

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Subbab tinjauan pustaka ini menjelaskan tentang pembahasan dari penelitian terdahulu, pemilihan solusi, dan pemilihan metode sebagai dasar penelitian yang dikerjakan.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Kajian mengenai perancangan produk keramik bermotif emboss menggunakan teknologi modern telah diselesaikan secara baik oleh peneliti sebelumnya. Penggunaan teknologi *artistic* CAD/CAM yang berbasis pada *surface modeling* berhasil membangkitkan input gambar dalam file .jpeg dari *stakeholder* (PT. Doulton Indonesia, PT. Nuanza Porcelain Indonesia dan Naruna Ceramic Studio) menjadi gambar 3D *modeling* berbasis *artistic* CAD (Gunadi, 2017; Pesoa, 2018; Chrispambayun, 2017; Yuni, 2018; Ciptyaningtyas, 2019; Honoris, 2020; Prima, 2020; Krisnayuda, 2021; Badreswara, 2022; Hartono, 2022; Ersyat, 2022; Bitikaka, 2023). Penggunaan teknologi tersebut dilakukan untuk mengembangkan desain keramik bermotif emboss yang presisi dan akurat. Dari desain tersebut dilakukan pengembangan hilirisasi *research* produk keramik bermotif emboss dengan motif kawung menjadi sebuah produk komersil *tableware* bermotif kawung (Anggoro dkk, 2021; Anggoro dkk, 2022b).

Penelitian yang dilakukan oleh Gunadi (2017) tentang keramik dinding dengan motif Islami menggunakan *Reverse Engineering* (RE) konvensional pada ornamen yang dipakai. Gunadi (2017) dalam penelitiannya menggunakan teknik *Reverse Engineering* (RE) dan *Rapid Prototyping* (RP) menggunakan *software* ArtCam, Powershape, dan Netfabb Basic. Hasil dari desain keramik dinding dibuat menggunakan mesin 3D *printer* tetapi mendapatkan kritikan dari *stakeholder* karena hasil yang terlalu detail dan biaya produksi mahal.

Honoris (2019) pada penelitiannya tentang Proses pembuatan desain keramik dinding dengan motif bunga Islami. Penelitian ini membahas perbandingan proses *sculpting* dengan menggunakan *software* yang berbeda pada ArtCAM dan Zbrush dalam proses manufaktur dan fabrikasi. Penelitian yang dilakukan oleh Honoris (2019) membuktikan bahwa penggunaan kedua *software* tidak jauh berbeda dan mempunyai keunggulan dari masing-masing tergantung kebutuhan dan keperluan.

Dalam proses manufaktur keramik, perlu menerapkan prinsip-prinsip strategi *toolpath* yang telah dijelaskan dalam penelitian Suleman (2017). Berbagai faktor yang memengaruhi kualitas relief pada dinding keramik dan waktu yang diperlukan dalam proses melibatkan kecepatan *spindle*, strategi pemilihan *toolpath*, ukuran *cutting tools*, penyayatan (*stepover*), dan laju pemakanan (*feedrate*). Dengan mengoptimalkan strategi *toolpath*, hasilnya akan menjadi proses yang lebih efisien dalam hal waktu, serta menghasilkan kontur relief yang lebih unggul.

Dalam penelitiannya tentang perancangan manufaktur produk keramik dinding, Chrispambayun (2017) menganalisis biaya proses desain yang terkait dengan produksi keramik dinding. Penelitian ini berfokus pada desain yang diperoleh Gunadi (2017) dan *stakeholder*. Metode *Computer Aided Manufacturing* (CAM) digunakan untuk mempercepat waktu pembuatan cetakan keramik dinding sebesar 198%, tetapi juga meningkatkan biaya hingga 34,068% dibandingkan dengan metode *handmade*. Penelitian berlanjut dengan Dewi (2019) yang melakukan upaya penyederhanaan dalam desain keramik dinding bermotif Islami agar meminimalkan waktu produksi dan mengurangi kompleksitas desain. Objek penelitian Dewi (2019) adalah desain yang dibuat oleh Nugroho (2016).

