

BAB 3

PENGEMBANGAN DAN PEMILIHAN ALTERNATIF SOLUSI

3.1. Analisis Akar Masalah

Identifikasi akar masalah ini menggunakan metode 5 *Whys* (Lampiran 3) dan *fishbone diagram* dengan metode pengumpulan data berupa wawancara dengan pihak-pihak yang terkait dengan masalah. Berdasarkan tingkat urgensinya, diketahui bahwa perancangan produk dengan inovasi baru dibutuhkan dalam proses pengembangan bisnis Naruna Ceramics Studio.

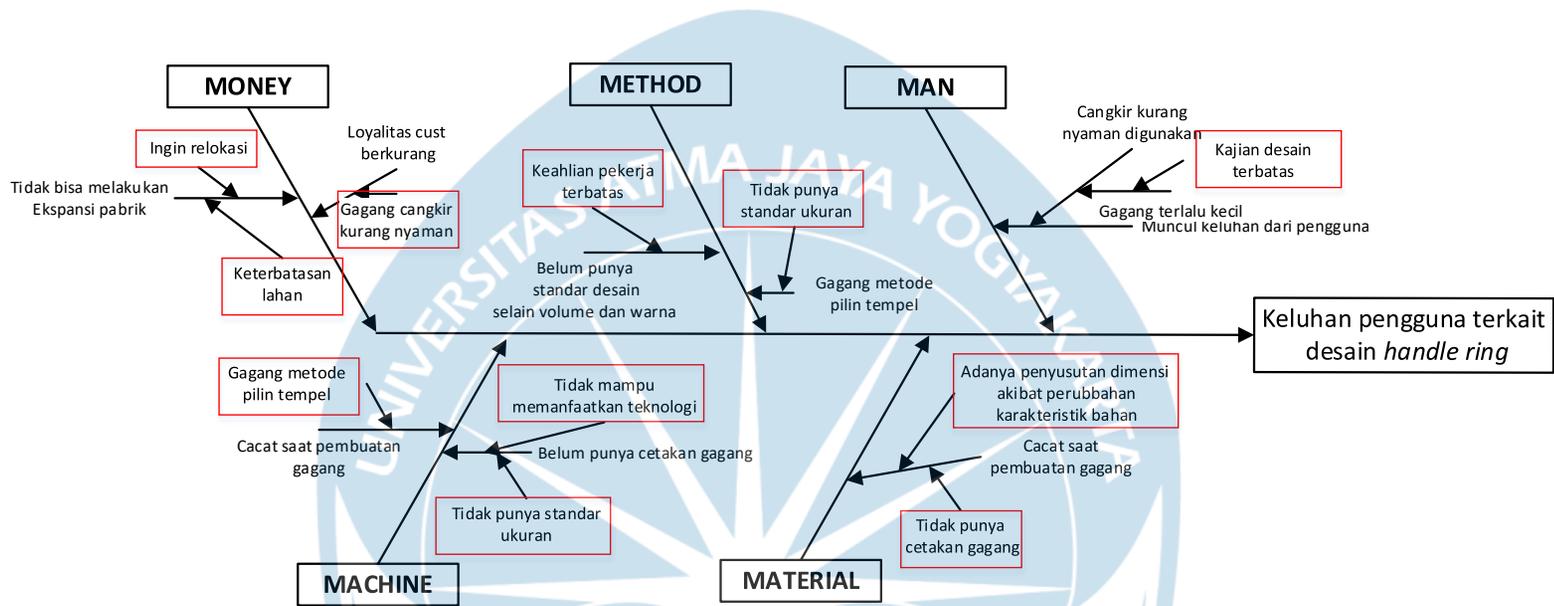
Bahkan selama pandemi COVID-19 nilai ekspor produk kerajinan nasional menyentuh angka \$949 juta sepanjang tahun 2022 dan merupakan peningkatan nilai ekspor di tahun 2021 yang hanya mencapai \$916 juta dengan pangsa pasar kerajinan Indonesia sebesar 2,5% dari pasar dunia (Kemenperin, 2023) yang menunjukkan bahwa persaingan antar pengrajin keramik meningkat pesat sehingga Naruna Ceramics Studio harus dapat bertahan dalam persaingan tersebut. Oleh karena meninjau kebutuhan tersebut, Tim *Research and Development* memfokuskan pengembangannya kepada bentuk-bentuk cangkir yang beragam untuk membuat produk Naruna Ceramics Studio lebih mudah dikenal oleh pelanggan. Keterbatasan kemampuan yang dimiliki oleh Tim *Research and Development* untuk melakukan penelusuran aspek lain yang perlu dipenuhi sebelum memulai proses desain produk membuat desain yang dihasilkan lebih mengutamakan aspek keragaman bentuk untuk menambahkan nilai estetika daripada kenyamanan pengguna.

