	LAMPIRAN A	50
	LAMPIRAN B	51
	LAMPIRAN C	53

SENARAI JADUAL

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Komposisi tanah liat	11
2.2	Bahan mentah yang sering digunakan untuk seramik tradisi (<i>Sumber: Norton, 1968</i>)	12
2.3	Seramik maju dan contoh kegunaannya (<i>Sumber: Miyama et al, 1991</i>)	19
2.4	Pengkelasan bahan seramik mengikut sifat (<i>Sumber: Somiya, S. 1989</i>)	20
2.5	Ciri-ciri umum bahan kejuruteraan (<i>Sumber: Somiya, S. 1989</i>)	23
3.1	Kuantiti spesimen bagi proses pembakaran	31
4.1	Data keputusan pembakaran pada suhu 300 °C	53
4.2	Data keputusan pembakaran pada suhu 400 °C	54
4.3	Data keputusan pembakaran pada suhu 500 °C	54
4.4	Data proses pemanasan & penyejukan silinder tanah liat putih (300 °C)	55
4.5	Data proses pemanasan & penyejukan silinder tanah liat putih (400 °C)	58

SENARAI RAJAH

BIL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Asal usul tanah liat (<i>Sumber</i> : Frank Hammer & Janet Hammer, 1997)	11
2.2	Pengelasan produk seramik tradisi berdasarkan saiz partikel (<i>Sumber</i> : Haber & smith, 1991)	16
2.3	Hasil tembikar (<i>Sumber</i> : KZ Enterprise, Kuala Kangsar Perak, 2010)	17
3.1	Carta alir proses penghasilan seramik	26
3.2	Acuan silinder	27
3.3	Proses tuangan	28
3.4	Proses pembukaan acuan	29
3.5	Spesimen silinder tanah liat	30
3.6	Relau pembakaran (<i>Sumber</i> : Makmal Sains Bahan, FKM UTeM 2010)	31
3.7	Kedudukan spesimen di dalam relau pembakaran	32
3.8	Medium penyejukan (a) relau, (b) udara tenang, (c) rendaman air	33
4.1	Graf suhu melawan masa pemanasan bagi seramik tanah liat putih	35
4.2	Kegagalan spesimen tanah liat putih pada suhu pembakaran 500 °C	36

4.3	Kegagalan spesimen tanah liat merah pada suhu 100-180 °C	37
4.4	Kegagalan spesimen tanah liat merah pada suhu 100-180 °C	38
4.5	Graf suhu melawan masa penyejukan spesimen seramik tanah liat putih bagi suhu pembakaran 300 °C	39
4.6	Graf suhu melawan masa penyejukan spesimen seramik tanah liat putih bagi suhu pembakaran 400 °C	40
4.7	Graf suhu melawan masa penyejukan spesimen seramik tanah liat putih menggunakan medium penyejukan relau	42
4.8	Graf suhu melawan masa penyejukan spesimen seramik tanah liat putih menggunakan medium penyejukan udara	43
4.9	Graf suhu melawan masa penyejukan spesimen seramik tanah liat putih menggunakan medium penyejukan air	44

SENARAI SINGKATAN

Al	Aluminium
CBN	Boron Nitrida Kubik
Fe	Ferum
FKM	Fakulti Kejuruteraan Mekanikal
H	Hidrogen
HF	Hafnium
K	Konduktiviti Terma
O	Oksigen
PEG	Polietilena Glikol
POP	Plaster of Paris
PSM	Projek Sarjana Muda
PVA	Polivinil Alkohol
PZT	Plumbum Zirkonat Titatnat
Si	Silika
USM	Universiti Sains Malaysia
UTeM	Universiti Teknikal Malaysia Melaka
Zr	Zirkornia
°C	Darjah Celsius

SENARAI LAMPIRAN

BIL	TAJUK
A	Acuan
B	Peralatan
C	Data Keputusan

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Suatu perkara yang hampir pasti, sebenarnya kita semua adalah pengguna seramik yang setia. Sama ada kita sedar atau tidak, produk seramik menghiasi setiap ruang didalam kediaman kita. Perkataan seramik bukan suatu perkataan yang begitu biasa kepada umum. Perkataan tembikar adalah lebih sinonim dan biasa digunakan oleh orang melayu dan india manakala perkataan porselin biasanya digunakan oleh orang cina berbanding perkataan seramik itu sendiri. Sebagai contoh, ramai dalam kalangan masyarakat kita apabila terjumpa atau memegang sesuatu logam, andaian utama mereka adalah logam yang dipegang tersebut adalah besi walaupun sebenarnya logam itu adalah aluminium.

