

Proses Produksi Piring Porcelain Tipe KP24C dengan Mesin Automatic Ceramic Machine (ACM)

Eko Aprianto Nugroho¹, Sandy Suryady^{2*}, Ahmad Sutarno³
Universitas Gunadarma

Article History

Received : 2026-03-07

Revised : 2026-04-23

Accepted : 2026-05-29

Published : 2026-07-25

Corresponding author*:

sandy22@staff.gunadarma.ac.id

Cite This Article:

Eko Aprianto Nugroho, Sandy Suryady, & Ahmad Sutarno. (2026). Proses Produksi Piring Porcelain Tipe KP24C Dengan Mesin Automatic Ceramic Machine (ACM) di PT. Kedaung Oriental Porcelain Industry (KOPIN). Jurnal Teknik Dan Science, 5(2), 113–121.

DOI:

<https://doi.org/10.56127/jts.v5i2.2969>

Abstract: Porcelain is a type of high-quality ceramic material known for its excellent physical and chemical properties. It is characterized by high density, very low water absorption (less than 0.5%), and good mechanical strength, making it ideal for household products such as plates. The main raw materials used in porcelain production include kaolin (white clay), feldspar, and quartz, which are processed through forming, drying, and firing stages at high temperatures around 1200–1400°C. In the production of KP24C type porcelain plates, materials such as clay, kaolin, silica sand, and feldspar are used. The process begins with the mixing stage, where materials are blended until homogeneous. Then, the filter press stage reduces the moisture content to 23%, resulting in a material called cake. This cake is further processed in a pugmill for homogenization. The forming stage uses an Automatic Ceramic Machine (ACM) for automatic shaping. The plates are then fired in a kiln to remove all moisture (0% water content). The next stage involves glazing to provide a glossy surface, followed by secondary drying in the finishing glossware process. The final stage is quality control, which includes visual inspection, color, gloss, dimensions, and shape assessments. Test results show a shrinkage percentage of approximately 28,21% after firing, indicating the success of the densification and drying process.

Keywords: KP24C Porcelain Plate, Automatic Ceramic Machine.

PENDAHULUAN

Industri Keramik di Indonesia mengalami pertumbuhan yang sangat signifikan dalam beberapa tahun ini. Di Indonesia, industri keramik, khususnya keramik porcelain, memiliki potensi yang besar untuk berkembang seiring dengan meningkatnya permintaan pasar domestik dan internasional. Proses produksi piring keramik porcelain melibatkan berbagai tahapan yang kompleks, mulai dari pengolahan bahan baku hingga pembakaran pada suhu tinggi. Keunggulan utama porcelain dibandingkan dengan jenis keramik lainnya terletak pada kekuatan, kehalusan, serta estetika yang dihasilkan dari bahan baku utama berupa kaolin atau tanah liat putih. Teknologi dan teknik produksi yang tepat sangat menentukan kualitas akhir produk.

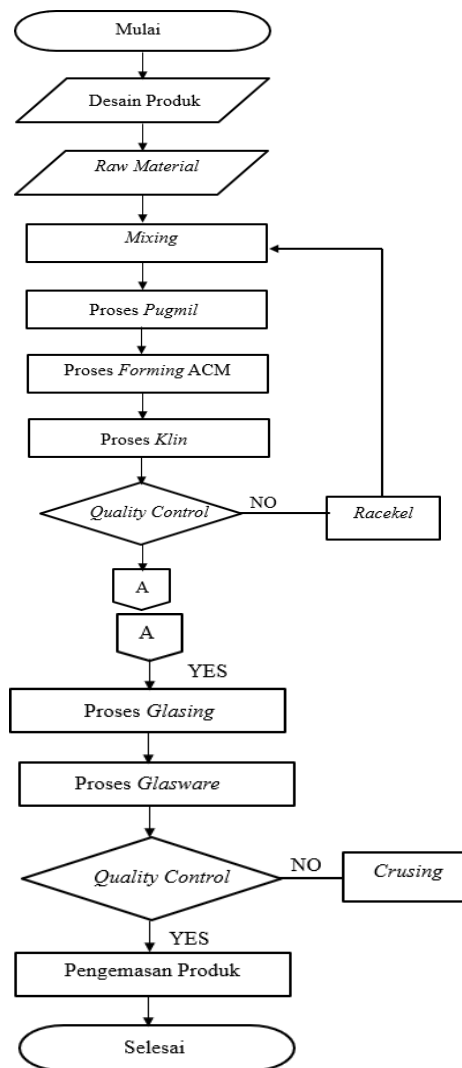
Keramik porcelain merupakan jenis keramik dengan mutu tinggi yang banyak dimanfaatkan sebagai peralatan makan, khususnya piring. Proses pembuatannya melalui serangkaian tahapan yang saling berkaitan, mulai dari pengolahan bahan baku hingga tahap pembakaran pada temperatur tinggi. Keunggulan utama keramik porcelain dibandingkan jenis keramik lainnya terletak pada tingkat kekuatan, kehalusan permukaan, dan nilai