Penelusuran keluhan konsumen dilakukan dengan menggapai konsumen-konsumen yang pernah menuliskan ulasan terkait produk cangkir Naruna di *e-commerce*. Karena Naruna melakukan penjualan *online* nya di platform *Shopee*, maka sejumlah kuesioner disebarkan kepada 124 konsumen. Selama kurang lebih 50 hari kuesioner disebar, terdapat 24 tanggapan kuesioner yang kembali dan 12 konsumen menyatakan beberapa keluhannya terkait produk cangkir dengan *handle ring* (Lampiran 7).

Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa setengah dari konsumen yang bersedia menjawab kuesioner mengeluhkan hal yang serupa. Beberapa keluhan berkaitan dengan aspek EASNE (Efektif, Aman, Sehat, Nyaman, dan Efisien) produk. Konsumen mengeluhkan ukuran gagang cangkir yang terlalu kecil sehingga menimbulkan kesulitan bagi pengguna untuk menggunakan cangkir. Adapun beberapa yang merasa khawatir akan keamanan produk karena berkemungkinan terlepas dari genggaman tangan akibat gagang cangkirnya yang terlalu kecil. Beberapa konsumen dengan ukuran tangan yang lebih besar juga merasa kesulitan, terutama saat harus menggenggam bagian tubuh cangkir akibat tidak dapat menggunakan gagang cangkir. Apabila digunakan untuk menampung minuman yang panas, hal tersebut menimbulkan ketidaknyamanan bagi pengguna.

Namun, adapula beberapa konsumen yang merasa tidak masalah dengan desain tersebut dan tidak memiliki keluhan apapun. Hal ini dapat terjadi karena beberapa hal. Tidak semua konsumen yang membeli produk Naruna merupakan pengguna produk tersebut. Produk keramik saat ini memang cukup populer di kalangan masyarakat dan kerap kali dijadikan buah tangan untuk acara maupun kepentingan tertentu. Oleh karena itu, tidak semua pembeli dapat mengalami dan memberikan ulasan terkait pengalamannya dalam menggunakan produk secara langsung. Adapula kemungkinan pembeli tidak begitu sering menggunakan cangkir dan hanya menggunakannya di acara tertentu saja, hal ini juga dapat mempengaruhi respon pengguna terhadap produk. Meski begitu, perusahaan tetap menerima segala kritik dan saran yang diberikan oleh konsumen sebagai bahan evaluasi untuk pengembangan produk selanjutnya.

Penelusuran akar masalah kemudian dilanjutkan dengan observasi dan juga wawancara dengan *stakeholders* lain yang terkait. Adapun hasil dari penelusuran tersebut dapat digambarkan menggunakan *fishbone* diagram yang ditunjukkan pada Gambar 3.1. sebagai berikut.



Gambar 3.1. Fishbone Diagram

Penelusuran akar permasalahan juga perlu dilakukan untuk memudahkan tahapan pengembangan alternatif solusi. Adapun penelusuran akar permasalahan tersebut dapat dicapai dengan menggunakan metode *fishbone diagram* yang dapat membantu untuk mengidentifikasi faktor dan mengurai akar penyebab masalah yang perlu diselesaikan.

