

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian mengenai proses pembuatan genteng tanah liat pada UMKM AR Genteng KTL ini didasarkan oleh adanya cacat produk yang terjadi pada produk genteng tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan metode *Six Sigma* dan pendekatan Taguchi. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *cross-sectional* analitik, yaitu penelitian mengenai sebab-sebab dari efek yang terjadi melalui pendekatan observasi dan pengumpulan data untuk dilakukan perhitungan dalam pengolahan data tersebut. Data yang digunakan berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yaitu data yang dikumpulkan berupa informasi secara umum mengenai UMKM tersebut melalui wawancara dengan pemilik usaha dan *brainstorming*. Data kuantitatif biasanya digunakan untuk menganalisis data dalam bentuk angka (*numerik*), seperti data jumlah produksi genteng, data jumlah cacat produk genteng, dan alur proses produksi.

Pada tahapan pengolahan data, penelitian ini menggunakan metode *Six Sigma* dengan tahapan DMAIC (*define, measure, analyze, improve, dan control*). Pada tahap *define* dilakukan pembuatan *project charter* yang berisi mengenai definisi masalah dan tujuan penelitian, diagram SIPOC mengenai alur proses produk genteng, dan penentuan *Critical to Quality* (CTQ) berdasarkan produk yang *defect*. Pada tahap *measure* dilakukan pembuatan peta kendali p dan perhitungan tingkat kemampuan *sigma* dan *Defect per Million Opportunities* (DPMO). Pada tahap *analyze* dilakukan pembuatan diagram sebab akibat (*fishbone diagram*) untuk mengetahui akar penyebab masalah yang terjadi dan *Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA) untuk mengidentifikasi dan menghilangkan potensial kegagalan sebelum diterima oleh konsumen. Pada tahap *improve* dilakukan dengan menggunakan *action planning Failure Mode and Effect Analysis* (FMEA), serta metode Taguchi untuk merancang eksperimen dengan menentukan *setting level*

faktor optimum dalam proses produksi genteng. Pada tahap *control* dilakukan implementasi hasil dari *setting* level faktor optimum untuk proses produksi genteng pada UMKM AR Genteng KTL untuk membandingkan hasil rata-rata persentase cacat produk, nilai DPMO dan *sigma*, serta biaya kegagalan produk genteng.

### 3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada UMKM AR Genteng KTL yang bergerak di bidang usaha bahan bangunan produk genteng. UMKM ini terletak di Jalan Pagebangan, Kel. Ketileng, Kec. Cilegon, Banten 42416. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan dari periode bulan Januari 2024 hingga Februari 2024.

### 3.3 Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini bertujuan agar peneliti dapat menyelesaikan permasalahan yang terjadi dan sebagai data input dalam pengolahan data. Adapun cara pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian kali ini sebagai berikut:

#### 1. Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan secara langsung, diambil menggunakan teknik observasi atau pengamatan, dan dijadikan sebagai data penelitian. Data primer pada penelitian ini yang diperoleh yaitu *Critical to Quality* (CTQ) yang didapatkan dari hasil analisa visual produk genteng cacat. Kemudian melakukan wawancara dan *brainstorming* untuk mengetahui sebab akibat cacat dari produk genteng dan penilaian *Risk Priority Number* (RPN) melalui pengisian *form* penilaian.