estetika, yang diperoleh dari penggunaan bahan baku utama berupa kaolin atau tanah liat putih. Oleh sebab itu, pemilihan teknologi serta metode produksi yang tepat sangat berpengaruh terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Dalam proses produksinya, menggunakan beberapa material utama, antara lain kaolin yang berfungsi memberikan plastisitas dan kekuatan pada produk, pasir silika yang berperan meningkatkan kekerasan dan ketahanan piring keramik, serta feldspar yang berfungsi sebagai fluks untuk menurunkan titik lebur dan mendukung proses vitrifikasi. Proses produksi tersebut didukung oleh penggunaan berbagai mesin, seperti mesin ball mill, mesin mixing, mesin filter press, mesin pug mill, mesin Automatic Ceramic Machine (ACM), dan mesin kiln. Rangkaian mesin ini digunakan secara bertahap dalam proses produksi piring keramik porcelain, yang akan dibahas lebih lanjut dalam laporan ini.

METODOLOGI PENELITIAN

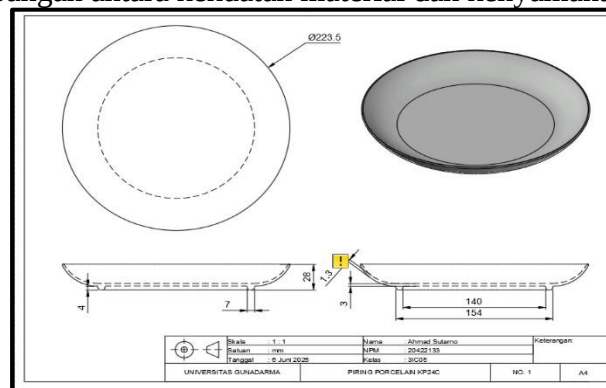
Berikut merupakan diagram alir dari Proses Pembuatan Produksi Piring Porcelin Tipe KP24C dengan menggunakan mesin Automatic Ceramic Machine (ACM)



Gambar 1. Diagram Alir

Desain Piring KP24C

Gambar desain piring porcelain tipe KP24C yang dibuat menggunakan perangkat lunak SolidWorks menampilkan detail dimensi dan geometri produk. Piring ini memiliki diameter luar 223,5 mm sehingga termasuk dalam kategori piring makan standar. Ketebalan tepi piring dirancang 1,3 mm untuk memberikan kesan ringan, sementara bagian tengah memiliki ketebalan 3 mm guna meningkatkan kekuatan struktural. Pada bagian bawah terdapat kaki penyangga dengan tinggi 4 mm dan lebar 7 mm yang berfungsi menjaga kestabilan saat digunakan. Diameter dasar piring tanpa kaki adalah 140 mm, sedangkan diameter keseluruhan bagian bawah mencapai 154 mm. Tinggi total piring dari dasar hingga tepi atas adalah 28 mm, dengan massa hasil simulasi sebesar 682 gram, yang mencerminkan keseimbangan antara kekuatan material dan kenyamanan penggunaan.



