

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

##### 2.1.1. Penelitian Terdahulu

Dalam memproduksi sebuah barang, pasti memiliki cacat produk, sama halnya dengan proses produksi keramik juga mengalami cacat yang dialami selama proses produksi. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Mahardika, dkk (2017), dikatakan bahwa terdapat beberapa jenis cacat yang terjadi pada proses produksi keramik, seperti muncul bintik hitam, bengkok, serta lubang jarum.

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Suprpto (2019) dijelaskan bahwa terdapat cacat *crawling*, dimana glasir terlepas dari *body* keramik. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa cacat *crawling* terdapat pada area *glazing*. Pada proses pengecoran juga dapat terjadi cacat yang berupa *shrinkage*, *warpage*, serta *bubble* seperti yang Mahendri (2021) katakana pada penelitiannya.

Berdasarkan sejarahnya, keramik merupakan sebuah produk budaya, dimana keramik juga merupakan sebuah perwujudan ide, teknologi, nilai serta norma, dengan demikian, seiring perkembangan zaman, kemajuan teknologi juga berkembang sangat pesat seperti yang dikatakan pada penelitian Lestari, dan Muhdy (2020). Seperti penggunaan teknologi 3D berbasis teknologi digital, dimana teknologi ini dapat digunakan sebagai media untuk membuat salah satu proses manufaktur yaitu *prototyping*. Teknologi ini dapat mengilustrasikan model 3 dimensi yang kemudian dapat langsung diubah kedalam sebuah format angka. Dengan perkembangan teknologi ini dapat mengurangi kesalahan, meningkatkan efisiensi, serta dapat mengembangkan produk keramik.

Dalam paper Anggoro, dkk (2020) yang membahas berbagai aplikasi baru yang menggabungkan teknologi manufaktur digital dengan fabrikasi konvensional dalam industri keramik pada PT. Nuanza Porcelain. Dalam penelitian tersebut, Anggoro, dkk (2020) berhasil meningkatkan masukan desain dengan bernuansa islami dengan format *.jpg* yang dimasukkan kedalam model 2,5 D dengan menggunakan *software ArtCAM*. Sehingga Anggoro berhasil mendapatkan desain keramik hiasan dinding bernuansa islami dengan presisi dan detail dengan dimensi error sebesar kurang dari 2,00 mm yang dibantu dengan teknologi *CAD* dan *Reverse Engineering*.

Dewi (2019) dalam penelitiannya, berhasil menjelaskan tentang bagaimana teknologi *Reverse Engineering* dapat digunakan sebagai alat untuk mengembangkan proses perancangan model keramik yang disederhanakan untuk mengoptimalkan biaya dan waktu pengerjaan. Untuk memverifikasi hasilnya, dilakukan perbandingan antara model *CAD 2,5 D* dan master model cetakan.

### **2.1.2. Penelitian Sekarang**

Pada penelitian sebelumnya, terdapat banyak penelitian yang membahas tentang kecacatan pada produksi keramik, terdapat juga beberapa penelitian yang menggunakan teknologi *Reverse Engineering* untuk membuat perancangan model suatu benda, serta terdapat banyak penelitian yang melakukan verifikasi master model hingga produk jadi, namun pada penelitian ini objek serta ukuran yang digunakan berbeda dengan objek pada penelitian sebelumnya, selain itu belum ada yang membahas tentang keretakan yang terdapat pada bagian bawah piring keramik motif kawung, yang kemudian diberikan solusi serta rancangan implementasi dari solusi yang terpilih. Selain itu, diperlukan verifikasi penyusutan dan *error* dimensi dari master model hingga produk jadi dengan standar yang telah ditetapkan oleh PT. GKI Naruna Ceramic Studio yaitu penyusutan sebesar 15%, dan *error* dimensi sebesar 2,00 mm.