#### 2. Data sekunder

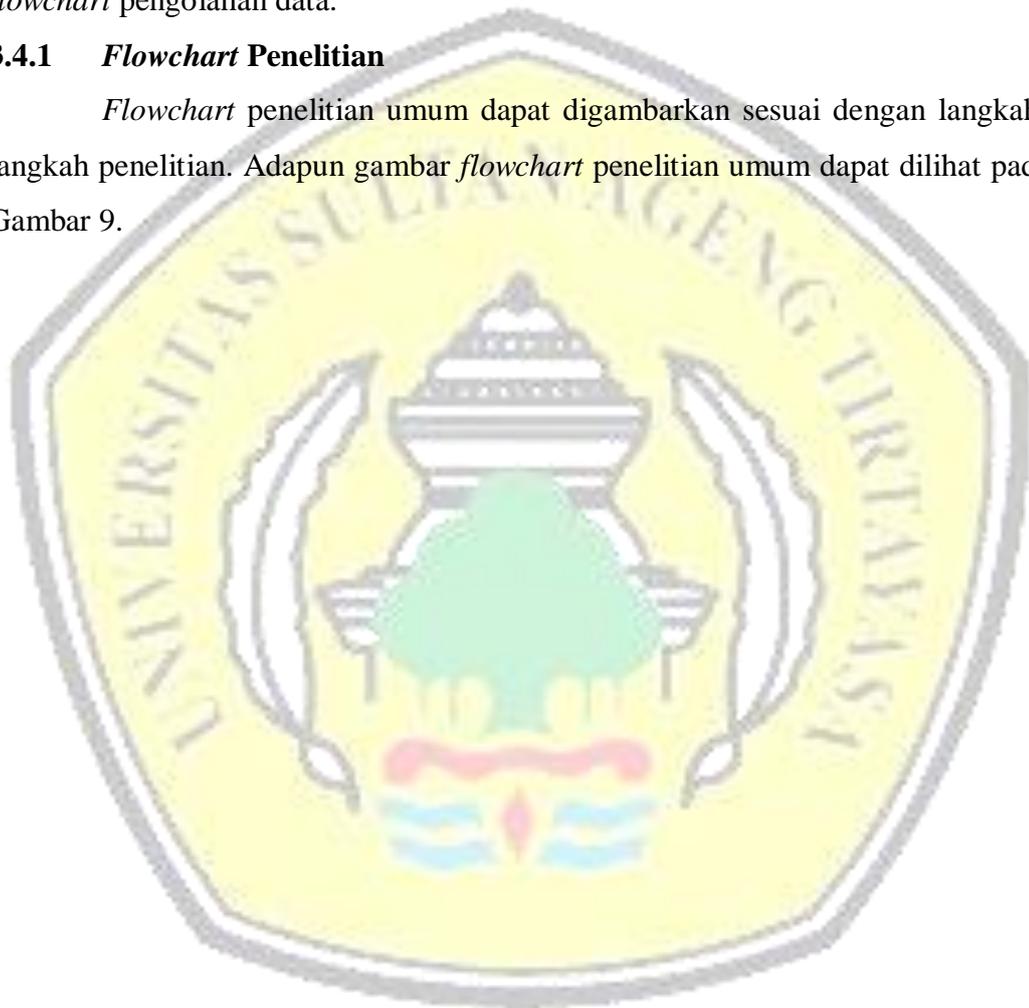
Data sekunder yaitu data yang digunakan dan diperoleh secara tidak langsung dari sumbernya, data ini dapat diambil dari literatur-literatur, publikasi, serta sumber-sumber lain yang berkaitan dengan permasalahan yang di bahas. Data yang dikumpulkan merupakan data historis UMKM AR Genteng KTL. Data ini berupa data jumlah produksi, data jenis dan jumlah cacat produk per minggu pada periode bulan Januari 2024 hingga Februari 2024, serta alat dan bahan yang digunakan.