Seramik merupakan bahan yang penting terutamanya dalam industri pembinaan, elektronik malahan digunakan dalam sektor kesihatan dan lain-lain lagi. Dalam industri pembinaan, seramik digunakan secara meluas contohnya dalam pembinaan lantai, dinding, saluran air, bahagian bumbung, tandas dan pelbagai lagi. Setiap bahan binaan yang digunakan memiliki kekuatan yang berbeza-beza sesuai dengan kegunaannya. Penggunaan bahan-bahan seramik secara meluas pada masa ini telah membawa kepada

perkembangan teknologi yang mendadak. Ianya bukan sahaja dicipta berdasarkan kekuatan dan saiznya tetapi nilai estetika dan ketahanan juga dipertimbangkan.

Oleh kerana penggunaannya yang meluas dalam pelbagai bidang. Pelbagai teknik untuk menghasilkannya telah dikaji bagi mengurangkan kos dan menambah keboleherjaannya. Antara yang menarik perhatian sekarang ialah penghasilan bahan seramik dengan mengurangkan kos ketahap minimum di samping memendekkan tempoh masa bagi proses pembuatan. Antara teknik yang digunakan adalah dengan mengurangkan kos dari segi penyediaan untuk melakukan pembakaran yang dilakukan di dalam relau. Masa dan suhu pemanasan, penggunaan bahan mentah dan medium penyejukan yang bersesuaian dikaji agar dapat meminimakan masa dan produk yang dihasilkan adalah bersesuaian dengan kegunaannya.

Kemajuan teknologi telah membuatkan seramik kontemporari lebih maju dan industri pembuatan seramik lebih cekap dan seterusnya meningkatkan keseluruhan kualiti produk-produk. Selain daripada itu, lebih banyak pengetahuan mengenai bahan-bahan mentah dan sifat-sifat fizikal dan mekanikal bahan tersebut menyumbangkan kepada kemajuan industri seramik di Malaysia secara amnya. Kajian tentang penghasilan produk seramik ini telah lama dilakukan oleh pihak-pihak tertentu tetapi tidak disebarkan bagi menjaga kepentingan syarikat masing-masing.

Di Malaysia sahaja telah banyak syarikat pembuatan produk seramik telah menghasilkan produk dengan meminimakan masa dan tempoh pembuatan terutamanya dalam proses pembakaran dan seterusnya proses penyejukan produk tersebut. Pelbagai kaedah dan campuran telah digunakan untuk memastikan produk keluaran syarikat melepasi piawai yang telah ditetapkan. Kajian ini akan berkisar tentang penghasilan produk seramik yang memenuhi piawai dan kehendak pengguna. Pelbagai kaedah akan dipertimbangkan untuk menghasilkan seramik yang bermutu. Selain itu, produk seramik ini akan melalui beberapa ujian yang lazim dilakukan bagi memastikan produk yang dihasilkan memenuhi piawai yang sama seperti seramik yang lain.

1.2 Pernyataan Masalah

Terdapat banyak masalah yang dihadapi oleh pembuat atau pengeluar barang-barang seramik. Kepelbagaian mineral atau bahan mentah boleh menyebabkan berlakunya perbezaan kualiti dalam penghasilan produk seramik dan seterusnya memerlukan kemahiran dalam pemilihan bahan mentah. Setiap jenis bahan mentah ini mempunyai sifat-sifat yang tersendiri dan ini sekaligus memerlukan formulasi dan rekabentuk eksperimen yang sesuai sehingga hasil yang dikehendaki diperolehi.