## **2.2. Dasar Teori**

### **2.2.1 Keramik**

Keramik merupakan hasil seni dan teknologi yang menghasilkan sebuah produk yang dapat memiliki nilai dan memiliki fungsi bagi manusia. Keramik berbahan dasar dari tanah liat yang melewati beberapa proses seperti proses pembakaran. Keramik dikategorikan menjadi 2 bagian, yaitu:

#### **a. Keramik Tradisional**

Keramik tradisional merupakan sebuah keramik dimana bahan dasar untuk membuat keramik tersebut berasal dari bahan-bahan alami, serta penggunaan teknologi yang sedikit dalam proses produksinya seperti yang dikatakan Novanto (2020) pada penelitiannya. Pada umumnya, bahan yang digunakan seperti kaolin, kuarsa, dan lain sebagainya.

#### **b. Keramik Halus**

Pada penelitian yang dilakukan Novanto (2020) juga menjelaskan bahwa keramik halus berbeda dengan keramik tradisional dimana bahan dasar untuk membuat

keramik halus ini berasal dari oksida logam. Keramik halus ini biasanya digunakan sebagai komponen turbin, serta berguna pada bidang medis.

Untuk membuat sebuah keramik, terdapat 3 macam bahan dasar yang dapat digunakan untuk membuat keramik, yaitu:

i. Tanah Liat

Tanah liat memiliki beberapa kandungan utama yang apabila suatu tanah liat memiliki kandungan yang berbeda, maka akan menghasilkan sifat yang berbeda, kandungan utamanya adalah *halloysite*, *illite*, *montmorillinite*, dan *kaolinite*. Menurut A. Zaccaron, dkk (2020) mengatakan bahwa tanah liat memiliki sifat yang plastis, konsistensi indeks, ketahanan, kehilangan air, serta penyusutan.

ii. Pasir

Selanjutnya adalah pasir, pasir merupakan salah satu bahan dasar untuk membuat keramik, dimana pasir ini memiliki fungsi sebagai pengisi.

iii. *Feldspar*

Bahan dasar untuk membuat keramik yang terakhir adalah *feldspar*. *Feldspar* ini memiliki fungsi sebagai pengikat, selain itu *feldspar* juga berfungsi untuk menurunkan temperatur pembakaran.

### 2.2.2 Pembuatan Keramik

Menurut Mahendri (2021) Keramik perlu diolah terlebih dahulu untuk menjadi produk jadi, seperti proses desain, pembentukan, kemudian dirapikan, pembakaran dan dilakukan pewarnaan. Pada proses pembentukan keramik secara manual dibutuhkan keahlian serta keterampilan khusus. Berdasarkan kebutuhannya, pembentukan keramik memiliki beberapa cara yang dapat dilakukan, yaitu:

a. Teknik *Coilin* (Lilit Pilin)

Teknik *coilin* merupakan salah satu teknik untuk membuat keramik dengan cara dipilin atau dibentuk hingga menyerupai tali.

b. Teknik Tatap Batu (Pijat Jari)

Selanjutnya teknik tatap batu atau pijat jari merupakan teknik untuk membuat keramik dengan cara memijat keramik secara langsung dengan menggunakan tangan.

c. Teknik Putar

Yang ke tiga teknik putar, teknik putar ini merupakan teknik yang paling populer. Teknik putar ini akan menghasilkan produk yang simetris.

d. Teknik Lempengan

Teknik lempengan merupakan salah satu teknik untuk membuat keramik. Pada umumnya teknik ini akan menghasilkan produk dengan bentuk bebas dan tidak selalu simetris.

e. Teknik Tuang

Teknik yang terakhir adalah teknik tuang atau cor. Teknik ini dilakukan dengan menggunakan cetakan seperti silicon atau *gypsum* sebagai acuan untuk membuat sebuah keramik.