Penelitian tentang produk keramik lainnya, seperti piring, juga telah dilakukan oleh beberapa peneliti seperti Ciptaningtyas (2021), Badreswara (2022), dan Krisnayuda (2022). Dalam penelitian Ciptaningtyas (2021), dilakukan perancangan variasi master pola cetakan dan desain master model dengan motif batik Indonesia menggunakan pendekatan kreatif dan teknologi CAD/CAM. Sementara itu, dalam penelitian Badreswara (2022) dan Krisnayuda (2022), mereka melakukan perancangan produk dengan motif batik kawung, dengan fokus pada akurasi dan presisi ornamen. Badreswara (2022) menggabungkan metode kreatif, morfologi *chart*, dan *decision matrix* dalam desainnya, serta menggunakan teknologi CAD/CAM dalam proses produksi. Krisnayuda (2022) juga menerapkan metode kreatif dan teknologi CAD/CAM dalam pembuatan variasi desain master dan master pola cetakan pada piring bermotif Batik Kawung.

Berdasarkan beberapa tinjauan pustaka yang telah ditelusuri oleh peneliti terkait dengan pengembangan riset produk keramik di industri keramik lokal (PT. Doulton Indonesia, PT. Nuanza Porcelain Indonesia dan PT. Gyan Kreatif Indonesia) semuanya memiliki kesepakatan dan kesamaan dalam penggunaan teknologi modern *artistic CAD CAM* pada mesin 3D *print* (Gunadi, 2017) dan mesin CNC

(Pembayun, 2021; Suleman, 2018; Anggoro dkk, 2021; Anggoro dkk, 2022a). Namun fokus utama pengembangan produk masih terbatas pada skala desain dan *prototype* belum pada skala manufaktur cetakan dan fabrikasi keramik dinding yang dikerjakan pada rantai produk. Krishnayuda (2021) dan Badeswara (2022) terbukti sudah mampu membawa desain keramik *tableware* tipe *diningplate* dan *coupe plate* sampai ke produk keramik piring bermotif. Sedangkan untuk keramik dinding baru sampai pada batas desain dan *prototype* produk yang berhasil dikerjakan oleh Bitikaka (2023). Terkait dengan hasil Bitikaka (2023) inilah, *stakeholder* meminta kepada peneliti untuk melanjutkan sampai ke tahap manufaktur dan fabrikasi produk keramik dinding tipe *puzzle* seperti yang dilakukan oleh Krishnayuda (2021) dan Badeswara (2022).

Berikut disajikan tinjauan pustaka penelitian terdahulu terkait dengan penelitian yang terdapat pada tabel 2.1. di bawah ini.



Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode Penilaian	Hasil
1	Gunadi (2017)	Keramik Dinding Bermotif Islami	Ketidakmampuan <i>stakeholder</i> dalam proses pembuatan desain emboss dengan relief yang rumit serta hasil yang presisi dan akurat.	Membuat model desain emboss dengan relief yang rumit namun presisi dan akurat.	Membuat desain keramik dinding bermotif Islami menggunakan teknologi CAD.	Metode Kreatif menggunakan <i>Rapid Prototyping</i> (RP) dan <i>Reverse Engineering</i> (RE).	<i>Prototype</i> model desain yang dibuat menggunakan mesin 3D <i>Printer</i> .
2	Badreswara (2022)	Piring Bermotif Batik Kawung	Ketidakmampuan <i>stakeholder</i> membuat desain 3D dengan motif batik Kawung.	Membuat <i>core & cavity</i> untuk master pola cetakan dengan ornamen batik yang tingkat keakuratan dan kepresisian yang tinggi.	Membuat <i>core & cavity</i> master pola cetakan dengan ornamen batik menggunakan teknologi CAD/CAM.	Metode Kreatif menggunakan <i>software</i> AutoCAD	Desain 3D master cetakan <i>core & cavity</i> piring dengan motif batik kawung yang presisi dan akurat.