Gambar 2. Desain Piring Porcelain Tipe KP24C

Material

Material yang digunakan untuk produk Piring porcelain dengan tipe KP24C yaitu terdiri dari material Kaolin, Silika, Feldspar yang dapat dijelaskan dibawah ini:

Kaolin

Kaolin merupakan bahan baku utama dalam pembuatan piring porcelain, salah satunya berasal dari tanah liat Singkawang, Kalimantan. Tanah liat ini mengandung mineral kaolinit yang termasuk hidrosilikat alumina. Kandungan Al_2O_3 yang tinggi memberikan kekuatan serta ketahanan terhadap suhu tinggi, sedangkan kadar Fe_2O_3 yang rendah menghasilkan warna putih bersih setelah proses pembakaran, sehingga sangat mendukung aspek estetika produk piring porcelain. Secara visual, tanah liat Singkawang berwarna putih keabu-abuan dalam kondisi basah dan menjadi lebih cerah saat kering. Namun, sifat plastisitasnya relatif rendah, sehingga material ini rentan retak atau patah sebelum melalui proses pembakaran.

Pasir Silika

menggunakan pasir silika dengan kandungan silikon sangat tinggi, yaitu sekitar 98,98%, serta kadar Fe_2O_3 yang rendah sekitar 0,06% dalam proses pembuatan piring porcelain. Pasir silika yang digunakan berukuran halus dengan mesh 30–60, memiliki ukuran partikel sekitar 0,595 mm hingga 0,250 mm. Material ini berfungsi sebagai bahan pengisi dan penguat badan keramik, berperan dalam mengendalikan penyusutan, meningkatkan kekuatan mekanik, serta menghasilkan permukaan produk yang lebih halus dan tahan lama.

Feldspar

Feldspar merupakan material penting dalam pembuatan keramik karena berfungsi menurunkan titik lebur dan mendukung proses vitrifikasi. Pada produksi piring porcelain digunakan jenis kalium feldspar yang memiliki titik lebur tinggi sekitar 1.170 °C serta proses vitrifikasi yang lambat namun stabil. Sifat tersebut menghasilkan warna putih cerah serta struktur keramik yang halus dan padat pada produk akhir.

Proses Mixing

Proses mixing pada produksi keramik porcelain dilakukan menggunakan mesin batch type ceramic ball mill (intermittent) dengan diameter silinder sekitar 200 cm dan panjang 300 cm, berkapasitas hingga 7 ton, digerakkan motor berdaya ± 30 kW dengan kecepatan putar 44,2 rpm selama 24 jam. Pada tahap ini, bahan baku seperti kaolin, feldspar, kuarsa, dan bahan tambahan dicampur dengan air hingga membentuk slurry atau slip yang homogen untuk memperoleh ukuran partikel seragam, densitas tinggi, dan porositas rendah.

Selanjutnya dilakukan proses mixing kedua selama 3 jam dengan penambahan air dan bahan aditif seperti dispersan, surfaktan, dan pengikat, kemudian slurry didinginkan selama 24 jam. Setelah pendinginan, bahan dialirkan ke alat feromagnetik untuk menghilangkan partikel besi guna mencegah cacat saat pembakaran. Tahap berikutnya adalah pemerasan menggunakan filter press tipe chamber plate dengan tekanan 8–15 bar selama 3–4 jam hingga kadar air mencapai sekitar 23%, sehingga dihasilkan filter cake dengan berat ± 50 kg.

Proses Pugmill

Pada tahap pugmill, bahan cake dimasukkan ke mesin pugmill tipe single screw extruder yang menggunakan satu screw untuk menekan material melalui cetakan (die) sehingga terbentuk massa tanah liat yang padat dan homogen. Mesin ini dilengkapi sistem vakum untuk menghilangkan gelembung udara yang dapat menyebabkan cacat seperti retak atau porositas saat pembakaran. Setelah proses pugmill, bahan dipotong secara manual menjadi bentuk lilin dengan panjang sekitar 600 mm, diameter 150 mm, berat ± 22 kg, tingkat kekerasan sekitar 10, dan kadar air $\pm 22\%$, sehingga siap untuk proses pembentukan selanjutnya.