### 2.2.3 Proses Produksi Keramik *Tableware*

Dalam pembuatan keramik *Tableware* tepatnya proses produksi pada Naruna Ceramic Studio, terbagi menjadi beberapa tahap. Berikut merupakan tahapan produksi keramik *Tableware*:

a. Pembuatan Model *Prototype*

Tahapan yang pertama untuk membuat sebuah produk keramik *Tableware* yaitu pembuatan model *prototype*-nya terlebih dahulu. Dalam tahapan ini tanah liat yang digunakan merupakan tanah liat dengan bahan khusus untuk *modelling*. Berdasarkan wawancara dengan Adhip, yang merupakan salah seorang pembuat *prototype* produk di Naruna mengatakan bahwa tanah liat yang digunakan merupakan tanah liat khusus untuk *modelling*, karena dinilai mudah untuk dibentuk.

b. Pembuatan Master Cetakan

Tahap yang selanjutnya adalah pembuatan master cetakan. Berdasarkan wawancara dengan Imas, sebagai salah seorang pekerja di departemen pembuatan cetakan, model *prototype* dijadikan contoh untuk kemudian dibuat dimedia tanah lain untuk dibuat master cetakannya. Proses pembuatannya dilakukan secara manual dengan mengukir secara perlahan dimedia tanah tersebut, sehingga diperlukan ketelitian dan kesabaran yang tinggi.

### c. Pembuatan Cetakan

Selanjutnya merupakan tahap pembuatan cetakan. Ditahapan ini dilakukan di departemen yang sama dengan pembuatan master cetakan, sehingga dilakukan wawancara dengan pekerja yang sama dengan pembuatan master cetakan. Berdasarkan wawancara, setelah master cetakan jadi, master cetakan didiamkan terlebih dahulu hingga kering dan mengeras. Kemudian master cetakan yang telah kering dan mengeras dipasang pembatas dengan menggunakan akrilik mengelilingi master cetakan. Lalu *gypsum* bubuk dan bahan pengerasnya dicampurkan didalam sebuah ember dan kemudian dilarutkan dengan air, dan diaduk-aduk hingga mengental, dan kemudian didiamkan beberapa saat, lalu setelah dirasa cukup kental *gypsum* cair dituangkan di atas master cetakan, dan kemudian ditunggu hingga cukup keras dan kemudian pembatas cetakan dilepaskan dan kemudian master cetakan dan cetakan *gypsum* dilepas. Setelah terlepas cetakan *gypsum* diletakkan di atas meja putar untuk diberikan lubang sebagai jalur masuk tanah liat cair. Dan terakhir setelah tahapan tersebut terlalui, *gypsum* didiamkan kembali hingga benar benar kering.

### d. Pengecoran

Setelah *gypsum* sudah kering dan keras, *gypsum* dapat langsung digunakan di departemen pengecoran. Dilakukan wawancara dengan Hendrik selaku salah satu pekerja di departemen pengecoran. Tahapan awal yaitu mengambil tanah liat cair dengan menggunakan teko plastik, kemudian permukaan yang memiliki permukaan halus tanpa motif pada cetakan *gypsum* di-roll terlebih dahulu dan kemudian cetakan *gypsum male* dan cetakan *gypsum female* disatukan dan kemudian tanah liat cair yang ada didalam teko plastik dituangkan kedalam cetakan *gypsum* melalui lubang yang telah dibuat sebelumnya secara perlahan sembari diketuk ketuk untuk meratakan tanah liat cair. Lalu jika cetakan sudah terisi penuh dengan tanah liat cair, maka ditunggu hingga tanah liat tersebut benar benar merata dan kemudian dituang kembali. Jika sudah benar benar merata, tanah liat cair tersebut dibiarkan mengering dan kemudian sisa sisa tanah liat yang berada di jalur tanah liat masuk dibuang dan kemudian jalur tanah liat tersebut disemprotkan angin dengan menggunakan kompresor secara perlahan. Lalu jika cetakan *male* dan *female* sudah terlepas, maka tanah liat disemprotkan angin menggunakan kompresor kembali pada bagian sisi produk, lalu jika produk sudah terlepas, maka produk diletakkan di atas nampan kayu yang telah disediakan dan kemudian ditunggu hingga cukup kering.