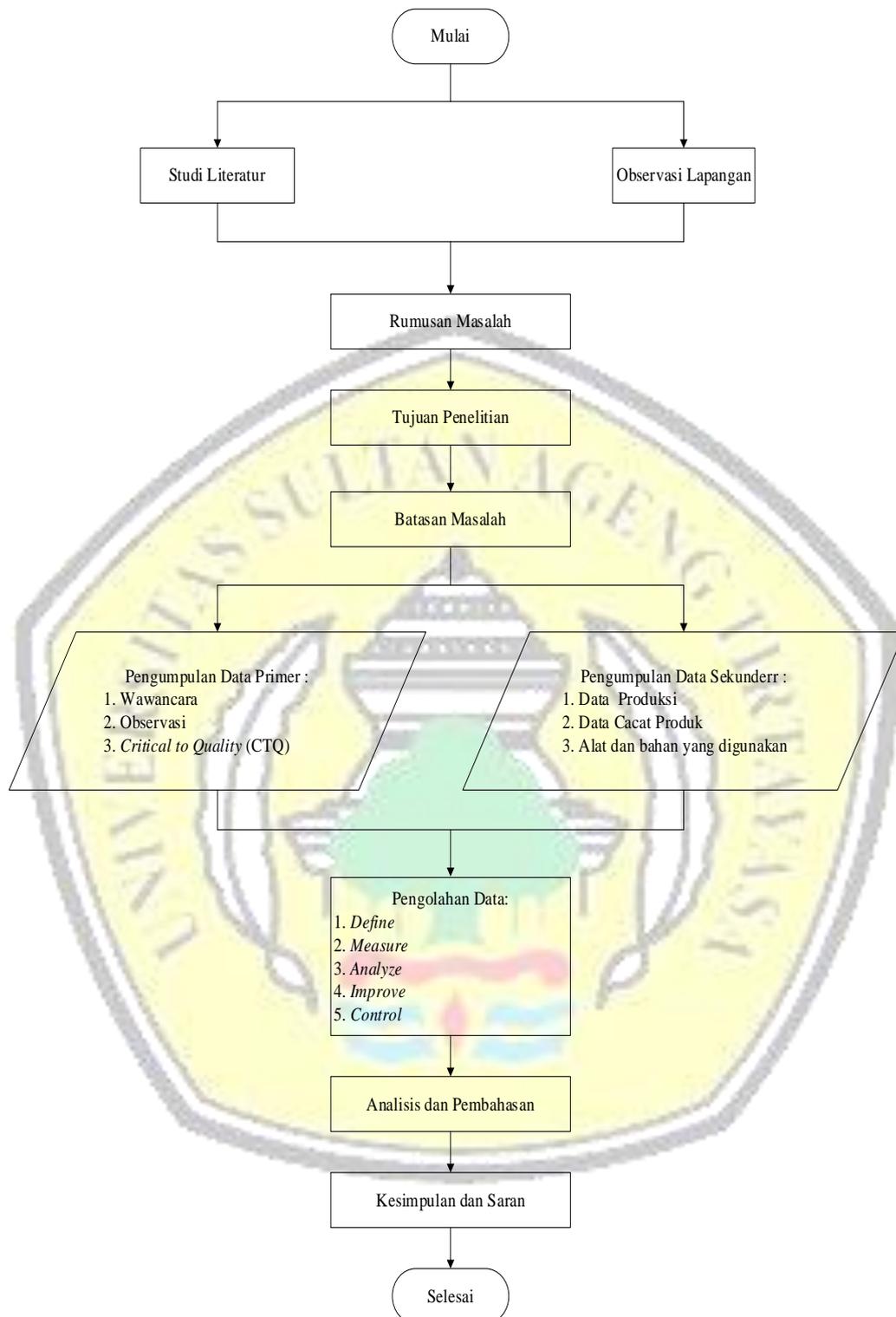
### 3.4 Alur Pemecahan Masalah

Alur pemecahan masalah dibuat dalam bentuk *flowchart* bertujuan agar penelitian berjalan dengan baik dan terarah. *flowchart* penelitian merupakan kerangka penelitian yang berisikan langkah-langkah penelitian mulai dari awal sampai dengan akhir penelitian. Pada alur pemecahan masalah ini akan dijelaskan langkah-langkah secara sistematis dengan *flowchart* penelitian umum dan *flowchart* pengolahan data.

#### 3.4.1 *Flowchart* Penelitian

*Flowchart* penelitian umum dapat digambarkan sesuai dengan langkah-langkah penelitian. Adapun gambar *flowchart* penelitian umum dapat dilihat pada Gambar 9.