Tabel 2. 1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode Penilaian	Hasil
3	Prima (2019)	Texture dan Ornamen pada Keramik	Stakeholder tidak memiliki data base tentang <i>pattern texture</i> dan ornamen.	Mendapatkan desain <i>texture</i> dan ornamen untuk pengaplikasian yang optimal di keramik dengan teknologi CAD/CAM.	Membuat desain <i>texture</i> dan ornamen dalam bentuk desain 3D dengan teknologi CAD/CAM.	Metode Kreatif dan CAD/CAM	Desain <i>texture</i> dan ornamen dalam bentuk desain 3D CAD yang dapat diaplikasikan pada <i>tableware</i> , <i>jewelry</i> , dan <i>tile</i> dengan motif Batik, <i>Europe Pattern</i> , dan <i>Islamic Pattern</i> .
4	Pembayun (2021)	Plate Tableware Bermotif Batik Indonesia	Ketidakmampuan <i>stakeholder</i> dalam memenuhi permintaan konsumen yang mengharapkan variasi desain dengan perubahan dalam waktu yang singkat.	Memperoleh variasi desain master pola cetakan dan master model keramik <i>tableware</i> untuk produk piring bermotif batik Indonesia menggunakan teknologi CAD/CAM.	Perancangan variasi master pola cetakan dan desain master model produk <i>plate tableware</i> dengan motif batik Indonesia dengan variasi diameter 18 cm, 22 cm, 24 cm, dan 28 cm.	Metode Kreatif dan CAD/CAM	Model desain 3D keramik <i>plate tableware</i> yang presisi dan akurat menggunakan teknik <i>alpha</i> dan <i>wrapping</i> untuk mendapatkan hasil yang detail, rapi halus, dan cepat.

Tabel 2. 1. Lanjutan

No	Peneliti	Objek	Permasalahan	Tujuan	Solusi	Metode Penilaian	Hasil
5	Krisnayuda (2022)	<i>Dining Plate Tableware</i>	Ketidakmampuan <i>stakeholder</i> untuk mendesain variasi master <i>dining plate tableware</i> dan master pola cetakan piring motif batik kawung.	Mendapatkan konsep desain <i>dining plate tableware</i> dan master pola cetakan keramik	Membuat desain 3D <i>dining plate tableware</i> dan master cetakan.	Metode Kreatif dan CAD/CAM	Model desain <i>dining plate tableware</i> motif Batik Kawung dengan ukuran 18, 22, dan 27 cm.
6	Bitikaka (2023)	Keramik Dinding Bermotif Islami	Desain Keramik Dinding Bermotif Islami yang dihasilkan oleh peneliti sebelumnya rumit dan terlalu detail sehingga susah untuk diproduksi	Mendapatkan desain Keramik Dinding Bermotif Islami yang presisi dan akurat	Membuat desain 3D Keramik Dinding Bermotif Islami lebih sederhana dan master model.	Metode Kreatif dan CAD/CAM	Desain 3D Keramik Dinding Bermotif Islami dan master model

2.2. Dasar Teori

Bagian ini akan diuraikan teori-teori yang menjadi landasan bagi penelitian ini. Beberapa aspek dasar teori yang akan dibahas mencakup keramik, ornamen, ornamen Islami, CAD dan CAM.

2.2.1. Keramik

Keramik, menurut Astuti (1997) merupakan salah satu kerajinan tertua yang diproduksi oleh masyarakat Mesir di sepanjang Sungai Nil. Eksistensi keramik terungkap melalui temuan artefak yang dihasilkan oleh Bangsa Yunani, Bangsa Romawi, Bangsa Korea, Bangsa Cina, dan Bangsa Amerika India pada masa Dinasti Tang dan Sung. Proses pembuatan keramik melibatkan penggunaan tanah liat yang dicetak dengan teknik khusus, dan melalui proses pembakaran pada suhu tinggi, tanah liat tersebut sehingga berubah menjadi produk keramik.