#### e. Perakitan

Setelah produk cukup kering, maka produk siap untuk dirakit atau dirapikan di departemen perakitan. Di departemen ini dilakukan wawancara dengan Nurul sebagai salah satu pekerja dibagian perakitan. Pada departemen perakitan ini produk yang sudah cukup kering dirapikan pada bagian sisi produk, dan juga pemasangan gagang pada teko, serta cangkir. Lalu produk yang sudah dirapikan, apabila dinilai masih cukup basah, produk dijemur dibawah sinar matahari langsung namun jika produk sudah cukup kering produk tidak dijemur, dan kemudian produk dibawa ke rak pembakaran untuk dilakukan pembakaran biskuit.

#### f. Pembakaran Biskuit

Berdasarkan hasil wawancara dengan Simbara sebagai salah satu pekerja di departemen kiln, produk yang sudah dirapikan dan cukup kering disusun dirak pembakaran dan kemudian produk dimasukkan kedalam oven. Proses pembakaran ini memakan waktu hingga kurang lebih 10 jam dengan suhu kurang lebih 800°C. Dalam prosesnya, untuk mencapai suhu tersebut, oven harus tertutup rapat, dan tidak boleh ditutup secara langsung karena dapat merusak produk yang ada didalamnya. Kemudian jika produk sudah dibakar selama kurang lebih 10 jam, produk tidak boleh langsung dikeluarkan karena selain masih dalam kondisi yang sangat panas, pergantian suhu secara langsung dapat merusak produk tersebut. Lalu jika suhu sudah dirasa cukup, produk dikeluarkan dari rak oven dan disusun dirak penyimpanan produk biskuit. Namun sebelum disimpan dirak penyimpanan, produk dilakukan pengecekan terlebih dahulu untuk dipisahkan dengan produk *reject* dengan produk *non-reject*. Produk *reject* dimasukkan kedalam karung untuk kemudian dibuang.

#### g. Pewarnaan / *Painting*

Tahapan selanjutnya adalah pewarnaan atau *painting*, berdasarkan hasil wawancara dengan Ingrid sebagai salah satu pekerja dibagian pewarnaan, produk yang ada dirak penyimpanan dikeluarkan dan dilakukan pengecatan. Di Naruna menggunakan jenis cat glasir untuk menghasilkan warna dengan tema *rustic*, sehingga dihasilkan warna yang terlihat meleleh setelah dilakukan pembakaran warna. Terdapat tiga cara untuk melakukan pewarnaan pada produk, yaitu dengan melakukan *spray* dengan menggunakan kompresor, lalu dengan

menggunakan kuas, dan dengan dicelup. Lalu produk yang sudah diwarnai, bagian alas produk dihilangkan warnanya, karena jenis cat glasir ini akan meleleh pada saat dibakar maka cat akan menempel dengan alas rak pembakaran. Lalu produk yang telah siap dibakar diletakkan pada nampan dan kemudian dibawa ke departemen kiln kembali untuk dilakukan pembakaran warna.

#### h. Pembakaran Warna

Pada pembakaran warna ini dilakukan wawancara dengan pekerja yang sama dengan pembakaran sebelumnya. Pada proses pembakaran warna ini dilakukan selama kurang lebih 12 jam dengan suhu lebih dari sama dengan 1100°C. Pada pembakaran warna ini dilakukan cara yang sama pada pembakaran biskuit, karena perbedaan suhu yang tinggi dan cepat dapat merusak produk. Lalu produk yang sudah dikeluarkan dari oven dan dilakukan inspeksi kembali untuk dipilih produk yang *reject* dan produk *non-reject* ditempatkan pada sebuah keranjang dan kemudian langsung dilakukan proses *finishing* di departemen yang sama.

