

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan ulasan mengenai penelitian-penelitian terdahulu yang telah dilakukan dimana memiliki kesamaan atau kemiripan dengan penelitian yang akan dilakukan. Hal tersebut bertujuan untuk mencari referensi yang menjadi dasar untuk membangkitkan ide. Tinjauan pustaka dibagi menjadi 2 sub bab yaitu penelitian terdahulu dan penelitian sekarang. Penelitian terdahulu menjelaskan mengenai hasil riset dari penelitian yang sudah dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Penelitian sekarang berisi tentang penjelasan singkat mengenai penelitian yang akan dilakukan.

2.1.1. Penelitian Terdahulu

Fergiawan, dkk (2019) pada penelitiannya yang berjudul Perhiasan Keramik dengan Tekstur dan Ornamen Motif Islami dan Batik Indonesia menerapkan teknologi CARESystem (Computer Aided Reverse Engineering System). Teknologi tersebut diterapkan pada PT. Nuanza Porcelain Indonesia yang memiliki kendala waktu dan hasil yang tidak presisi dalam pembuatan perhiasan keramik dengan tekstur yang rumit, dikarenakan pembuatan masih menggunakan metode manual. Software Zbrush digunakan untuk proses mendesain model 3D CAD produk. Hasil model 3D CAD tersebut kemudian diproses pada software PowerMill 2016 dan Rhinoceros 4.0 sebelum diproses manufaktur menggunakan mesin CNC. Hasilnya adalah dengan penerapan teknologi CARESystem tersebut waktu produksi menjadi lebih optimal sekitar 50%. Kualitas produk yang dihasilkan pun seragam dan presisi sesuai dengan model 3D CAD.asdadssa

Anggoro, dkk (2019) dalam jurnalnya, berhasil menggunakan *Computer aided design Reverse Engineering System* (CARESystem) pada keramik dinding di Masjid Al-Huda. Keramik dinding yang berhasil dibuat menggunakan desain berkarakter ornamen *Islamic Pattern*. Pada awalnya PT. Nuanza Porcelain Indonesia menggunakan teknik konvensional dalam pembuatan keramik. Hasilnya pun tidak pesisi dan tidak tepat ketika digabungkan. Penelitian ini berhasil memadukan CARESystem dan RP model untuk membuat produk keramik dengan bentuk yang detail dan ukuran presisi. Produk yang dihasilkan memiliki dimensi eror yang sangat kecil yaitu kurang dari 2 mm.

157 Zhongshan dkk (2013) menyampaikan dengan jelas tentang pendekatan baru untuk
158 merekonstruksi permukaan composite berdasarkan RE. Dalam papernya Zongshan
159 juga menerangkan bahwa teknologi RE dalam proses desain sebuah produk baru
160 akan memainkan peran penting dalam merekonstruksi sebuah model fisik menjadi
161 bentuk model virtual dalam bentuk permukaan. RE disini secara signifikan mampu
162 mengurangi waktu rekonstruksi dan biaya duplikasi pada mesin *prototyping*.
163 Zhongshan juga menyajikan pendekatan baru yang dinamakan finds the basic *parts*
164 of the surface untuk rekonstruksi bentuk permukaan.

165 Aplikasi reverse inovative design (RID) pertama kali dikembangkan oleh Xiuzi dkk
166 (2008) dalam proses desain produk baru yang berbasis RE, CAD, CAE dan CNC/3D
167 printer dengan bantuan awal dari proses pemindaian model fisik dengan alat pindai.
168 Dalam metode ini, Xiuzi (2008) menjelaskan tiga strategi utama untuk membentuk
169 sebuah 3D model CAD baru yang dimulai dari proses pindai dengan hasil 3D mesh
170 dengan format STL sampai ke tahap 3D CAD model baru. Tiga strategi utama itu,
171 meliputi: (autosurfacing) metode ini digunakan untuk desain tumbuhan, (solid) metode
172 ini digunakan untuk mendesain fitur yang mempunyai bentuk geometris, (curve)
173 strategi ini digunakan untuk mendapatkan model dengan hasil yang akurat, curve
174 *base surface modeling* (CBS-modelling).

175 Metode Reverse Engineering digunakan oleh Dewi (2019) sebagai acuan untuk
176 memudahkan proses design pada ornamen keramik dinding motif islami. Melalui
177 penyederhanaan yang sudah dilakukan, penggunaan CNC rakitan untuk fabrikasi
178 terbukti 21,98% mempercepat proses dan biaya yang dikeluarkan 39,13% lebih
179 rendah dibandingkan dengan fabrikasi menggunakan mesin CNC YCM. Namun,
180 pengujian ini berhenti dalam pembuatan master produk dan tidak dilanjutkan dalam
181 pembuatan master *cavity*.

182 Ciptyaningtyas (2019) melibatkan *software* Zbrush 4R7 untuk membuat motif batik
183 Nirwana dengan ekstensi .obj yang kemudian dilakukan proses selanjutnya membuat
184 desain piring menggunakan *software* PowerShape 2014. Setelah desain piring dan
185 motif sudah dibuat, peneliti menggabungkan kedua elemen tersebut dengan metode
186 wrapping pada *software* PowerShape 2014.