Proses Forming Automatic Ceramic Machine (ACM)

Di dalam proses forming ini terbagi menjadi beberapa tahap, diantaranya adalah :

1. Pengisian Bahan lilin kedalam mesin ACM

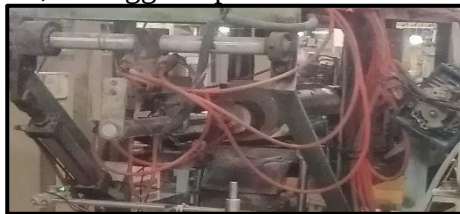
Sebelum masuk ke mesin ACM, bahan baku berupa tanah liat harus dipersiapkan terlebih dahulu melalui proses pugmill untuk memastikan homogenitas dan konsistensi material. Hasil dari proses ini berupa bahan berbentuk lilin yang siap digunakan pada tahap pembentukan selanjutnya.



Gambar 3. Pengisian Lilin Kedalam Mesin ACM

2. Pemotongan lilin

Setelah proses pugmill, clay dibentuk menjadi silinder menggunakan mesin pugmill, kemudian dipotong dengan mesin clay cutter berbasis sensor fotoelektrik. Hasil potongan memiliki diameter 150 mm, berat sekitar 950 gram, dan tingkat kekerasan 10, sehingga siap dimasukkan ke dalam cetakan gypsum.



Gambar 4. Pemotongan Lilin

3. Penekanan atau frais

Clay hasil pemotongan dimasukkan ke dalam cetakan gypsum, kemudian mesin ACM dioperasikan dengan kecepatan spindel 50 rpm dan kecepatan roller 30 rpm. Selama proses berlangsung, clay ditekan sambil diputar berlawanan arah dengan cetakan sehingga material melebar dan mengisi seluruh bagian cetakan. Tekanan dan gerakan mesin ACM memastikan distribusi clay yang merata serta pembentukan detail cetakan secara presisi.



Gambar 5. Penekanan

4. Proses Pengeringan awal

Setelah proses pencetakan, greenware dikeringkan menggunakan dryer pada suhu sekitar 60 °C untuk mengurangi kadar air dan meningkatkan kekerasan sebelum proses selanjutnya.



Gambar 6. Pengeringan Awal

5. Proses Penghalusan Pada sisi Piring

Setelah tahap pengeringan awal, dilakukan proses penghalusan pada sisi piring untuk merapikan tampilan serta memperbaiki ketidaksempurnaan hasil pencetakan, seperti tepi yang kasar atau tidak rata, sehingga produk memenuhi standar kualitas yang ditetapkan.



Gambar 7. Merapihkan Ketidaksempurnaan Cetakan

Proses Kiln

Proses pembakaran piring keramik porcelain diawali dengan tahap dryer, yaitu pengeringan produk hasil cetak pada suhu sekitar 80 °C selama ± 8 jam hingga kadar air mencapai $\pm 10\%$. Selanjutnya, piring dimasukkan ke dalam bisque kiln untuk menghilangkan sisa kadar air hingga mendekati 0% serta meningkatkan kekuatan dan ketahanan produk. Proses ini menggunakan tunnel kiln dengan panjang ± 100 m dan lebar ± 2 m, beroperasi selama ± 14 jam per siklus dan digerakkan oleh sistem hidrolik.

Tunnel kiln terbagi menjadi tiga zona, yaitu preheating dengan suhu sekitar 50–800 °C, firing sebagai pemanasan utama dengan suhu puncak 800–950 °C, dan cooling untuk menurunkan suhu secara bertahap dari sekitar 950 °C hingga 50 °C. Sistem pembakaran menggunakan metode oksidasi dengan bahan bakar gas LPG. Setelah proses ini selesai, produk keramik disebut sebagai biscuit dan siap untuk tahap selanjutnya.



Gambar 8. Proses Kiln

Proses Glasing

Proses glasing bertujuan meningkatkan keindahan dan ketahanan piring keramik agar lebih kuat dan tidak mudah rusak. Proses ini dilakukan secara manual dengan metode

celup, yaitu biscuit dicelupkan secara cepat ke dalam larutan glaze menggunakan teknik khusus yang memerlukan keterampilan operator agar hasil pelapisan merata dan optimal.