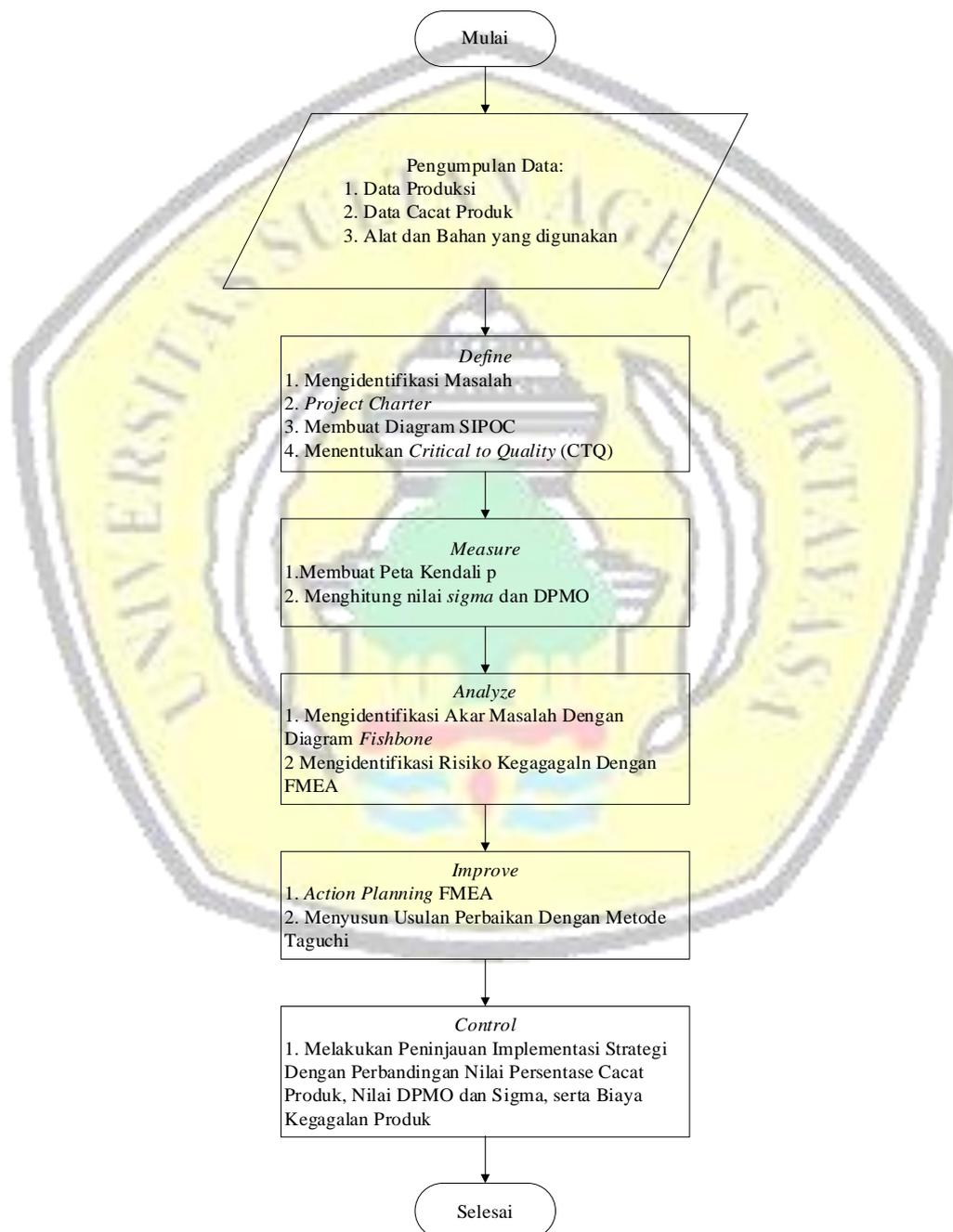
**Gambar 9. Flowchart Penelitian Umum**

### 3.4.2 Flowchart Pengolahan Data

Adapun *flowchart* pengolahan data yang digunakan dalam penelitian kali ini terdapat pengolahan data *Six Sigma* dan pengolahan data metode Taguchi.