#### i. Pengamplasan (*Finishing*)

Pada tahapan *finishing* ini, dilakukan wawancara dengan pekerja yang sama dengan tahapan pembakaran, karena tahapan ini dilakukan pada departemen yang sama, yaitu departemen kiln. Pada tahapan terakhir ini dilakukan pengamplasan pada bagian bawah produk yang tidak terkena cat, dan untuk beberapa produk yang dicat dengan cara menggunakan kuas, untuk menghasilkan produk yang halus. Lalu produk yang sudah dilakukan tahapan *finishing* ini dimasukkan ke dalam keranjang kembali untuk kemudian siap dipasarkan.

### 2.2.4 Cacat Keramik

Dalam produksi suatu benda, terdapat hasil produk yang cacat. Sama halnya dengan produksi keramik terdapat cacat yang terjadi. Berikut ini merupakan cacat keramik yang dapat terjadi:

#### a. *Spot hole*

*Spot hole* ini merupakan salah satu cacat yang dapat terjadi pada sebuah keramik. Menurut Kurniawan, dkk (2021) terdapat lubang pada bagian permukaan keramik dengan ukuran yang besar sehingga melubangi bagian body keramik.

#### b. *Pin hole*

*Pin hole* juga salah satu cacat yang dapat terjadi pada keramik. Menurut Kurniawan, dkk (2021) *pin hole* adalah cacat yang terjadi pada keramik berupa

terdapat lubang pada bagian permukaan keramik, namun memiliki ukuran yang lebih kecil dan memiliki jumlah lebih dari 1 titik.

c. *Hage (Knocking)*

Menurut Kasih dan Sari (2016) *hage (knocking)* merupakan cacat glaze terlepas dari body yang diakibatkan adanya benturan pada bagian luar body dengan benda lain.

d. *Hama Kake*

Menurut Kasih dan Sari (2016) *hama kake* adalah cacat pada keramik, dimana terdapat gumpil pada bagian bibir body.

e. *Flag*

*Flag* juga merupakan cacat yang dapat terjadi pada keramik. Menurut Kurniawan, dkk (2021) terdapat gelombang pada bagian body keramik.

f. *Restcorner*

Menurut Kurniawan, dkk (2021) *restcorner* merupakan cacat keramik dimana pada bagian sisi keramik terdapat bengkak.

g. *Shrinkage (Penyusutan)*

*Shrinkage* atau penyusutan merupakan cacat yang wajar terjadi pada proses produksi keramik, dimana *shrinkage* ini dapat terjadi karena perbedaan waktu pengerasan. Dalam proses produksi piring keramik motif kawung ini, bahan dasar yang digunakan adalah tanah liat cair, yang kemudian dituangkan kedalam cetakan, maka terdapat proses pengerasan dimana air diserap oleh cetakan tersebut, sehingga produk tersebut akan mengalami penyusutan atau *shrinkage* dimana ukuran motif dan ukuran produk tersebut menyusut, seperti yang dikatakan Mahendri (2021) dalam penelitiannya. Penyusutan juga memiliki batas standar, seperti yang digunakan pada Naruna Ceramic Studio yaitu sebesar 15%. hal ini sama seperti yang dikatakan Ceramicartqueenland (2022), dalam artikel tersebut mengatakan bahwa penyusutan dikarenakan clay kehilangan air didalamnya, selain itu pada umumnya standar yang digunakan untuk penyusutan sebesar 5% hingga 20%.

h. Keretakan Keramik

Menurut SoulCeramics (2022), mengatakan bahwa retak dapat disebabkan karena pengeringan yang tidak merata pada bagian *clay*. Menurut artikel tersebut kunci untuk mengurangi keretakan tersebut diperlukan lingkungan yang konsisten untuk mengeringkan *clay* tersebut, tidak hanya itu, diperlukan kecepatan yang sama