Gambar 9. Proses Glasing

Proses Glasware

Proses glossware merupakan tahap akhir dalam pembuatan piring keramik setelah proses glasir, yang bertujuan menghasilkan permukaan mengkilap serta meningkatkan ketahanan terhadap air, asam, dan basa. Pada tahap ini, biscuit yang telah diglasir dibakar kembali di dalam kiln melalui tiga tahapan, yaitu pre-heating pada suhu 50–900 °C selama $\pm 1,5$ jam untuk menghilangkan kelembapan dan menguatkan lapisan glasir, firing pada suhu sekitar 900–1.240 °C selama ± 3 jam untuk mematangkan glasir, serta cooling dengan penurunan suhu bertahap dari 1.240 °C hingga 50 °C selama ± 1 jam guna menghasilkan kilap dan ketahanan glasir yang optimal.



Gambar 10. Proses Glassware

Quality Control

Setelah proses kiln selesai, biscuit didiamkan selama ± 3 jam hingga suhu turun ke suhu ruang, kemudian dilakukan quality control (QC) visual untuk mendeteksi cacat seperti retak akibat kenaikan suhu kiln yang terlalu cepat atau kadar air bahan yang masih tinggi. Produk biscuit yang cacat akan direcycle dan dikembalikan ke proses mixing, sedangkan biscuit yang memenuhi standar dilanjutkan ke tahap berikutnya.

Setelah proses glossware, produk white body menjalani QC akhir sebelum pengemasan, meliputi pemeriksaan visual (cacat permukaan, warna, dan kilap), dimensi dan bentuk (toleransi ukuran, kesimetrian, dan kedataran), uji bunyi (ping test), serta pemeriksaan label dan branding. Cacat bintik pada permukaan glasir umumnya disebabkan oleh kotoran pada glasir, gelembung udara, pencampuran yang tidak merata, ketidakstabilan suhu pembakaran, atau kontaminasi saat penanganan. Produk dengan cacat tersebut tidak dilanjutkan ke tahap pengemasan dan akan dihancurkan (crushing) sebagai bentuk komitmen PT KOPIN dalam menjaga kualitas produk sebelum dipasarkan.



Gambar 11. Produk Cacat Bintik

Pengemasan Produk

Pengemasan merupakan tahap akhir yang berperan penting dalam menjaga kualitas dan keamanan piring porcelain sebelum didistribusikan kepada konsumen. Di PT KOPIN, proses pengemasan dilakukan sesuai standar internasional dengan menyusun piring yang telah lolos inspeksi ke dalam kotak berlapis karton bergelombang sebagai pelindung benturan. Setiap kotak berisi 12 piring yang disusun rapat untuk mencegah pergeseran selama pengiriman. Selanjutnya, kotak ditempatkan di atas palet dan dibungkus plastik stretch guna mempermudah distribusi, baik untuk pasar ekspor seperti Amerika Serikat, Kanada, Australia, dan Singapura, maupun untuk pasar domestik di berbagai kota besar di Indonesia.



Gambar 12. Proses Pengemasan

KESIMPULAN

Dari dalam pembahasan penulisan ilmiah yang telah dijelaskan, maka dapat diambil Kesimpulan sesuai dengan topik didalam penulisan ilmiah ini proses produksi piring porcelain tipe KP24C di PT. Kedaung Oriental Porcelain Industry (KOPIN). Adapun Kesimpulan tersebut diantaranya;

1. Proses pembuatan piring porcelain menggunakan bahan utama berupa kaolin, pasir silika, dan feldspar dengan komposisi tertentu. Kaolin sebanyak $\pm 45\%$ berasal dari tanah liat putih Singkawang yang kaya akan silikon dan aluminium dengan kandungan besi rendah. Pasir silika digunakan sekitar 25% dengan kandungan silikon tinggi ($\pm 98,98\%$) dan kadar Fe_2O_3 rendah ($\pm 0,06\%$) untuk menghasilkan warna putih bersih. Feldspar sekitar 30%, khususnya jenis kalium feldspar, berfungsi sebagai fluks dengan titik leleh tinggi sekitar 1.170°C . Pada proses glasir ditambahkan bahan seperti fluks, silika, dan alumina, di mana fluks menurunkan titik leleh saat pembakaran, sedangkan alumina meningkatkan ketahanan panas dan kekuatan struktur keramik.