#### 3.4.2.1 Flowchart Pengolahan Data *Six Sigma*

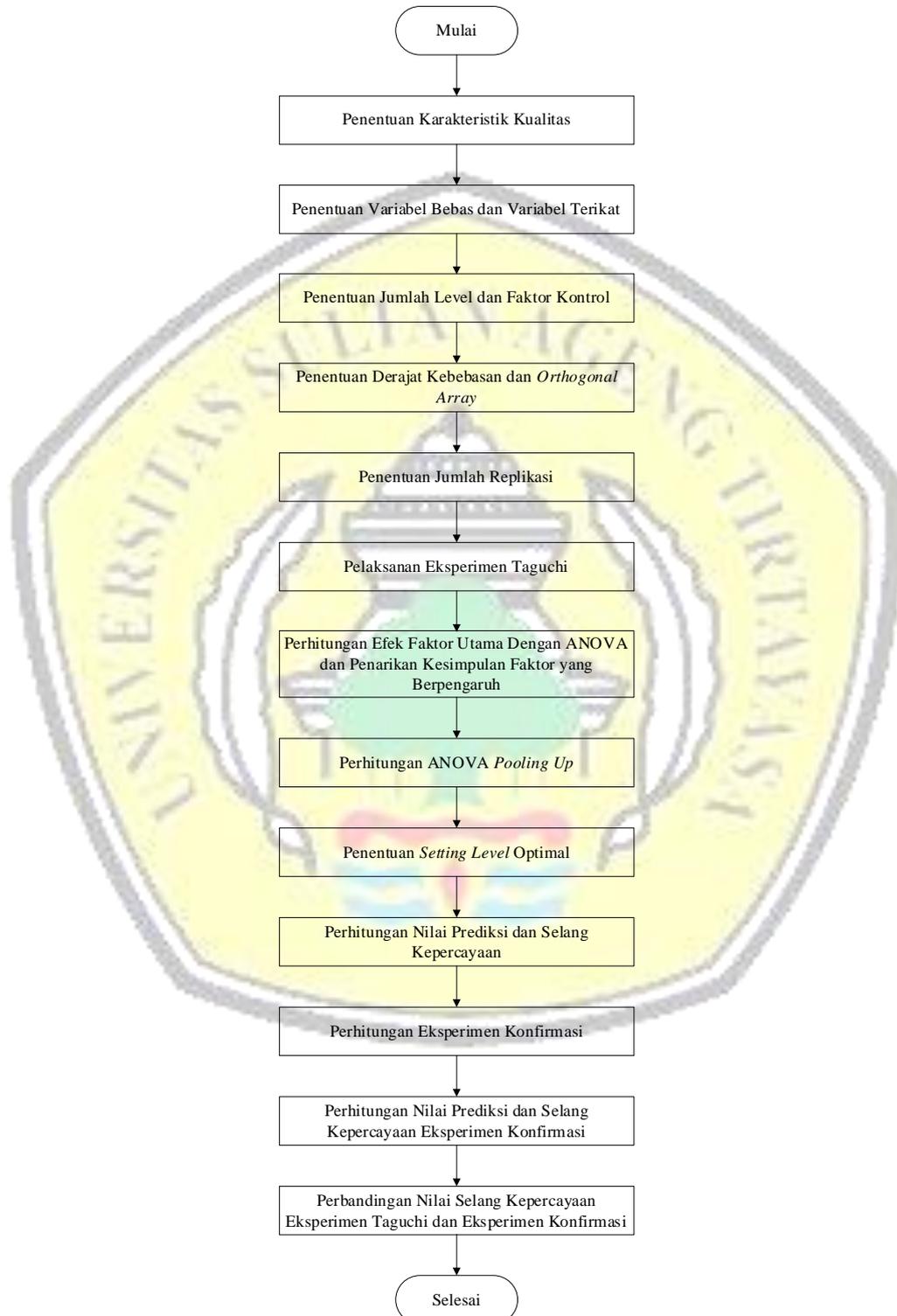
Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data *Six Sigma* yang digunakan dalam penelitian kali ini dapat dilihat pada Gambar 10.



**Gambar 10. Flowchart Pengolahan Data *Six Sigma***

### 3.4.2.2 *Flowchart* Pengolahan Data Taguchi

Berikut ini merupakan *flowchart* pengolahan data Taguchi yang digunakan dalam penelitian kali ini dapat dilihat pada Gambar 11.



**Gambar 11.** *Flowchart* Pengolahan Data Taguchi

### 3.5 Deskripsi Pemecahan Masalah

Berikut ini merupakan deskripsi *flowchart* penelitian umum dan *flowchart* pengolahan data dari penelitian di UMKM AR Genteng KTL dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan Taguchi.