187 Chrispambayun (2017) menggunakan metode Design for Manufacture dalam
188 pembuatan bentuk cetakan untuk keramik pada dinding dengan motif islami. Metode
189 yang dimaksud adalah rangkaian design sampai dengan perhitungan biaya dengan
190 perbandingan pembuatan produk dengan metode manual atau konvensional. Dalam
191 penelitian ini Reverse Engineering menjadi dasar bagi peneliti untuk melakukan
192 proses desain. Mesin 3D printer dan CNC YCM digunakan peneliti sebagai pendukung
193 dalam proses fabrikasi. Produk keramik biasanya dibuat dalam kurun waktu 1 – 1,5
194 tahun, namun dengan penelitian ini diharapkan dapat mempercepat proses tersebut.
195 Sudut relief yang digunakan peneliti adalah 80 dan 85 derajat agar pelat induk tidak
196 menempel pada cetakan.

197 Anggoro (2017) pada penelitiannya tentang Pendekatan Reverse Engineering dari 3D
198 Meshes ke 3D CAD/CAM di PT. Doulton berhasil mendapatkan produk *Miranda Keer*
199 *Tea For One Teapot* yang benar-benar akurat, presisi, tepat, efisien dan cepat
200 dibandingkan dengan produk sejenis yang ada dipasaran keramik dunia. Untuk
201 mencapai tujuan tersebut, Remi dalam penelitiannya menggunakan alat scanning
202 Coordinate Measurement Machine (CMM) dan 3D scanner yang ada di PT. Dulton
203 Indonesia untuk menghemat waktu proses RE dan menghitung estimasi biaya dan
204 waktu machining.

205 Chatzikonstantinou (2014) dalam penelitiannya mengaplikasikan RE dan Rapid
206 *Prototyping* dalam membuat replika fosil beruang purba sebagai bagian dari program
207 promosi museum paleoanthropologi dan speleologi Yunani. Replika tersebut dibuat
208 dengan cara melakukan pengukuran dimensi menggunakan *scanner* lalu mengubah
209 *point cloud* yang dihasilkan menjadi replika 3D berbahan ABS. Pada prakteknya,
210 peneliti tersebut juga menggunakan *SolidWorks* sebagai aplikasi yang untuk
211 menyesuaikan bentuk dan ukuran replika sebelum dicetak.

212 Anggoro dkk (2015) dalam risetnya tentang aplikasi RE pada desain keramik
213 *tableware* menggunakan mesin CNC menjelaskan tentang bagaimana cara
214 menentukan desain baru yang sesuai dengan tinggi rendahnya master produk yang
215 menjadi dasar acuan (model fisik). Dalam keramik *tableware*, tinggi benda desain kan
216 memiliki dua tujuan yaitu untuk efisiensi material dan penggunaan *setter* (alat bantu)
217 untuk meningkatkan mutu dan kualitas hasil cetakan keramik *tableware*. Dalam
218 penelitiannya metode RE dengan alat *Coordinate Measuring Machine* CMM) yang

219 ada di PT. Doulton Indonesia digunakan Anggoro untuk menangkap data CMM pada
220 piring dengan diameter 220 mm, dan mengubah dari data fisik tersebut menjadi data
221 elektronik yang dapat diproses dengan perangkat lunak CAD Power Shape 2015.
222 *Output* dari penelitian Anggoro saat itu adalah desain baru, master cetakan, dan
223 *prototype* piring CNN 220 mm yang memiliki bentuk *roll edge*.

224 Karisma (2019) menggunakan metode CARESystem (Computer Aided Reverse
225 Engineering System) untuk memaksimalkan bentuk tekstur dan ornament pada
226 keramik di PT. Naruna Keramik Studio. Motif yang dipilih peneliti adalah motif batik,
227 Islamic pattern dan Europe. Proses pengambilan gambar dan foto dilakukan dengan
228 mencari berbagai sumber gambar dan dipilih gambar yang paling terkenal (2D).
229 Gambar tersebut dilengkapi dengan ukuran sebagai acuan dari tekstur atau ornamen.
230 Setelah itu dilakukan proses pembangkitan gambar jpg/foto 2D menjadi 3D dengan
231 proses CAD (*Computer aided design*) menggunakan *software* PowerSHAPE 2014.
232 Namun, peneliti hanya terbatas pada pembuatan ornamen saja dan belum merujuk
233 pada pembuatan master cetakan keramik. Hal itu dapat dilihat dari hasil penelitian
234 tersebut yang berupa kumpulan tekstur dan ornamen dalam bentuk file folder (foto,
235 2D vector, 2,5D/3D CAD model dan file STL) pada PT. Naruna Keramik Studio.
236 Peneliti juga cenderung memilih motif batik yang monoton dan belum membahas motif
237 batik yang mengandung unsur flora seperti motif batik Banyumas dan batik
238 Pekalongan.