Industri tidak hanya barang pecah belah, tetapi juga mencakup peralatan laboratorium, peralatan listrik, pesawat terbang, kendaraan bermotor, dan fasilitas pengecoran logam. Astuti (1997) mengatakan bahwa klasifikasi keramik dilakukan berdasarkan beberapa kriteria yaitu:

a. Keramik halus

Keramik halus merupakan jenis keramik yang memiliki warna putih dan umumnya disebut sebagai *white ware*. Jenis keramik ini sering digunakan sebagai barang pecah belah dalam peralatan rumah tangga, seperti cangkir dan piring, juga digunakan sebagai isolator listrik dan dalam peralatan laboratorium.



Gambar 2. 1. Piring Keramik

(Sumber: <https://www.ikea.co.id/>)

b. Gelas

Gelas yang terbuat dari keramik melalui proses pembakaran material mentah hingga menjadi setengah kental kemudian dituangkan pada cetakan agar dapat

dibentuk sesuai keinginan. Bentuk gelas yang sudah sesuai kemudian melalui proses pendinginan.



Gambar 2. 2. Proses Pembuatan Gelas

(Sumber: <https://www.hashmicro.com/>)

c. Material bangunan yang terbuat dari tanah

Bahan bangunan yang terbuat dari tanah menggunakan bahan tunggal berupa tanah liat seperti batu bata, tegel, genteng, pipa, dan sebagainya.



Gambar 2. 3. Batu Bata

(Sumber: <https://e-katalog.lkpp.go.id/>)

d. Bahan pengikat mortel

Bahan pengikat mortel terbuat dari bahan dasar tanah yang dibakar dengan suhu tinggi. Beberapa contoh diantaranya semen, *gypsum* dan kapur.



Gambar 2. 4. Gypsum

(Sumber: <https://www.prapedia.com/>)

e. Email

Email adalah hasil gabungan antara materi keramik dan logam. Email merupakan hasil dari perpaduan antara komponen keramik dan unsur logam, seperti yang dapat ditemui pada perkakas rumah tangga seperti panci.



Gambar 2. 5. Panci Bahan Email

(Sumber: <https://www.blibli.com/>)

2.2.2. Ornamen

Istilah "ornamen" berasal dari bahasa Latin, yaitu "ornare," yang artinya adalah menghiasi. Karakteristik ornamen melibatkan elemen dekoratif yang berulang dan tertata secara teratur dalam penyusunannya, dengan adanya pembagian bidang berdasarkan pola geometrik. Gustami (2008) menyatakan bahwa ornamen dibuat untuk menciptakan keindahan. Selain berfungsi sebagai keindahan, ornamen juga memuat nilai-nilai dari simbol yang terkait dengan pandangan hidup manusia, sehingga objek yang dihiasi ornamen membawa makna yang lebih dalam (Gustami, 2008).

Motif ornamen di Indonesia dipengaruhi oleh budaya Hindu dengan adanya motif yang berisikan simbol-simbol tentang alam dan kepercayaan Hindu. Dalam proses pertukaran budaya antara kebudayaan lokal (Minangkabau, Betawi, Bugis, Jawa) dan kebudayaan luar (Cina, Belanda, Portugis, India, Islam), muncul serangkaian tahap seperti penyaringan, pemilahan, penataan, pemilihan, dan kombinasi unsur budaya yang diinterpretasikan sebagai susunan budaya-budaya Nusantara.

Dalam konteks agama Islam, terdapat pembatasan terhadap penggambaran makhluk hidup. Oleh karena itu, seiring dengan pengaruh kebudayaan Islam, pola

huruf Arab seringkali diaplikasikan untuk menyembunyikan lukisan makhluk hidup, bahkan terlihat pada gambar wayang (R. Soekmono, 1981). Ragam bentuk seni yang dihasilkan oleh masyarakat saat ini semakin beragam, menciptakan tantangan bagi generasi muda yang semakin menjauhi simbolisme Nusantara. Melalui penambahan ornamen pada barang yang diproduksi, barang tersebut akan mendapatkan makna yang lebih dalam.