#### 3.5.1 Deskripsi *Flowchart* Penelitian Umum

Berikut ini merupakan deskripsi *flowchart* penelitian umum pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Sebelum melakukan penelitian langkah yang pertama yaitu mulai, dimana langkah ini merupakan langkah awal untuk melakukan penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan sebelum penelitian dimulai yaitu dengan cara mencaai sumber pustaka dari berbagai sumber, seperti jurnal nasional atau internasional, buku-buku elektronik, dan lain-lainnya. Pada tahap ini mencari teori yang berkaitan dengan permasalahan.

3. Observasi Lapangan

Pada tahap ini merupakan tahapan observasi atau pengamatan yang dilakukan dengan secara langsung terjun ke lapangan untuk memperoleh data yang digunakan untuk penelitian.

4. Rumusan Masalah

Pada langkah ini dilakukan perumusan masalah yang dihadapi UMKM AR Genteng KTL, rumusan masalah ini dituliskan dalam bentuk pertanyaan dan sesuai dengan topik atau penelitian yang sedang dibahas.

5. Tujuan Penelitian

Pada tahap ini merupakan poin atau hal untuk menjawab perumusan masalah sekaligus harus tercapai setelah melakukan penelitian.

6. Batasan Masalah

Tahapan ini digunakan untuk membatasi permasalahan yang dibahas dan mendekatkan pada pokok masalah yang akan dibahas. Dengan demikian peneliti dapat lebih fokus dalam melakukan penelitiannya. Hal ini dilakukan agar tidak terjadi kekeliruan dalam menginterpretasikan hasil penelitian.

## 7. Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan untuk pengolahan data selanjutnya. Pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang dikumpulkan untuk mendapatkan data-data yang relevan dalam memperkuat penelitian dengan cara wawancara dan observasi (Hermawan A., Yusran H. L., 2017). Data sekunder merupakan data yang didapatkan dengan mencatat data tersebut dari dokumen atau arsip dengan pekerja di UMKM. Pada penelitian ini data primer didapatkan dari wawancara dan observasi untuk mengetahui karakteristik kualitas pada produk genteng serta data sekunder berupa data produksi genteng, data cacat produk, serta alat dan bahan yang digunakan.

## 8. Pengolahan Data

Pada tahap ini dilakukan pengolahan data berdasarkan data yang telah dikumpulkan pada tahapan sebelumnya. Tahapan pengolahan data terdiri dari siklus metode *six sigma*, yaitu tahap *define*, *measure*, *analyze*, *improve*, hingga tahap *control* untuk mengimplementasikan hasil usulan dari tahap *improve*.

## 9. Analisis dan Pembahasan

Setelah melakukan proses pengumpulan dan pengolahan data, pada tahap ini dilakukan analisa dari hasil pengumpulan dan pengolahan data yang telah dilakukan, yang menggambarkan bagaimana *output* yang telah diteliti.

## 10. Kesimpulan dan Saran

Pada akhir penelitian selalu ada kesimpulan dan saran, kedua hal tersebut dilakukan setelah melakukan analisa, kesimpulan dibuat secara umum berdasarkan batas-batas penelitian yang ada dan sesuai dengan hipotesis yang diajukan, dan saran dilakukan untuk penelitian selanjutnya untuk dapat memperbaiki kekurangan yang ada.

## 11. Selesai

Langkah terakhir pada penelitian ini yaitu selesai, dimana penelitian telah selesai dilakukan.

### 3.5.2 Deskripsi *Flowchart* Pengolahan Data

Berikut ini merupakan deskripsi *flowchart* pengolahan data pada penelitian kali ini pengolahan data *Six Sigma* dan pengolahan data Taguchi adalah sebagai berikut:

#### 3.5.2.1 Deskripsi *Flowchart* Pengolahan Data *Six Sigma*

Berikut ini merupakan deskripsi *flowchart* pengolahan data *Six Sigma* pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

1. Mulai

Sebelum melakukan penelitian langkah yang pertama yaitu mulai, dimana langkah ini merupakan langkah awal untuk melakukan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pada tahapan ini peneliti mengumpulkan data yang akan digunakan untuk tahapan selanjutnya. Pengumpulan data terdiri dari data produksi genteng, dan data cacat produk genteng, serta alat dan bahan yang digunakan.