239 Di era milenial, batik sebagai salah satu tradisi budaya Indonesia mulai ditinggalkan.
240 Hal tersebut karena jarang pemakaian batik pada kehidupan sehari-hari, salah
241 satunya adalah pada dunia desain interior. Wijaya (2019) melakukan penelitian
242 mengenai reaktualisasi motif batik pada elemen desain interior berbasis teknologi.
243 Penelitian tersebut menggunakan metode pustaka yaitu mencari referensi mengenai
244 motif batik dan teknologi yang bisa diterapkan. Salah satu studi kasus yang dijelaskan
245 pada jurnalnya adalah penerapan motif batik menjadi ornamen pada dinding. Wijaya
246 (2019) mendesain motif batik menggunakan *software* komputer, kemudian hasil
247 desain tersebut digunakan menjadi inputan untuk mesin yang akan membuat pola
248 batik tersebut. Jurnal tersebut berkesimpulan bahwa seiring dengan kemajuan
249 teknologi, motif batik dapat diaplikasikan pada elemen desain interior.

250 Kendala pembuatan motif batik adalah waktu yang diperlukan cukup lama.
251 Pembuatan desain dan manufaktur cetakan batik masih menggunakan metode
252 konvensional *handmade*. Suganda (2019) melakukan penelitian di Industri Batik, yaitu
253 Batik Plentong untuk mendesain pola batik menggunakan metode reverse
254 engineering (RE). Proses desain menggunakan software Autodesk Fusion 360 untuk
255 mengubah gambar motif batik 2D berformat JPG menjadi 2,5D dengan format STEP.
256 File tersebut kemudian diolah dengan software Netfabb untuk mendapatkan gambar
257 3D mesh dari pola cetakan batik. Output software Netfabb tersebut kemudian diproses
258 pada mesin 3D printer. Hasilnya proses reverse engineering tersebut berhasil
259 mereduksi waktu untuk desain dan manufaktur pola cetakan batik mencapai 14%-21%
260 daripada proses manual.

261 Wijaya (2017) meneliti produk keramik di PT Doulton Indonesia dengan menggunakan
262 metode reverse engineering (RE). Produknya adalah Miranda Kerr Tea for One
263 Teapot. Metode reverse engineering digunakan karena data gambar kerja dan sampel
264 produk tidak sesuai, sehingga yang menjadi acuan adalah sampel produk. Wijaya
265 (2017) memindai sampel produk menggunakan CMM (Coordinate Measurement
266 Machine) dan pemindai 3D. Tujuannya adalah untuk mendapatkan data jaringan 3D.
267 Data mesh 3D tersebut kemudian diolah menggunakan software PowerShape 2013
268 untuk menghasilkan model 3D CAD. Model 3D CAD digunakan pada software
269 PowerMill 2015 untuk menghasilkan strategi toolpath dan kode NC yang menjadi
270 acuan dalam proses pemesinan dengan mesin CNC 4 sumbu. Pada penelitian ini,
271 Wijaya (2017) berhasil mendapatkan data CAM/CAD 3D, waktu proses RE, estimasi
272 waktu dan biaya pemesinan.

273 Anggoro (2022) menggunakan desain dan teknik manufaktur virtual berbasis
274 komputer untuk mengaplikasikan batik kawung pada peralatan makan di Naruna
275 Ceramic Studio. Tahap desain virtual digunakan untuk membuat desain produk
276 beserta *core* dan *cavity*. Metode yang digunakan adalah dengan membungkus motif
277 batik kawung pada permukaan piring makan menggunakan software Powershape.
278 Langkah manufaktur virtual digunakan untuk mensimulasikan pembuatan *core* dan
279 *cavity* pada mesin CNC menggunakan software Powermill. Hasil akhir dari virtual
280 manufacturing menunjukkan dapat menghasilkan *core* dan *cavity* yang presisi dan
281 akurat serta dapat dikerjakan langsung pada mesin CNC.

282 **2.1.2. Penelitian Sekarang**

283 Penelitian ini menjelaskan bagaimana merancang dan membuat produk keramik
284 dengan ornamen batik kawung. Penelitian ini dilakukan untuk menciptakan inovasi
285 pada produk keramik yang diproduksi oleh PT Gyan Kreatif Indonesia. Berbagai
286 produk diharapkan dapat meningkatkan pangsa pasar PT Gyan Kreatif Indonesia.

287 Produk yang akan dirancang dan diproduksi dalam penelitian ini adalah peralatan
288 makan dengan ornamen batik kawung. Pilihan tersebut diambil berdasarkan hasil
289 penelitian PT Gyan Kreatif Indonesia. Penelitian juga menunjukkan bahwa ornamen
290 batik banyak digunakan dalam dunia desain interior (Hartanti & Setiawan, 2019).

291 Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode perancangan kreatif yang
292 dipadukan dengan matriks keputusan untuk proses pemilihan konsep. Dalam
293 penelitian sebelumnya, metode yang digunakan sebagian besar hanya metode desain
294 kreatif dan reverse engineering. Berdasarkan hasil studi pustaka, dalam pembuatan
295 produk keramik ornamen, digunakan teknologi pemodelan 3D berbasis CAD/CAM.
296 Penggunaan teknik ini terbukti mampu menghasilkan produk keramik berornamen dan
297 memiliki keunggulan dibandingkan teknik tradisional (*handmade*).