2.2.3. Standar Dan Kode Etik Perancangan Master Pola Cetakan

Perancangan master pola cetakan keramik dinding ini mengacu pada standar dari Standarisasi Nasional Nomor 8 Tahun 2016 tentang Skema Sertifikasi Ubin Keramik Pasal 2 dan 3 yang membahas tentang persyaratan dimensi keramik dimana ketebalan ditentukan oleh pemanufaktur yang terdapat pada lampiran 10. Standarisasi perancangan keramik di Naruna Ceramic Studio mengenai ketebalan keramik dinding yaitu antara 5 mm sampai 7 mm, sementara untuk standarisasi dimensi keramik dinding yaitu 200 mm x 200 mm.

Kode etik pada penelitian ini adalah luaran dari penelitian ini yaitu master pola cetakan *puzzle* keramik dinding dan produk akhir keramik dinding diserahkan ke pihak Naruna Ceramic Studio.

2.2.4. Metode Perancangan

Prosedur perancangan adalah suatu pendekatan dengan teknik dan alat bantu yang digunakan dalam mengembangkan produk. Ada dua pendekatan yang dapat digunakan dalam perancangan produk, yaitu pendekatan rasional dan pendekatan kreatif (Cross, 2000).

1) Metode Kreatif

Pendekatan kreatif dilakukan dengan merangsang cara berpikir agar menjadi lebih inovatif, dengan mengembangkan ide atau gagasan yang baru. Terdapat berbagai metode yang dapat diterapkan untuk mengadopsi pendekatan kreatif, seperti *Brainstorming*, *Synectics*, dan *Enlarging the Search Space*.

2) Metode Rasional

Metode rasional merupakan pelengkap metode kreatif untuk memperoleh perancangan yang lebih sistematis. Metode rasional maupun metode kreatif merupakan aspek yang serasi pada pendekatan secara sistematis pada proses perancangan. Terdapat berbagai cara untuk menyelesaikan metode rasional yang membahas aspek proses desain dari identifikasi masalah sampai dengan detail

perancangan. Cara yang paling relevan dan paling sering digunakan adalah tujuh tahap perancangan rasional antara lain klasifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, penentuan karakter, pembangkit alternatif, evaluasi alternatif dan penyempurnaan rancangan.

2.2.5. Computer Aided Design (CAD)

Computer Aided Design (CAD) merupakan teknologi yang menyangkut perancangan model yang diprogram oleh komputer dan dijelaskan secara geometris. Model yang dihasilkan dari teknologi CAD dikonversi dari sebuah gambar menjadi bentuk 3D. Sistem CAD memfasilitasi para desainer untuk mengamati objek tersebut dari berbagai sudut pandang. Menurut Bosan C. B. (1998), teknologi CAD juga memungkinkan melakukan simulasi 3D selama proses produksi dengan mengkonfigurasi parameter seperti kecepatan pemakanan, laju mesin, dan sudut pemakanan.

Berbagai *software* mendukung penggunaan teknologi CAD seiring dengan perkembangan teknologi, termasuk Solidworks, Inventor, Powershape, ArtCAM, dan sejenisnya. Masing-masing *software* memiliki kemampuan dan tujuan yang berbeda tergantung pada jenis produk apa yang akan dibuat.

2.2.6. Computer Aided Manufacturing (CAM)

Computer Aided Manufacturing (CAM) merupakan teknologi yang memanfaatkan komputer. Teknologi *Computer Aided Manufacturing (CAM)* yang banyak digunakan berupa *numerical control (NC Code)* untuk mengarahkan mesin CNC dalam menghasilkan produk akhir dari material sesuai dengan rancangan 3D. Keunggulan CAM terletak pada peningkatan efisiensi penggunaan sumber daya produksi, mengurangi waktu yang diperlukan oleh pekerja, dan mengurangi biaya operasional yang dikeluarkan.