3. *Define*

Tahap ini peneliti melakukan identifikasi masalah yang ada dalam proses produksi, membuat diagram SIPOC (*Supplier, Input, Process, Output, Customer*) dan menentukan *Critical to Quality* (CTQ) pada produk genteng.

4. *Measure*

Selanjutnya tahap ini peneliti melakukan pengukuran terhadap produk yang mempunyai pengaruh pada perusahaan dengan membuat peta kendali p dan menghitung nilai *sigma* dan *Defect per Million Opportunities* (DPMO).

5. *Analyze*

Setelah melakukan pengukuran, tahap selanjutnya yaitu menentukan permasalahan pada produk cacat yang paling dominan, mengetahui hubungan sebab-akibat dengan menggunakan diagram *fishbone*, mengidentifikasi faktor-faktor penyebab produk cacat berdasarkan nilai tertinggi menggunakan FMEA.

6. *Improve*

Pada tahap ini peneliti melakukan usulan atau perbaikan peningkatan kualitas pada UMKM AR Genteng KTL dengan menggunakan *action planning* dan metode Taguchi.

#### 7. *Control*

Selanjutnya pada tahap ini peneliti melakukan pendokumentasian mengenai data secara luas untuk mengimplementasikan hasil *improve* yang telah diperhitungkan dan melakukan perbandingan hasil sebelum dan sesudah perbaikan mengenai persentase cacat produk, nilai *Defect per Million Opportunities* (DPMO) dan nilai *sigma*, serta biaya kegagalan produk setiap kali produksi.

#### 8. Selesai

Langkah terakhir pada penelitian ini yaitu selesai, dimana penelitian telah selesai dilakukan.

### 3.5.2.2 Deskripsi *Flowchart* Pengolahan Data Taguchi

Berikut ini merupakan deskripsi *flowchart* pengolahan data Taguchi pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Mulai

Sebelum melakukan penelitian langkah yang pertama yaitu mulai, dimana langkah ini merupakan langkah awal untuk melakukan penelitian.

#### 2. Penentuan Karakteristik Kualitas

Pada tahap ini menentukan karakteristik kualitas yang diteliti termasuk ke dalam klasifikasi *smaller the better*, *nominal the best*, dan *larger the better*.

#### 3. Penentuan Variabel Bebas dan Variabel Terikat

Pada tahap ini peneliti menentukan variabel bebas dan variabel terikat yang akan menjadi penentuan pada level dan faktor terkontrol yang diujikan sebagai eksperimen.

#### 4. Penentuan Jumlah Level dan Faktor Kontrol

Kemudian peneliti menentukan jumlah level dan faktor kontrol untuk eksperimen dilakukan dengan mempertimbangkan hasil perencanaan eksperimen.

#### 5. Penentuan Derajat Kebebasan dan *Orthogonal Array*

Pada tahap ini peneliti melakukan pemilihan *orthogonal array* yang sesuai diperlukan nilai *degree of freedom* dari faktor-faktor yang akan digunakan dalam eksperimen.

6. Penentuan Jumlah Replikasi

Dalam tahap ini, peneliti melakukan penentuan jumlah replikasi dari setiap eksperimen dengan kondisi yang sama untuk memperoleh ketelitian yang lebih tinggi.

7. Pelaksanaan Eksperimen Taguchi

Langkah selanjutnya yaitu melaksanakan eksperimen Taguchi terhadap produk genteng.

8. Perhitungan Efek Faktor Utama Dengan ANOVA dan Penarikan Kesimpulan Faktor yang Berpengaruh

Kemudian melakukan perhitungan efek faktor utama dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui nilai-nilai hasil faktor tersebut dan menarik kesimpulan berdasarkan hipotesis untuk mengetahui level faktor yang berpengaruh signifikan.