298 Menurut tinjauan literatur penulis, ada beberapa teknik pemodelan 3D yang dapat
299 digunakan beberapa teknik pemodelan 3D yang dapat digunakan. Opsi pertama
300 adalah dengan menggambar ulang seperti yang dilakukan Fergiawan (2019), Karisma
301 (2019), Anggoro (2019) dan Suganda (2019), Karisma (2019), Anggoro (2019) dan
302 Suganda (2019). Pilihan lainnya adalah membangun menggunakan pemindaian 3D.
303 Berdasarkan hasil diskusi dengan PT Gyan Kreatif Indonesia, opsi pertama yang
304 dipilih, yaitu menggambar ulang. Hal ini didasarkan pada beberapa hal, yaitu:

- 305 a. Keterbatasan fasilitas teknologi yang dimiliki oleh penulis maupun PT. Gyan Kreatif
- 306 Indonesia (tidak memiliki 3D scanner).
- 307 b. Bentuk produk yang sederhana sehingga mampu didesain dari awal.
- 308 c. Produk referensi yang dijadikan objek *scanning* tidak ada.

309 Pada penelitian sebelumnya, Wijaya (2017) telah merancang peralatan makan
310 keramik di PT Doulton. Produk yang dirancang adalah Miranda Kerr Tea for One
311 Teapot. Wijaya (2017) telah melakukan survei yang melibatkan pemodelan 3D produk
312 sampel menggunakan teknologi CAD. Dalam penerapannya, teknologi 3D scanning

313 digunakan pada produk sampel, sehingga diperoleh gambar model 3D dari produk
314 tersebut. Hasil model 3D tersebut kemudian dipoles oleh Wijaya (2017) tanpa
315 menambahkan ornamen baru. Yang baru dalam penelitian ini dibandingkan dengan
316 penelitian Wijaya (2017) adalah kompleksitas dan teknik desain. Penulis membuat
317 peralatan makan keramik yaitu mangkuk *ohgigatadon* dengan tambahan ornamen.
318 Ornamen yang digunakan adalah ornamen batik kawung. Hal lainnya adalah teknik
319 yang penulis gunakan adalah redraw, sedangkan Wijaya (2017) menggunakan teknik
320 scanning 3D. Dengan merancang produk-produk berornamen (bukan sekadar produk
321 polos) pada *tableware* keramik mangkuk *ohgigatadon* yang membutuhkan teknik
322 desain yang berbeda dan memiliki tingkat kerumitan yang berbeda, penelitian ini
323 diharapkan menjadi unik.

324 **2.2. Dasar Teoril**

325 Penelitian produk keramik ini menggunakan dasar teori sabagai langkah awal dalam
326 menyusun logika dan demi mendapatkan hasil yang diharapkan. Berikut adalah
327 penjelasan singkat dasar teori yang digunakan pada penelitian ini.

328 **2.2.1. Perancangan**

329 Nur dan Suyuti (2017) menjelaskan bahwa aktivitas yang memiliki tujuan untuk
330 menganalisis, menilai, memperbaiki, dan menyusun suatu sistem disebut dengan
331 perancangan. Sistem dalam aktivitas perancangan dapat berwujud fisik maupun non
332 fisik.

333 Kriteria perancangan perlu dipertimbangkan dalam melakukan perancangan. Nur dan
334 Suyuti (2017) memaparkan beberapa kriteria perancangan dalam melakukan
335 perancangan, diantaranya :

- 336 a. Fungsi
- 337 b. Keamanan
- 338 c. Keandalan
- 339 d. Biaya
- 340 e. Manufacturability
- 341 f. Marketability

342 Nur dan Suyuti (2017) menambahkan bahwa pada perancangan tidak memiliki aturan
343 baku, sehingga masalah perancangan dalam diselesaikan dengan berbagai metode.

344 **2.2.2. Metode Perancangan**

345 Menurut Cross (2021) metode kreatif merupakan metode dengan menghilangkan
346 hambatan mental yang menghambat kreativitas maupun dengan memperluas area
347 pencarian solusi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan aliran ide. Cross (2021)
348 menjelaskan terdapat beberapa metode untuk membantu merangsang pemikiran
349 kreatif, yaitu:

350 *a. Brainstorming*

351 *Brainstorming* merupakan metode kreatif yang paling banyak digunakan. Metode ini
352 digunakan untuk memperoleh banyak ide, yang kemudian akan diseleksi untuk
353 mendapatkan ide yang akan ditindaklanjuti. Metode ini tidak mementingkan
354 kelayakan, sehingga semua ide bisa diterima. Sesi evaluasi dan seleksi terhadap
355 semua ide dilakukan kemudian. Terdapat beberapa aturan pada brainstorming yang
356 perlu diperhatikan, diantaranya:

- 357 1. Kritik tidak diperbolehkan.
- 358 2. Sejumlah besar ide diinginkan.
- 359 3. Ide – ide gila dapat diterima.
- 360 4. Menjaga agar semua ide tetap singkat dan tajam.
- 361 5. Cobalah untuk menggabungkan dan mengembangkan ide – ide lainnya.