Penghasilan produk seramik menuntut kefahaman yang kukuh mengenai parameter pemprosesan seperti kehalusan atau kekasaran serbuk, proses pencampuran, tempoh kisar, tempoh pembakaran, suhu pembakaran dan seterusnya proses penyejukan yang bersesuaian. Dalam membincangkan penghasilan bahan seramik bermula daripada awal hingga hasil akhir, terdapat banyak faktor yang perlu diambil kira demi memastikan sifat sifat akhir yang diperolehi menepati spesifikasi yang ditetapkan.

Pengusaha-pengusaha kecil produk tembikar di Malaysia menghadapi masalah berkaitan kadar penyejukan hasil produk selepas proses pembakaran di dalam relau. Secara purata, tempoh masa selama 8 jam diperlukan sebelum produk tembikar melalui proses terakhir iaitu pembungkusan. Untuk mengurangkan tempoh penyejukan produk tembikar ini, medium penyejukan yang akan digunakan selepas pembakaran di dalam relau ialah penyejukan di udara tenang, penyejukan di dalam relau dan rendaman di dalam air.

1.3 Objektif Kajian

Dalam kajian ini terdapat dua objektif yang telah digariskan sebagai panduan sepanjang kajian ini dilakukan. Objektif-objektif tersebut adalah:

- i. Untuk mengkaji kesan pemanasan dan penyejukan terhadap tanah liat putih dan tanah liat merah.
- ii. Untuk mengkaji kadar penyejukan spesimen kajian yang melalui medium penyejukan yang berlainan.

1.4 Skop Kajian

Skop kajian bagi projek ini adalah seperti berikut:

- i. Hasil kajian ilmiah berdasarkan jurnal, buku ilmiah, artikel dan rujukan-rujukan lain yang berkaitan.
- ii. Menghasilkan beberapa spesimen seramik berbentuk silinder menggunakan proses tuangan (*slip casting*).
- iii. Menganalisa suhu dan masa pemanasan serta mendapatkan masa penyejukan spesimen seramik melalui medium penyejukan di dalam relau, udara tenang dan air.

BAB 2

KAJIAN ILMIAH

2.1 Pengenalan

Seramik telah wujud sejak beribu-ribu tahun dahulu lagi, penemuan tembikar purba yang lazimnya sudah retak atau pecah membuktikan kewujudan bahan ini. Tembikar purba ini menjadi bahan kajian ahli arkeologi dan melalui kajian ini, jelas menonjolkan dua sifat semulajadi bahan seramik, iaitu kerapuhan (*brittleness*) dan ketahanan (*durability*) walaupun sudah melalui bukan sekadar ratusan tahun tetapi ribuan tahun peredaran zaman. Merujuk kepada fakta sejarah dunia, 3000 sebelum masihi dianggap sebagai bermulanya penghasilan barangan seramik secara teratur dan terancang (Kingery, 1986). Penemuan batu purba oleh kumpulan arkeologi Universiti Sains Malaysia (USM) di Lenggong, Perak sekitar tahun 1990 jelas membuktikan bahawa barangan seramik telah wujud lebih lama dari angka 3000 S.M.

Pada hari ini, kajian tentang parameter-parameter seramik seperti kekerasan, kehalusan, ketahanan, suhu pembakaran dan kadar penyejukan adalah penting untuk memastikan kualiti sesuatu produk seramik yang dihasilkan. Sebagai contoh, dengan adanya pengetahuan dalam bidang ini, produktiviti sesuatu industri dapat ditingkatkan. Ke semua faktor di atas perlu diambil kira dalam penghasilan produk seramik.

2.2 Kajian Terdahulu

Bahan seramik boleh dikelaskan kepada dua kumpulan (Radzali 2001), iaitu seramik yang dihasilkan daripada bahan mentah asli atau mineral perindustrian, dan seramik yang dihasilkan daripada serbuk yang disintesis secara kimia [menerusi kaedah seperti sol-gel, mendapan wap kimia (CVD), pirolisis dan sebagainya]. Menurut beliau, untuk mendapatkan suatu perspektif yang menyeluruh berhubung pengertian mengenai bahan seramik, mungkin lebih wajar dilihat pengelasan semua kumpulan bahan yang ada, iaitu bahan seramik, logam, polimer dan komposit iaitu gabungan dua bahan atau lebih daripada kumpulan yang sama atau daripada kumpulan yang berbeza (Callister, 1997).