Tabel 3.1. Rangkuman Akar Masalah Berdasarkan *Fishbone Diagram*

Faktor	Masalah	Akar Masalah	Keputusan
<i>Man</i>	Muncul keluhan pengguna	Gagang terlalu kecil	Dipertimbangkan
		Cangkir kurang nyaman digunakan	Dipertimbangkan
		Kajian desain terbatas	Terpilih
<i>Money</i>	Loyalitas pengguna berkurang	Gagang cangkir kurang nyaman	Terpilih
	Tidak bisa melakukan ekspansi pabrik	Keterbatasan lahan	x
		Butuh relokasi	x
<i>Method</i>	Belum punya standar desain selain volume dan warna	Keahlian pekerja terbatas	x
	Pembuatan gagang manual metode pilin tempel	Tidak punya standar ukuran gagang	Dipertimbangkan
<i>Machine</i>	Resiko cacat saat pembuatan gagang	Masih menggunakan metode manual pilin tempel	Dipertimbangkan
	Belum punya cetakan gagang	Belum mampu memanfaatkan teknologi dalam permesinan	Terpilih
		Tidak punya standar ukuran gagang	Dipertimbangkan
<i>Material</i>	Resiko cacat saat pembuatan gagang	Tidak punya cetakan gagang	Terpilih
		Adanya penyusutan dimensi akibat perubahan karakteristik bahan	Terpilih
<i>Design</i>	Muncul keluhan dari pengguna cangkir	Cangkir kurang nyaman digunakan	Dipertimbangkan
		Gagang cangkir terlalu kecil	Dipertimbangkan
		Kajian desain dari tim RnD terbatas	Terpilih

Berdasarkan akar permasalahan yang dianalisis menggunakan *fishbone diagram* diketahui bahwa terdapat beberapa akar permasalahan yang masih memungkinkan untuk diselesaikan dalam proyek tugas akhir ini. Beberapa akar masalah tersebut antara lain adalah kebutuhan Naruna untuk dapat menggunakan teknologi dalam proses *Research and Developmentnya*, kebutuhan dalam peningkatan omset, serta kebutuhan untuk memanfaatkan teknologi dalam proses permesinan, kebutuhan pembuatan cetakan untuk gagang, penyusutan dimensi akibat perubahan karakteristik bahan, dan membantu tim RnD dalam proses pengkajian desainnya. Sementara itu, keahlian pekerja yang terbatas, keterbatasan lahan, dan kebutuhan Naruna untuk melakukan relokasi belum dapat dipertimbangkan dalam penyelesaian masalah karena bukan merupakan urgensi perusahaan saat ini dan kurang efektif untuk dilakukan dengan meninjau kondisi perusahaan saat ini.

3.2. Pengembangan Alternatif Solusi

Agar dapat menyelesaikan beberapa akar permasalahan yang telah dianalisis sebelumnya, pengembangan beberapa alternatif solusi dapat dilakukan. Pengembangan alternatif solusi telah melalui tahap diskusi dengan *stakeholder* untuk mendeteksi kesesuaian dan kemungkinan untuk diimplementasikan pada sistem. Adapun beberapa alternatif solusi yang dapat dikembangkan untuk mencapai tujuan tersebut dapat ditunjukkan melalui tabel 3.2. sebagai berikut.

Tabel 3.2. Pengembangan Alternatif Solusi

Akar Masalah	Solusi
Belum bisa menggunakan teknologi dalam proses RnD	Penetapan strategi permesinan untuk pembuatan master model pola cetakan
Belum mampu memanfaatkan teknologi dalam permesinan	
Gagang cangkir kurang nyaman	Pembuatan desain komponen cangkir baru
	Pembuatan desain cangkir baru
Kajian desain dari tim RnD terbatas	Penetapan standar gagang yang baru untuk mengatasi keluhan konsumen.
Tidak punya cetakan gagang	Pembuatan master model untuk acuan pola cetakan
Adanya penyusutan dimensi akibat perubahan karakteristik bahan	

a. Belum bisa menggunakan teknologi dalam proses *Research and Development* serta permesinan

Naruna dalam pengembangan produknya masih menggunakan pembuatan model secara manual yaitu dengan menggunakan meja putar konvensional maupun menggunakan teknik pilin dan tempel, serta pahat. Model-model tersebut kemudian akan diproses kembali menggunakan material *gypsum* untuk dibuat cetakan agar model dapat diperbanyak. Teknik tersebut tentunya memiliki beberapa kekurangan serta keterbatasan. Kekurangannya antara lain adalah waktu yang perlu dihabiskan untuk mengembangkan sebuah produk baru menjadi lebih panjang, selain itu tim produksi akan melewatkan kelebihan yang dapat ditawarkan dengan pembuatan cetakan menggunakan mesin berbasis teknologi terkini seperti CNC dan 3D Print yang dapat menghasilkan model yang lebih akurat dari segi desain dan dimensi.