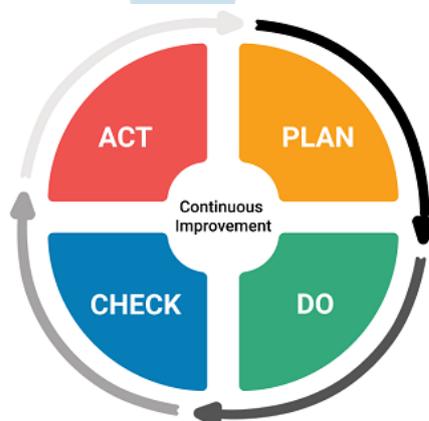
untuk melakukan proses pengeringan tersebut sehingga *clay* dapat kering secara merata. Menurut A. Zaccaron, dkk (2020) mengatakan bahwa dengan menghilangnya kelembaban pada *body clay*, dapat membantu meminimalisir keretakan pada *body clay*.

### 2.2.5 Keramik *Tableware*

Keramik *Tableware* merupakan dua kata yang memiliki definisi yang berbeda. Keramik memiliki definisi yaitu karya seni dan teknologi berupa barang yang berasal dari tanah liat yang dibakar. Sedangkan *Tableware* merupakan kata yang berasal dari Bahasa Inggris dimana *Tableware* ini memiliki arti barang pecah belah, atau juga dapat diartikan alat-alat makan dan minum. Apabila kedua kata tersebut disatukan, maka memiliki arti alat-alat makan dan minum yang terbuat dari tanah liat yang dibakar.

### 2.2.6 Siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Act*)

Menurut Kurniawan dan Hamdi (2018), siklus PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan yang dikembangkan oleh W. Edwards Deming berdasarkan usulan dari Walter Shewhart yang ingin melakukan perbaikan terhadap suatu proses ataupun individu secara berkelanjutan. Dengan menggunakan siklus PDCA, maka dapat membantu perusahaan untuk mewujudkan suatu sistem yang berkembang menjadi lebih baik dari segi efektivitas, efisiensi dan juga kualitas. Siklus PDCA terdiri atas 4 fase, yaitu :



Gambar 2. 1. Siklus PDCA (sumber: glints.com)

a. *Plan* (Perencanaan)

*Plan* merupakan tahap perencanaan dengan menetapkan suatu permasalahan yang akan dibahas, mengumpulkan data-data yang relevan dengan permasalahan yang dibahas serta menemukan akar dari permasalahan.

b. *Do* (Pengerjaan)

*Do* merupakan tahap untuk melakukan pengembangan dan pengimplementasian terhadap solusi yang telah direncanakan sebelumnya. Pada tahap ini juga dilakukan pengukuran terhadap perbaikan yang telah dirancang sebelumnya.

c. *Check* (Pemeriksaan)

*Check* merupakan tahap untuk memeriksa atau mengkonfirmasi rancangan yang telah diimplementasikan melalui analisis perbandingan data sebelum dilakukannya perbaikan dan sesudah dilakukannya perbaikan.

d. *Act* (Tindak Lanjut)

*Act* merupakan tahap implementasi berdasarkan perbaikan yang telah diusulkan dan dievaluasi. Kemudian terapkan standarisasi terhadap perbaikan yang telah diusulkan untuk memastikan bahwa perbaikan tersebut dapat bertahap pada suatu alus proses.

Siklus dari PDCA tidak hanya berhenti dalam 1 siklus saja, melainkan terus dilakukan perbaikan terhadap proses yang sudah ada agar proses tersebut menjadi lebih optimal. Berikut adalah kelebihan apabila menggunakan siklus PDCA sebagai *tools* untuk melakukan suatu perancangan perbaikan, yaitu:

a. Saling berkesinambungan

Dengan menggunakan siklus PDCA, memungkinkan dilakukannya peningkatan serta penyempurnaan untuk masa yang akan datang karena menggunakan konsep yang sudah terorganisir. Sehingga dengan demikian dapat memberikan suatu peluang mengenai kontrol dan analisa akan suatu permasalahan agar permasalahan tersebut dapat selalu dipantau perkembangannya.