362 *b. Synectics*

363 Synectics merupakan aktivitas untuk membangun, menggabungkan, dan
364 mengembangkan ide-ide menuju solusi kreatif terhadap masalah yang ditentukan.
365 Metode ini mengesampingkan kritik, supaya ide-ide dapat

366 berkembang. Perbedaan antara metode synectics dan brainstorming adalah hasil pada
367 metode ini lebih mengarah pada solusi tertentu. Tidak seperti brainstorming yang
368 menghasilkan banyak ide. Pada sesi synectics lebih dikedepankan pemikiran yang
369 bersifat analogis, berikut beberapa jenis analogi yang dapat digunakan:

- 370 1. Analogi Langsung

- 371 2. Analogi Pribadi
- 372 3. Analogi Simbolis
- 373 4. Analogi Fantasi

374 **2.2.3. Pemilihan Konsep**

375 Menurut Ulrich, dkk (2020) pemilihan konsep (*concept selection*) merupakan proses
376 evaluasi terhadap konsep yang sudah dikumpulkan. Proses ini perlu kebutuhan
377 pelanggan, lalu membandingkan kelebihan dan kekurangan, kemudian satu atau lebih
378 konsep akan dipilih untuk dikembangkan lebih lanjut. Terdapat beberapa metode
379 pemilihan konsep yang digunakan, diantaranya:

380 a. Keputusan Eksternal

381 Pemilihan atau seleksi konsep diserahkan kepada pihak eksternal atau pelanggan.

382 b. Produk Unggulan

383 Anggota tim product development yang memiliki pengaruh memilih konsep
384 berdasarkan yang disukainya (*personal preference*).

385 c. Intuisi

386 Konsep dipilih berdasarkan "*feeling*", karena konsep tersebut terlihat lebih baik
387 dibandingkan yang lain.

388 d. *Multivoting*

389 Setiap anggota melakukan *voting* pada konsep yang ada, kemudian konsep terpilih
390 merupakan konsep yang mendapatkan suara terbanyak.

391 e. *Online Survey*

392 Menggunakan alat survey *online*, kemudian setiap konsep akan dinilai oleh banyak
393 orang untuk menemukan konsep yang terbaik.

394 f. *Pros and Cons*

395 Tim menguraikan kelebihan dan kekurangan dari setiap konsep, kemudian pemilihan
396 konsep dilakukan berdasarkan opini.

397 g. Prototipe dan Uji Coba

398 Setiap konsep dibuat prototipenya yang kemudian dilakukan pengujian. Pemilihan
399 konsep berdasarkan dengan data yang diperoleh selama pengujian.

400 h. Matriks Keputusan

401 Penilaian konsep dilakukan berdasarkan kriteria seleksi yang telah ditentukan.

402 2.2.4. Toleransi

403 Menurut Sudibyo & Djunarso (2015) toleransi merupakan batas-batas ukuran yang
404 masih diijinkan supaya aktivitas perakitan masih dapat dilakukan. Semakin kecil
405 penyimpangan ukuran yang diijinkan, maka akan semakin sulit benda tersebut
406 dikerjakan. Akibatnya biaya pengerjaan yang diperlukan menjadi semakin mahal.
407 Toleransi harus diambil sebesar mungkin, sehalus yang diperlukan.

408 Sudibyo & Djunarso (2015) menjelaskan toleransi umum merupakan batas-batas
409 penyimpangan ukuran yang masih diijinkan pada ukuran yang tidak memiliki karakter
410 suaian yang istimewa. Berikut merupakan tabel toleransi umum, berdasarkan standar
411 ISO 2768 - 1 : 1989:

Table 1 — Permissible deviations for linear dimensions except for broken edges
(external radii and chamfer heights, see table 2)

Values in millimetres

Tolerance class		Permissible deviations for basic size range							
Designation	Description	0,5 ¹⁾ up to 3	over 3 up to 6	over 6 up to 30	over 30 up to 120	over 120 up to 400	over 400 up to 1 000	over 1 000 up to 2 000	over 2 000 up to 4 000
f	fine	±0,05	±0,05	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	—
m	medium	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2
c	coarse	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2	±2	±3	±4
v	very coarse	—	±0,5	±1	±1,5	±2,5	±4	±6	±8

1) For nominal sizes below 0,5 mm, the deviations shall be indicated adjacent to the relevant nominal size(s).

Gambar 2.1. Tabel Toleransi Umum ISO 2768 – 1 : 1989

414 2.2.5. Keramik

415 Keramik merupakan material berbahan dasar tanah liat yang sering ditemui dalam
416 kehidupan sehari-hari. Tanah liat yang dibakar dapat menghasilkan dua jenis material
417 yaitu keramik dan porselain. Kedua bahan ini memiliki persamaan dalam campuran
418 utama berupa tanah liat, batu api, dan *feldspar*. Sedangkan perbedaan antara keramik
419 dan porselain terdapat pada jumlah proses pembakaran dan temperatur
420 pembakaran.(Brostow,2016).

421 Produk keramik yang diproduksi oleh Naruna mengalami dua kali proses pembakaran
422 untuk mendapatkan hasil produk keramik dengan permukaan mirip kaca. Dua proses

423 pembakaran tersebut dimaksudkan untuk mengubah tanah liat menjadi bisque,
424 kemudian dari bisque menjadi keramik. Sebelum pembakaran bisque menjadi keramik,
425 terdapat proses pelapisan yang menyebabkan produk akhir menjadi lebih padat.
426 (Remmey Jr, 1994).

427 Proses pembakaran bisque menjadi keramik setelah ditambahkan bahan pelapis
428 disebut glazing atau glasir dan memberikan permukaan mirip kaca pada produk
429 olahan tanah liat tersebut. Seperti yang dijabarkan Yustana (2013), lokasi
430 pengambilan tanah liat serta kombinasi bahan pelapis glazing dapat memberikan hasil
431 yang berbeda. Sebagai contoh, proses pembakaran dan pengasapan seperti
432 penelitian yang dilakukan Musfiroh (2020) menghasilkan keramik hitam yang dapat
433 dilihat pada gambar 2.1. Keramik dengan pewarnaan raku.