2. Proses produksi piring porcelain diawali dengan pencampuran dan penggilingan kaolin, feldspar, dan pasir silika menggunakan ball mill hingga membentuk slurry yang homogen. Slurry kemudian diperas menggunakan filter press untuk mengurangi kadar air, dilanjutkan dengan proses pugmill guna meningkatkan plastisitas dan menghilangkan udara. Selanjutnya, bahan dibentuk menggunakan mesin Automatic Ceramic Machine (ACM) sesuai cetakan, kemudian dikeringkan untuk menurunkan kadar air. Produk yang telah kering dilapisi glasir agar permukaannya halus dan tahan air, lalu dibakar dalam kiln pada suhu tinggi hingga produk mengeras dan glasir melekat sempurna. Tahap akhir dilakukan pemeriksaan kualitas untuk memastikan produk layak dipasarkan.
3. Berdasarkan hasil analisis, komposisi bahan baku keramik terdiri dari kaolin 3.150 kg, silika 1.750 kg, dan feldspar 2.100 kg. Proses pencampuran menggunakan ball mill berkapasitas tabung 9,42 m³ dengan kecepatan 44,2 rpm berjalan optimal. Kiln berkapasitas 314 m³ mampu menampung produk secara efektif, dengan kebutuhan energi pemanasan sebesar 1,08 GJ dan efisiensi mencapai 97,99%. Nilai penyusutan setelah pengeringan sebesar 28,21% masih dalam batas yang dapat diterima, sehingga secara keseluruhan proses produksi dinilai efisien dan menghasilkan produk keramik berkualitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Erlian Supriyanto. (2023). Definisi Manufaktur di Bidang Industri. Universitas Nurtanio Bandung
- Putra, I. G. A. M., Wibowo, A., & Santoso, B. (2020). Pengaruh Suhu Sintering Terhadap Sifat Mekanik Keramik Porcelain. *Jurnal Material dan Manufaktur*, 5(1), 34–40. DOI: 10.12345/jmm.v5i1.1234
- Ramadhan, A., & Purnomo, H. (2021). Analisis Sifat Mekanik dan Mikrostruktur Keramik Porcelain Menggunakan Kaolin Lokal. *Jurnal Material Teknik Terapan*, 9(2), 101–108. <https://doi.org/10.31284/jmtt.v9i2.1421>
- Lestari, R., & Nugroho, A. (2020). Pengaruh Komposisi Feldspar terhadap Kekuatan dan Kilap Permukaan Keramik Porcelain. *Jurnal Teknologi dan Industri Keramik*, 5(1), 27–34. <https://doi.org/10.33561/jtik.v5i1.789>
- Sari, D. P., & Maulana, M. (2019). Pengaruh Suhu Sintering terhadap Porositas dan Daya Serap Air Produk Keramik Piring. *Jurnal Sains dan Rekayasa Keramik*, 6(2), 45–52. <https://doi.org/10.25077/jsrk.6.2.45-52.2019>
- Putri, A. D., & Hidayat, A. (2022). Uji Ketahanan Termal dan Ketahanan Kimia Piring Porcelain Lokal. *Jurnal Inovasi Teknologi Material*, 7(1), 59–66. <https://doi.org/10.36055/jitm.v7i1.2022>
- Stefani Adelia Tiurma Mukti, 2024, "Sejarah Keramik Dinasti Ming dan Porselennya yang Populer," Hima FIB UGM.
- Kumar, S., & Sharma, R. K. (2021). Recent advancements in materials and their applications: A review. *Materials Today: Proceedings*, 47, 5067–5073. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.05.603>
- Laboratorium Teknik Mesin Lanjut. (2023). Modul Praktikum Material Teknik. Depok. Universitas Gunadarma.
- Alexandro Leon. (2019). Material Non-Logam. Universitas Atmajaya Makasar..