Matthews & Rawling (1994) menerangkan pelbagai usaha telah dilakukan untuk mencari kaedah bagi meningkatkan keliatan produk seramik. Antara kaedah yang terhasil adalah tercetusnya, perkembangan bahan komposit matrik seramik yang bertujuan meningkatkan keliatan seramik induk atau monolit. Menurut beliau, bahan seramik yang bertindak sebagai matrik (seperti alumina, kaca, kaca seramik dan sebagainya) akan ditetulkan dengan fasa penguat dalam bentuk zarah atau gentian (seperti ZrO_2 , Al_2O_3 dan sebagainya) untuk menghasilkan komposit matrik seramik yang terbukti telah mempamerkan peningkatan keliatan dan juga kekuatan.

Sergent, J. (2001) membincangkan, adalah sukar untuk mengeluarkan substrak seramik dalam bentuk tulen. Takat lebur kebanyakan seramik adalah sangat tinggi dan secara semulajadinya seramik adalah sangat keras. Sifat-sifat mekanik semulajadi bagi bahan seramik ini membataskannya untuk melalui proses pemesinan dan seterusnya mengurangkan sifat kebolehmeseinan bahan tersebut. Untuk sebab-sebab itu, substrak seramik biasanya dicampurkan dengan bahan penambah seperti fluks, dan bahan pengikat. Bahan fluks ini mengandungi oksida alkali yang akan menggalakkan pelakuran silika dan alumina ketika dibakar dan seterusnya meningkatkan sifat kebolehmeseinan bahan seramik tersebut.

Seramik dikelaskan dalam golongan bahan terkuat yang diketahui. Kekerasan bahan seramik ini adalah amat sukar untuk diukur. Kebanyakan kaedah-kaedah pengukuran kekerasan bergantung kepada keupayaan sesuatu bahan bertindak terhadap sesuatu bahan yang lain dan ukuran dikemukakan pada suatu skala nisbah telah dinyatakan oleh Sergent, J. E (2001). Beliau berpendapat, daripada senarai kaedah-kaedah yang diguna pakai, kaedah “Knoop” adalah yang sering digunakan. Dalam kaedah ini, permukaan bahan dibersihkan dan seterusnya satu pelekuk intan (*diamond stylus*) dikenakan pada permukaan dengan suatu beban kecil yang dibenarkan untuk kesan impak pada bahan tersebut. Kedalaman lekuk yang terhasil dari stilus diukur dan ditukarkan kepada satu skala kualitatif yang dikenali sebagai Knoop atau skala HK.

Dalam kajian yang dijalankan oleh Olevsky, E. A. et.al (2001), dinyatakan bahawa pensinteran ialah satu proses teknologi bersuhu tinggi yang mengubah partikel-partikel seramik atau logam kepada bentuk hablur padat (*compact polycrystalline*). Daya penggerak proses pensinteran ialah satu kelebihan tenaga bebas yang dikaitkan dengan permukaan besar satu aglomerat partikel-partikel halus serbuk. Dalam keadaan pepejal, pensinteran zarah-zarah serbuk adalah terikat kepada jiran-jiran mereka, persimpangan antara mereka meningkat beransur-ansur dengan masa dan permukaan bebas dalaman dan keporosan padatan serbuk adalah berkurangan. Menurut beliau, dalam kajian sebelumnya telah menunjukkan bahawa pendekatan mengenai kontinum mekanik membolehkan ramalan pemesanan bentuk dan pengagihan ketumpatan di bawah proses pensinteran yang mana adalah kritikal dalam pemodelan pemrosesan bahan-bahan serbuk.