Gambar 2.2. Keramik dengan pewarnaan raku¹

436 Yustana, (2013), menambahkan pula tentang posisi pembakaran tanah liat di dalam
437 kiln dapat mempengaruhi kualitas permukaan keramik yang dihasilkan.

438 **2.2.6. TABLEWARE**

439 Berdasarkan dokumen yang diterbitkan oleh SNI(Standar Nasional Indonesia) pada
440 tahun 2018, *Tableware* merupakan alat makan dan minum. Pada dokumen tersebut
441 ditetapkan pula standar dan kualifikasi mutu yang harus dipenuhi sebuah *tableware*.
442 *Tableware* berbentuk mangkuk berada dalam kategori barang berongga karena
443 memiliki kedalaman lebih dari 25 mm.

¹ Kajian komparatif perancangan dan produksi peralatan saji
(Studi kasus CV Estetika Indonesia)

444

Tabel 2.1. Klasifikasi Bentuk dan Kapasitas

No	Jenis Barang	Kapasitas (mL)
1	Barang datar, kedalaman ≤ 25 mm	-
2	Barang berongga, kedalaman ≥ 25 mm	
	a. Kecil	<1.100
	b. Besar	≥ 1.100

445

446 Peralatan saji memiliki berbagai jenis dengan material dan fungsi yang berbeda-beda.
 447 Menurut Insani dkk, alat penyajian terbagi menjadi 3 (tiga) jenis berdasarkan bahan
 448 dasar pembuatannya yakni, chinaware (berbahan dasar keramik), glassware
 449 (berbahan dasar kaca) dan silverware (berbahan dasar logam) (Insani, Nikmawati, &
 450 Mahmudatussa'adah, 2016). Sedangkan menurut Sulartiningrum, pada prinsipnya
 451 peralatan yang digunakan dalam sebuah restoran dikelompokkan menjadi empat
 452 bagian yaitu: silverware, chinaware, glassware serta table accessories
 453 (Sulartiningrum, 2001)

454 Berdasarkan Pedoman Implementasi Peraturan Badan POM No 20 tahun 2019
 455 tentang Kemasan Pangan, kemasan pangan berbahan keramik dapat digunakan
 456 selama dibuat menggunakan bahan-bahan yang tidak membahayakan saat
 457 dikonsumsi. Contoh bahan berbahaya yang dapat ditemukan dalam peralatan saji
 458 misalnya timbal ataupun melamin. Kedua bahan tersebut dapat memberikan
 459 pengaruh buruk bagi manusia jika masuk ke dalam tubuh dan terakumulasi. Sehingga
 460 peralatan makan yang aman tidak boleh mengandung timbal, melamin, atau zat-zat
 461 karsinogen lainnya.

462 Standar keamanan yang ditetapkan oleh ISO untuk produk keramik terdapat pada
 463 ISO/TC 166 yang membahas tentang produk keramik, glassware dan produk keramik
 464 mirip kaca dalam kontak dengan makanan. Berikutnya pengujian untuk standar
 465 tersebut dijelaskan lebih lanjut pada ISO 6486, dimana bagian pertama menjelaskan
 466 tentang pengujian kandungan timbal dan kadmium dan bagian kedua menjelaskan
 467 tentang jumlah yang diijinkan.

468 **2.2.7. COMPUTER AIDED DESIGN**

469 *Computer aided design (CAD)* atau desain berbasis komputer merupakan
470 proses pembuatan dan optimalisasi dari desain secara teknik menggunakan komputer
471 sebagai alat. Pembuatan desain, RE, dan *3D scanning* tergolong ke
472 dalam CAD. CAD menyediakan fitur-fitur yang mampu mempercepat proses
473 pembuatan produk, pengendalian kualitas, pengurangan biaya melalui
474 pengurangan proses *rework* secara manual dan perbaikan kualitas produk

475 **2.2.8. SOLIDWORKS**

476 *SolidWorks* merupakan *software* desain yang digunakan untuk merekayasa bentuk
477 3D dari gambar 2D yang terdefinisi. Selain memvisualisasikan bentuk 3D sebuah
478 benda yang digambar, *SolidWorks* merupakan *software Computer Aided Engineering*
479 (CAE) yang sering digunakan. *SolidWorks* diciptakan pada desember 1993 oleh Jon
480 Hirschtick, yang kemudian diakuisisi oleh Dassault Systemes pada tahun 1997. Pada
481 *SolidWorks* terdapat beberapa menu utama yang digunakan pada proses pembuatan
482 desain produk, antara lain

483 *a. Sketch*

484 *Sketch* merupakan menu yang dipilih untuk menggambar rancangan dalam wujud 2D
485 pada sebuah bidang referensi. Gambar rancangan berupa garis kontur kemudian
486 diberi ukuran dan diberi relasi referensi dengan titik koordinat utama agar dapat diolah
487 menjadi wujud 3D virtual. Menu *Sketch* juga dapat digunakan untuk menambah kontur
488 ataupun bentuk pada gambar yang telah diubah menjadi wujud 3D yang sudah
489 digambar.