b. Alur yang mudah dipahami

Siklus PDCA bersifat statis sehingga alur tahapannya dapat dengan mudah dipahami oleh banyak orang. Sehingga dapat memudahkan pihak manajemen ataupun perusahaan untuk mengimplementasikan penggunaan siklus PDCA diperusahaannya.

c. Dapat mendeteksi risiko sejak dini

Dengan menggunakan siklus PDCA, maka perencanaan yang dibuat sudah terstruktur sehingga pengendalian untuk manajemen risiko, hambatan ataupun adanya dampak negatif dapat diperkirakan sejak dini.

Selain kelebihan, siklus PDCA juga memiliki kekurangan, yaitu siklus PDCA bersifat statis, dimana alur yang harus dikerjakan saat melakukan analisis perbaikan dengan siklus PDCA yaitu *Plan-Do-Check-Act*, sehingga siklus PDCA tidak dapat diimplementasikan pada suatu proyek yang harus dikerjakan secara parallel, dengan kata lain siklus PDCA harus dilakukan secara seri. Apabila terjadi suatu perubahan, maka diperlukan waktu yang lama karena harus kembali ke siklus awal.

### **2.2.7 DMAIC**

DMAIC merupakan salah satu metode pengendalian kualitas dengan cara melakukan pendekatan masalah berbasis data yang kemudian dilakukan perbaikan secara bertahap. DMAIC ini diciptakan oleh Bill Smith pada tahun 1987. Menurut Ahmad (2019), metode DMAIC merupakan kunci untuk memecahkan suatu permasalahan *six sigma* yang meliputi langkah-langkah perbaikan secara berurutan. DMAIC ini terbagi menjadi beberapa tahap sebagai berikut:

a. Tahap *Define*

Tahap *Define*, merupakan tahapan awal dimana pada tahap *Define* ini berfokus pada identifikasi masalah penentuan tujuan proses, serta penentuan kebutuhan pelanggan baik dilakukan secara internal maupun secara eksternal. Faktor yang menentukan tahap *Define* ini adalah anggota tim telah setuju kasus tersebut memiliki efisiensi tinggi serta memiliki tujuan yang jelas.

b. Tahap *Measure*

Selanjutnya tahap *Measure*, dimana pada tahap ini dilakukan penentuan dasar dasar perbaikan yang akan dilakukan. Untuk menentukan dasar dasar perbaikan, diperlukan pengumpulan data terlebih dahulu.

c. Tahap *Analyze*

Tahap *Analyze* merupakan tahap ketiga pada metode DMAIC. Pada tahap *Analyze* ini dilakukan pemilihan penyebab utama dalam sebuah kasus. Hal yang menjadi penentu keberhasilan tahap ini adalah penyebab utama harus teridentifikasi dengan benar.

d. Tahap *Improvement*

Selanjutnya tahap *Improvement*, dimana tahap ini dilakukan pengendalian untuk menghilangkan permasalahan yang ada pada tahap *Analyze* untuk mencapai kinerja yang maksimal. Pada tahap ini sering dilakukan tahap uji coba produksi secara terbatas, dimana produk tertentu diproduksi secara terbatas dengan jangka waktu yang telah ditentukan.

e. Tahap *Control*

Tahapan yang terakhir adalah tahap *Control*. Pada tahap *Control* ini merupakan tahap untuk mempertahankan perubahan yang telah dilakukan. Tujuan dari tahapan ini adalah untuk mempertahankan hasil *Improvement* yang telah dilakukan sebelumnya, sehingga permasalahan tersebut tidak muncul lagi.