2.3 Seramik

Takrifan seramik pada mulanya dimaksudkan sebagai “tembikar”, iaitu produk yang terdiri daripada pinggan mangkuk, jubin, paip, pasu, atap dan bata. Perkataan seramik berasal daripada perkataan Greek iaitu *keramos* yang bermakna “untuk dibakar” atau “suatu yang dihasilkan dari tanah terbakar”. Seramik boleh ditakrifkan sebagai “sebarang bahan tak organik, iaitu produk bukan logam dan bukan polimer yang mengalami suhu bakar melebihi 540°C ketika proses pembuatan atau penggunaannya, serta terdiri daripada bahan oksida, borida, karbida atau nitrida, atau juga campuran bahan-bahan tersebut” (Somiya, 1989).

Takrifan seramik berubah sedikit apabila dimasukkan penggunaan bahan-bahan refraktori (seramik yang susah dileburkan) untuk tujuan peleburan besi dan keluli serta logam-logam lain. Selepas Perang Dunia Kedua, Takrifan seramik berubah lagi dengan kehadiran istilah baru seperti simen, elektoseramik, bioseramik, kaca, magnet, bahan penebat, gentian optik dan lain-lain lagi. Berdasarkan takrifan ini, dapat dilihat bahawa seramik amat penting dalam kehidupan manusia.

Digunakan sebagai penanda aras ketamadunan manusia zaman lampau iaitu perubahan dari zaman batu kepada zaman tembaga seterusnya kepada zaman komputer dan digital seperti hari ini. Penemuan pelbagai artifak seramik yang berusia ribuan tahun melambangkan bagaimana seramik bertindak sebagai indeks perubahan dan perkembangan ketamadunan manusia pada masa itu. Maka tidak hairanlah jika produk seramik adalah salah satu bahan pameran yang popular bagi sesebuah muzim di dunia ini.

Buku karangan Jasmi Hashim yang bertajuk ‘Pemprosesan Bahan’ mengelaskan seramik kepada dua, iaitu seramik tradisional dan seramik industri. Seramik tradisional terdiri daripada komponen asas iaitu tanah liat, silika, dan feldspar. Tanah liat dikenali sebagai aluminium silikat terhidrat ($\text{Al}_2\text{O}_3\text{SiO}_2\text{H}_2\text{O}$), silika sebagai flint atau quaza

(SiO₂), dan feldspar pula mempunyai persamaan kimia (K₂O.A₂O₃.6SiO). Manakala contoh seramik industri pula ialah silika (SiO₂), alumina (Al₂O₃), silica nitrida (Si₃N₄), silikon karbida (SiC), dan zirkornia (ZrO₂).

2.3.1 Bahan Mentah Seramik Tradisi

2.3.1.1 Tanah Liat

Secara mudah seramik boleh digolongkan di bawah dua kategori iaitu seramik tradisi dan seramik maju. Tanah liat adalah bahan mentah yang digunakan untuk menghasilkan produk seramik tradisi selain daripada campuran bahan-bahan lain seperti pasir silika dan feldspar. Bahan mentah ini jauh lebih murah dan mudah diperolehi serta mempunyai toleransi ketulenan yang agak tinggi. Kehadiran benda asing dalam bahan mentah boleh mempengaruhi kualiti produk yang dihasilkan. Namun begitu, masalah seramik tradisi ini masih boleh dikompromi berbanding seramik maju.

Hal ini mungkin disebabkan seramik tradisi agak sensitif terhadap kehadiran beberapa benda asing yang boleh mencemar atau merendahkan kualiti produknya, seperti kehadiran kandungan ion Fe²⁺ dan Fe³⁺ yang boleh mempengaruhi warna seramik putih hingga menjadi kemerahan. Bahan mentah untuk seramik maju pula disediakan melalui sintesis kimia untuk mendapatkan ketulenan tinggi di samping beberapa syarat lain yang perlu dikawal.

Bahan mentah seramik tradisi diperolehi daripada mineral yang dilombong terus dari perut bumi setelah melalui proses penulenan yang sesuai dan berpatutan. Umumnya bahan mentah ini terdiri daripada silika, tanah liat, bahan fluks seperti feldspar dan bahan refraktori. Silika diperolehi daripada pasir kuarza yang boleh didapati di sungai