490 *b. Features*

491 Menu *Features* berisi beberapa pilihan lebih lanjut untuk mengubah garis kontur pada
492 sketch menjadi wujud 3D. Pada menu features terdapat beberapa pilihan fungsi lebih
493 lanjut yang digunakan dalam pembentukan wujud 3D virtual produk, yaitu

494 *- Revolved Base*

495 *Revolved base* adalah fungsi yang dipilih untuk membuat kontur tertutup yang
496 digambar dengan fitur *Sketch* menjadi benda silindris yang dirotasikan pada sebuah
497 garis sumbu.

498 - *Extrude Base*

499 *Extrude base* adalah fungsi yang dipilih untuk mengubah sebuah kontur tertutup
500 menjadi wujud 3D yang menonjol.

501 - *Extrude cut*

502 *Extrude cut* adalah fungsi yang dipilih untuk mengurangi dimensi wujud 3D
503 berdasarkan kontur tertutup yang digunakan sebagai “pemotong” dari bentuk 3D
504 tersebut.

505 - *Fillet*

506 *Fillet* adalah fungsi dengan kegunaan utama untuk mengubah bagian sudut dari
507 pertemuan dua bidang menjadi bentuk radius. Pada menu *Fillet* terdapat beberapa
508 pilihan lebih lanjut untuk menentukan dimensi dan bentuk dari radius yang akan dibuat
509 pada benda.

510 - *Wrap*

511 *Wrap* adalah fungsi yang memiliki kegunaan utama untuk menempelkan sebuah motif
512 atau kontur yang digambar pada bidang referensi baru ke permukaan bentuk 3D yang
513 telah dibuat. Pada menu *warp* terdapat beberapa pengaturan yang menentukan hasil
514 kontur yang akan ditempelkan pada permukaan, mulai dari ketebalan hingga
515 kekakuan kontur tersebut.

516 - *Dome*

517 *Dome* adalah fungsi yang digunakan untuk membuat wujud kubah pada sebuah
518 bidang datar dari bentuk 3D sebuah benda. Selain kubah yang menonjol, fungsi ini
519 juga dapat digunakan untuk membuat cekungan pada permukaan yang sama.

520 - *Circular pattern*

521 *Circular pattern* adalah fungsi yang digunakan untuk membuat pola melingkar pada
522 benda 3D. Obyek yang dapat dibuat melingkar pada benda 3D cukup beragam, mulai
523 dari sketch kontur, hingga fitur lain yang dapat dirotasikan

524 **2.2.9. Batik Kawung**

525 Batik kawung merupakan salah satu jenis motif batik yang berasal dari daerah Jawa
526 dan populer dikalangan masyarakat secara umum. Menurut sejarah, motif Kawung
527 diciptakan oleh Sultan Agung Hanyokrokusumo di Mataram. Beliau mencipta dengan

528 mengambil bahan-bahan dari alam, atau hal-hal yang sederhana dan kemudian
529 diangkat menjadi motif batik yang baik (Koeswadji, 1981: 112). Pada mulanya, motif
530 batik kawung hanya boleh digunakan oleh kalangan bangsawan karena rakyat biasa
531 tidak berhak untuk memakainya.

532 Bahan-bahan alam yang digunakan sebagai dasar konsep penciptaan motif batik
533 kawung adalah buah kolang-kaling dan serangga kwangwung. Bentuk lonjong pada
534 motif kawung cenderung berwarna cerah karena mencerminkan warna buah kolang-
535 kaling dan kulit serangga kwangwung yang mengkilap. Pada buku Koentjaraningrat
536 (1994:36), dijabarkan aspek praktis filosofis dari asal motif kawung, seperti buah
537 kolang-kaling yang memiliki banyak fungsi tidak hanya pada bagian buah tetapi pada
538 bagian yang lain.

539 Menurut Susanto (1984:63), motif batik Kawung tersusun atas motif utama yaitu
540 bentuk lonjong dan motif pelengkap seperti titik pada bagian dalam bentuk lonjong
541 atau pada bagian sudut tertentu. Kombinasi kedua unsur tersebut menghasilkan nilai
542 estetika batik kawung terutama dalam aspek :

543 a. Keindahan visual

544 yaitu keindahan yang diperoleh karena perpaduan yang harmoni dan susunan bentuk
545 dan warna melalui penglihatan atau panca indera

546 b. Keindahan filosofis

547 yaitu keindahan yang diperoleh karena susunan arti lambang ornamen-ornamennya
548 yang membuat gambaran sesuai dengan paham yang dimengertinya (Susanto ,1980:
549 212- 213).

550 **2.2.10. Jenis-jenis *Dining bowl Tableware***

551 Berdasarkan artikel yang dibuat oleh Rizki(2021), mangkuk merupakan peralatan saji
552 berbentuk bulat yang digunakan untuk meletakkan makanan berkuah. mangkuk
553 dibedakan berdasarkan ukuran dan jenis makanan yang disajikan diatasnya. berikut
554 jenis-jenis mangkuk yang umum di pasaran.