### **2.2.8 Metode A3**

Metode A3 ini merupakan salah satu alat yang digunakan untuk melakukan perbaikan secara berkelanjutan. Menurut Soesilo (2017) mengatakan bahwa metode ini bermanfaat untuk memudahkan pemetaan wewenang serta tanggung jawab dari sebuah organisasi, sebagai model awal dalam perbaikan sebuah proses atau sebuah sistem dalam sebuah organisasi, menyelesaikan dan mengontrol sebuah permasalahan dengan pola yang runtut dan sistematis, serta menghilangkan pemborosan pada sebuah organisasi serta meningkatkan produktivitasnya.

Pada dasarnya, metode A3 ini memiliki dasar yang sama dengan siklus PDCA. Metode A3 ini memberikan gambaran tentang tindakan perbaikan secara efisien. Kunci keberhasilan dari metode A3 ini adalah proses tentang permasalahan tersebut dapat terjadi serta solusi dari permasalahan tersebut sehingga masalah tersebut dapat teratasi dengan baik.

### **2.2.9 Checksheet**

Menurut Matondang dan Ulkhaq (2018) *checksheet* merupakan sebuah lembar dimana lembar tersebut digunakan untuk menyederhanakan serta memudahkan dalam pencatatan data. *Checksheet* ini bertujuan untuk melakukan pengendalian proses serta untuk menyelesaikan sebuah permasalahan. Selain itu *checksheet* ini juga dapat digunakan untuk mengetahui jumlah, letak, serta penyebab dari kecacatan dalam sebuah produk. Dalam hal ini, *checksheet* digunakan untuk mengetahui jumlah, letak, serta jenis cacat dari produk piring keramik motif kawung.

### 2.2.10 Histogram

Menurut Matondang dan Ulkhaq (2018) histogram merupakan salah satu diagram batang yang digunakan untuk menunjukkan distribusi, persebaran, serta pola dari suatu data yang didapatkan. Dalam penelitian ini, histogram digunakan untuk menunjukkan distribusi dari cacat yang telah didapatkan berdasarkan data checksheet sebelumnya.

### 2.2.11 5W+1H

5W+1H merupakan sebuah konsep dasar, dimana 5W+1H ini berfungsi untuk mengumpulkan informasi dengan lengkap dan utuh. 5W+1H ini memiliki makna yaitu *What, Where, When, Who, Why, dan How*, dimana kata tersebut merupakan kata tanya, yang kemudian dirangkai menjadi kalimat tanya sehingga dapat digunakan untuk menggali informasi lebih dalam lagi. Berikut ini penjelasan dari masing-masing kata tersebut:

a. *What*

*What* dalam Bahasa Indonesia berarti apa. Kata *what* atau apa ini pada umumnya akan menunjukkan benda. Contohnya adalah “Apa yang digunakannya?”.

b. *Where*

Selanjutnya *where, Where* dalam Bahasa Indonesia berarti dimana. Kata *where* atau dimana, pada umumnya akan menunjukkan tempat kejadian, atau tempat terjadinya suatu hal tersebut. Contohnya adalah “Dimana dia melakukannya?”.

c. *When*

*When* dalam Bahasa Indonesia memiliki arti kapan. Kapan atau *Where* pada umumnya akan menunjukkan waktu terjadinya suatu kejadian. Contohnya adalah “Kapan dia pergi?”.

d. *Who*

*Who* merupakan Bahasa Indonesia dari siapa. Dimana *Who* atau siapa ini pada umumnya akan menunjukkan pelaku dari kejadian tertentu. Contohnya adalah “Siapa yang melakukan kegiatan tersebut?”.

e. *Why*

*Why* dalam Bahasa Indonesia memiliki arti mengapa. *Why* atau mengapa pada umumnya akan menunjukkan keterangan dari suatu kejadian. Seperti contohnya adalah “Mengapa dia melakukan hal tersebut?”.

f. *How*

Terakhir adalah *How*. *How* memiliki Bahasa Indonesia bagaimana. Pada umumnya, kata *How* atau bagaimana akan menunjukkan keterangan cara yang dilakukan untuk melakukan hal tertentu. Contohnya adalah “Bagaimana dia melakukannya?”.