Oleh karena itu, solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah menetapkan strategi permesinan untuk pembuatan master model pola cetakan agar cetakan yang dihasilkan dapat menghasilkan produk yang lebih akurat dari segi bentuk dan dimensi.

b. Gagang cangkir kurang nyaman

Naruna memanfaatkan ruang terbatas dalam produksinya dengan status lahan yang masih sewa sementara kebutuhan ruang dalam pabrik semakin bertambah seiring dengan bertambahnya variasi produk. Oleh karena itu, Naruna saat ini membutuhkan lokasi baru untuk memperluas area produksinya atau membeli tanah sekitar lokasi agar dapat melakukan perluasan pabriknya. Namun, hal tersebut membutuhkan dana yang cukup besar sehingga untuk mencapai tujuan tersebut, diperlukan peningkatan omset. Peningkatan omset tersebut dapat dicapai dengan meningkatkan penjualan dan satu di antara cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan penjualan adalah dengan mempertahankan loyalitas konsumen. Naruna selalu terbuka dengan kritik maupun saran dari konsumen sehingga Naruna selalu mempertimbangkan hal tersebut dalam pengembangan desain produknya. Maka, dengan kondisi perusahaan saat ini, solusi yang paling memungkinkan untuk meningkatkan omset dan mempertahankan loyalitas konsumennya adalah melakukan evaluasi terhadap

produk-produk yang sudah ada dan mengembangkan desain komponen produk yang baru atau mengembangkan desain produk baru.

c. Kajian desain dari tim RnD terbatas

Keluhan yang didapatkan oleh tim Naruna terkait desain produknya disebabkan oleh keterbatasan yang dimiliki oleh tim RnD nya untuk melakukan kajian terhadap aspek-aspek tertentu yang lebih berkaitan erat dengan pengalaman konsumen saat menggunakan produk. Saat ini tim RnD lebih berfokus pada desain-desain yang sederhana dan berfokus pada aspek estetika produk sehingga terdapat beberapa aspek penting seperti kenyamanan penggunaan yang luput dari perhatian tim produksi. Maka dari itu, muncul beberapa keluhan terkait desain cangkir dengan *handle Ring* yang menimbulkan keluhan dari beberapa konsumen karena ukurannya yang terlalu kecil dan membuat produk kurang nyaman saat digunakan. Solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah membantu tim RnD untuk menetapkan ukuran standar gagang yang baru untuk mengatasi keluhan konsumen.

d. Tidak adanya cetakan gagang dan adanya penyusutan dimensi akibat perubahan karakteristik bahan

Dalam kegiatan produksinya, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya resiko kecacatan produk seperti resiko cacat saat pembuatan gagang. Pembuatan gagang yang masih menggunakan metode konvensional dengan teknik pilin tempel tentunya memperbesar resiko kecacatan produk yang mungkin ditimbulkan karena tidak terdapat standar yang menjadi acuan bentuk produk. Resiko kecacatan tersebut dapat semakin meningkat dikarenakan karakteristik alami dari bahan *clay* keramik yang akan mengalami penyusutan dimensi saat melewati tahap pengeringan dan pembakaran. Tanpa adanya standar dimensi dan cetakan gagang, pembuatan gagang menjadi lebih rawan gagal sehingga mempengaruhi waktu produksi.

Solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan pembuatan master model cetakan yang kemudian dapat diduplikasi menjadi cetakan-cetakan gagang yang dapat menghasilkan gagang dengan ukuran yang lebih akurat.

3.3. Analisis dan Pemilihan Alternatif Solusi

Analisis dilakukan untuk memilih alternatif solusi terbaik. Alternatif dipilih berdasarkan tingkat kesesuaian solusi dengan objek, besarnya dampak dari solusi yang telah

ditentukan untuk perbaikan sistem, kemungkinan efisiensi sumber daya dan biaya, pendapat *stakeholders*, kemampuan perancang, serta posisi solusi untuk keberlanjutan produksi di perusahaan. Terdapat dua alternatif solusi yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan omset Naruna. Alternatif solusi tersebut kemudian ditelaah kembali untuk melihat kelebihan dan kekurangan sehingga dapat dipilih solusi terbaik untuk menyelesaikan akar permasalahan tersebut. Adapun hasil analisis terangkum dalam tabel 3.3.