555 a. Rice Bowl

556 b. Cereal/Soup Bowl

557 c. *Finger Bowl*

558 d. Sugar Bowl

559 e. Salad Bowl

560 f. Butter Bowl

561 g. Supreme/Dessert Bowl

562 Selain mangkuk-mangkuk tersebut, masih ada mangkuk yang secara khusus
563 digunakan untuk menyajikan mie atau ramen. Kei (2019) memberikan penjelasan
564 yang signifikan terkait klasifikasi mangkuk tersebut. Ada tujuh jenis mangkuk sesuai
565 dengan jenis mie yang disajikan, antara lain.

566 a. *Menbachi*

567 *Menbachi* memiliki arti “mangkuk mie”. Mangkuk ini memiliki ukuran yang lebih besar
568 dan lebih dalam jika dibandingkan dengan *rice bowl* yang dijelaskan sebelumnya.
569 Mangkuk ini memiliki bagian mulut yang terbuka cukup lebar sehingga cocok untuk
570 menyajikan mie dengan kuah yang banyak.

571 b. *Ohgigatadon*

572 *Ohgigatadon* memiliki arti “mangkuk berbentuk kipas”, hal ini dapat diketahui dari
573 bagian penampang mangkuk yang lurus dan tirus pada bagian luar. Mangkuk ini
574 cukup mudah digunakan di dapur secara umum, mudah dipegang, dan butuh sedikit
575 ruang untuk penyimpanan. Karena bentuknya yang tirus, kapasitas mangkuk ini lebih
576 rendah jika dibandingkan dengan enam mangkuk yang lain. Selain itu mangkuk
577 dengan jenis *ohgigatadon* memiliki bentuk yang lebih modern dibandingkan dengan
578 yang lain.

579 c. *Tayoudon*

580 *Tayoudon* memiliki arti mangkuk “serbaguna”, karena dapat digunakan untuk
581 menyajikan makanan selain mie. Mangkuk ini memiliki bentuk yang memungkinkan
582 untuk menyajikan nasi, *soba*, dan *udon*. Sebagai perbandingan, mangkuk ini dapat
583 disejajarkan dengan *rice bowl*.

584 d. *Hira Tayoudon*

585 *Hira tayoudon* merupakan variasi *tayoudon* dimana mangkuk ini memiliki bentuk lebih
586 gepeng. Karena memiliki bentuk yang lebih gepeng, kapasitas makanan yang dapat
587 disajikan pada mangkuk ini sedikit lebih besar dari *tayoudon*.

588 e. *Tamadon*

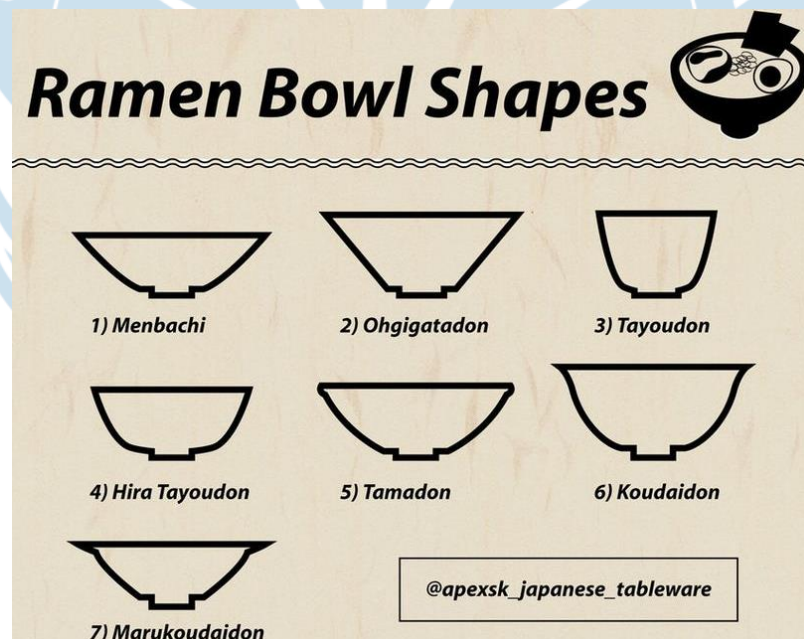
589 *Tamadon* memiliki arti “mangkuk berbentuk bulat”. Mangkuk ini mudah dikenali
590 berdasarkan bentuk mulut dan bagian luar yang bulat. *Tamadon* biasanya digunakan
591 untuk menyajikan ramen dengan banyak *topping*.

592 *f. Koudaidon*

593 *Koudaidon* memiliki arti “mangkuk dengan bagian bawah yang tinggi”. Ciri khas ini
594 membuat panas tidak menyebar hingga ke bagian bawah mangkuk saat
595 digunakan. selain ciri khas tersebut, mangkuk ini juga memiliki ciri khas berupa bagian
596 mulut mangkuk yang melengkung supaya keseluruhan makanan yang disajikan dapat
597 dilihat dengan mudah.

598 *g. Marukoudaidon*

599 *Marukoudaidon* merupakan variasi *koudaidon* dengan bagian pinggir yang lebih bulat.
600 Bagian mulut mangkuk ini memiliki penampang yang lebih luas dibanding *koudaidon*
601 sehingga orang yang menggunakan dapat memegang mangkuk ini dengan lebih
602 mudah.



Gambar 2.3. Klasifikasi Mangkuk Ramen.