Tabel 3.3. Pemilihan Alternatif Solusi

	Alternatif 1	Alternatif 2
Solusi	Melakukan evaluasi terhadap produk yang sudah ada dan mengembangkan desain komponen produk	Melakukan pengembangan desain produk baru
Kelebihan	Efisiensi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan desain komponen lebih tinggi, desain komponen bisa diimplementasikan untuk ragam bentuk cangkir yang lain, keberlanjutan fungsi lebih panjang dan fleksibel, serta dapat membantu siklus hidup produk lebih lama di pasar.	Perusahaan dapat memasuki segmen pasar baru dan apabila desain berhasil diterima dengan baik oleh konsumen dapat menaikkan citra Perusahaan di mata konsumen.
Kekurangan	Dapat menciptakan ketergantungan Perusahaan terhadap satu produk tertentu.	Efisiensi biaya dan waktu yang dibutuhkan untuk mengembangkan desain lebih besar, keputusan yang perlu dipertimbangkan lebih banyak karena menambah produk baru berarti perlu menyediakan area baru untuk produksi.
Keputusan	Terpilih	Tidak Terpilih

Berdasarkan analisis dan pertimbangan yang telah dilakukan, diketahui bahwa berdasarkan kondisi perusahaan saat ini, solusi yang mungkin dilakukan untuk meningkatkan omset adalah dengan melakukan evaluasi dan pengembangan

komponen baru untuk produk. Hal ini disebabkan karena solusi lebih efisien dari segi waktu dan biaya.

Proses evaluasi terhadap produk yang sudah ada dan pengembangan desain komponen produk baru akan mempertimbangkan aspek-aspek ergonomi berikut ini.

a. Efektif

Perancangan akan mengevaluasi keefektifan produk dalam menjalankan fungsinya. Dalam kasus ini, produk yang dievaluasi adalah cangkir dengan jenis gagang *ring*. Adapun aspek efektif yang perlu dipenuhi dalam perancangan ini adalah sebuah desain yang mampu memudahkan pengguna dalam kegiatan mengangkat dan menggunakan cangkir. Apabila aspek tersebut tidak terpenuhi, maka efektifitas produk tidak akan tercapai.

b. Aman

Aspek keamanan dalam penggunaan produk juga perlu dipertimbangkan karena pengalaman menggunakan cangkir berkaitan erat dengan pengalaman bersantap. Komponen produk yang dievaluasi harus dapat mengurangi kekhawatiran pengguna saat menggunakan cangkir, misalnya risiko tumpahan ataupun kemungkinan cangkir pecah akibat terlepas dari genggaman.

c. Sehat

Penggunaan cangkir juga berkaitan erat dengan penggunaan tangan sehingga perancangan desain komponen gagang cangkir perlu memperhatikan dampak model gagang terhadap postur genggaman pengguna. Desain sebagai hasil dari perancangan solusi ini harus dapat mengurangi rasa nyeri yang ditimbulkan dari desain gagang cangkir sebelumnya.

d. Nyaman

Kenyamanan juga merupakan aspek yang penting untuk dipertimbangkan karena model komponen gagang cangkir akan mempengaruhi kenyamanan pengguna sehingga dapat mempengaruhi kepuasan pengguna terhadap produk.

e. Efisien

Perancangan desain komponen produk yang baik juga perlu melibatkan aspek efisien dimana dalam konteks ini perancangan desain cangkir harus dapat memudahkan pengguna yang ingin menggenggam cangkir dengan satu tangan sehingga memudahkan pengguna untuk melakukan tugas lain secara efisien.

3.4. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif Metode

Identifikasi dan pemilihan metode merupakan sebuah langkah yang krusial dalam penyelesaian masalah maupun proses pengembangan penyelesaian masalah. Proses identifikasi ini akan melibatkan proses pengenalan beberapa metode yang relevan untuk menyelesaikan permasalahan dan sesuai dengan alternatif solusi yang telah terpilih. Pemahaman kebutuhan dan tujuan secara mendalam dibutuhkan agar proses eksplorasi dalam tahap identifikasi ini dapat berjalan dengan baik sehingga pendekatan yang paling sesuai bisa didapatkan untuk mencapai hasil penyelesaian masalah yang optimal. Adapun identifikasi alternatif metode tersebut telah dirangkum dalam tabel 3.4. sebagai berikut.

Tabel 3.4. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif Metode

No	Solusi Terpilih	Alternatif Metode		Keputusan
1	Melakukan evaluasi dimensi gagang cangkir dan membuat standar dimensi yang sesuai dengan kajian ergonomis produk	Perancangan 8 Langkah Desain Six Sigma (Kosky, et.al, 2010)	Melibatkan tahapan untuk perbaikan kualitas produk	Tidak
		Perancangan 7 Tahap Metode Rasional (Cross, 2021)	Melibatkan tahapan yang lebih melibatkan kebutuhan konsumen dengan pertimbangan aspek ergonomi produk	Terpilih
		<i>Usability Testing</i> (Rubin, J., & Chisnell, D., 2008)	Melibatkan metode yang dapat mengukur kepuasan pengguna dan mengetahui bagaimana pengguna dapat berinteraksi dengan produk.	Terpilih

Cross (2021) menyatakan bahwa sebuah metode desain dapat berupa prosedur, teknik, bantuan, maupun alat yang dapat digunakan untuk merancang. Metode kreatif akan membantu stimulasi untuk dapat berpikir melalui *brainstorming* agar ide-ide kreatif dapat dikemukakan. Sementara metode rasional dapat dicapai untuk merasionalkan ide hasil berpikir kreatif melalui tahapan-tahapan tertentu. Terdapat tujuh langkah proses desain yang dikemukakan oleh Cross (2021), ketujuh tahapan tersebut dapat dilakukan agar proses perancangan dapat berjalan dengan sistematis. Metode ini dapat dipadukan dengan analisis ergonomi dan antropometri yang dapat melengkapi proses perancangan. Agar dapat melakukan evaluasi dimensi gagang cangkir dan membuat standar dimensi yang sesuai dengan kajian ergonomis produk, diperlukan pendekatan yang dapat digunakan untuk mendapatkan ukuran antropometri tangan orang Indonesia.

Metode perancangan yang dikemukakan oleh Kosky (2010) yaitu delapan langkah desain Six Sigma menggunakan pendekatan sistematis. Metode ini memiliki tahapan yang lebih sederhana dengan tahapan identifikasi masalah. Metode ini juga bertujuan untuk menghilangkan bias pribadi dalam proses perancangan dan memaksimalkan alternatif pemikiran dan pengumpulan informasi yang dibutuhkan dalam proses perancangan.

Oleh karena itu, metode yang terpilih untuk perancangan adalah 7 Tahap Metode Rasional (Cross, 2021) karena meliputi tahapan perancangan yang lebih sistematis. Pengimplementasian solusi kemudian dapat diukur kesuksesannya menggunakan metode *Usability Testing* (Rubin, J., & Chisnell, D., 2008) yang dapat mengukur kepuasan pengguna dan mengetahui bagaimana pengguna dapat berinteraksi dengan produk sehingga solusi yang dihasilkan dapat mewakili kebutuhan pengguna

3.5. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif *Tools*

Selain proses perancangan, dibutuhkan juga alternatif *tools* yang dapat digunakan dalam pembuatan master pola cetakan gagang cangkir yang dapat digunakan untuk menduplikasi jumlah cangkir dalam proses produksi. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif *Tools* dapat dilihat pada tabel 3.5. sebagai berikut.

Tabel 3.5. Identifikasi dan Pemilihan Alternatif *Tools*

No	Solusi Terpilih	Alternatif <i>Tools</i>	Keputusan
1	Melakukan evaluasi dimensi gagang cangkir dan membuat standar dimensi yang sesuai dengan kajian ergonomis produk	Solidworks 2022	Terpilih
		ArtCAM 2015 (Saputro, 2018)	Tidak Terpilih
		PowerSHAPE 2014 (Saputro, 2018)	Terpilih
		3D Printing (Kurniawan, 2017)	Tidak Terpilih
		<i>Computer Numerical Control (CNC) Milling Machine</i>	Terpilih

Berdasarkan penelitian sebelumnya, diketahui terdapat beberapa *tools* yang dapat digunakan untuk membuat master pola cetakan. Saputro (2018) menggunakan *software* ArtCAM 2015 dan PowerSHAPE 2014 sementara Badreswara (2022) memanfaatkan *software* AutoCAD 2014 untuk penelitiannya. Adapula *Computer Numerical Control (CNC) Milling Machine* yang lebih fleksibel untuk membuat bentuk atau geometri tertentu yang lebih konsisten dan tidak terbatas oleh proses pembentukan lapisan demi lapisan seperti mesin 3D Printing. Oleh karena itu, *tools* yang akan digunakan dalam perancangan ini adalah *CNC Milling Machine* dengan *software* pendukung PowerSHAPE 2014 untuk penetapan strategi permesinan.

Sesuai dengan keahlian perancangan, dalam pembuatan desain produk 3D ini akan digunakan *software* Solidworks 2022. Penggunaan Solidworks 2022 terpilih karena desain gagang cangkir tidak perlu melibatkan pembentukan geometri dan tekstur yang kompleks.