9. Perhitungan ANOVA *Pooling Up*

Setelah mengetahui hasil ANOVA dari efek faktor utama yang berpengaruh kemudian melakukan perhitungan ANOVA terhadap nilai SNR untuk *pooling up* guna mengestimasi variansi *error*.

10. Penentuan *Setting Level* Optimal

Pada tahap ini menentukan hasil *setting level* optimal berdasarkan hasil perhitungan ANOVA nilai rata-rata dan nilai SNR.

11. Perhitungan Nilai Prediksi dan Selang Kepercayaan Eksperimen Taguchi

Selanjutnya melakukan perhitungan nilai prediksi dan selang kepercayaan pada kondisi optimal untuk mengetahui apakah eksperimen Taguchi sudah memenuhi syarat atau tidak.

12. Perhitungan Eksperimen Konfirmasi

Pada tahap ini percobaan dilakukan dengan mengambil beberapa sampel berdasarkan level faktor optimal untuk memeriksa kesimpulan dari eksperimen Taguchi dengan eksperimen konfirmasi.

13. Perhitungan Nilai Prediksi dan Selang Kepercayaan Eksperimen Konfirmasi

Selanjutnya melakukan perhitungan nilai prediksi dan selang kepercayaan pada kondisi eksperimen konfirmasi untuk mengetahui apakah eksperimen Taguchi sudah memenuhi syarat atau tidak.

14. Perbandingan Nilai Selang Kepercayaan Eksperimen Taguchi dan Eksperimen Konfirmasi

Selanjutnya membandingkan nilai selang kepercayaan berdasarkan hasil optimal Taguchi dan konfirmasi apakah berada di interval atau tidak dengan membuat diagram kartesius pada sumbu X.

15. Selesai

Langkah terakhir pada penelitian ini yaitu selesai, dimana penelitian telah selesai dilakukan.

### 3.6 Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses yang merinci untuk mengubah hasil dari pengolahan data menjadi sebuah informasi agar lebih mudah dimengerti dan berguna untuk solusi permasalahan yang terdapat dalam penelitian. Analisa data dilakukan dengan menggunakan metode *Six Sigma* dan Taguchi pendekatan *Design of Experiment* (DoE) dan pengolahan datanya menggunakan *software* Microsoft Excel dan Minitab. Tahapan pertama untuk menganalisis data yang dilakukan adalah menganalisis terkait dengan identifikasi produk sesuai dengan hasil wawancara dan data-data perusahaan, kemudian membuat aliran proses produksi yang diteliti, sehingga diketahui bagaimana aliran proses produksi, spesifikasi atau karakteristik cacat apa saja yang terjadi, serta data jumlah produksi dan data jumlah cacat yang ada pada tempat penelitian. Setelah melakukan pengumpulan data tersebut, tahap selanjutnya yaitu menentukan *Critical to Quality* (CTQ) pada produk cacat. Selanjutnya mengukur tingkat cacat dengan menghitung nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*), nilai *sigma*, dan *control chart*. Setelah itu, menganalisis permasalahan produk cacat yang paling dominan pada produk genteng dengan visualisasi diagram pareto. Selanjutnya menganalisis penyebab dan akibat produk cacat tersebut terjadi dengan menggunakan diagram *fishbone*.

Setelah mengetahui penyebab akibat produk cacat, selanjutnya mengidentifikasi faktor-faktor penyebab produk cacat berdasarkan nilai potensi kegagalan yang tertinggi menggunakan *ranking* FMEA. Setelah itu, memberikan usulan perbaikan menggunakan *action planning* dan menentukan faktor-faktor yang berpengaruh, serta menentukan variabel tak bebas untuk dijadikan sebagai bahan eksperimen. Selanjutnya menentukan jumlah level dan faktor kontrol sebagai pembanding hasil perencanaan eksperimen. Setelah itu, melakukan pemilihan matriks diagonal (*Orthogonal Array*). Selanjutnya melakukan eksperimen metode Taguchi. Setelah itu melakukan perhitungan efek faktor utama dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dari masing-masing faktor yang berpengaruh. Langkah terakhir menganalisa kembali hasil yang telah didapatkan setelah melewati eksperimen Taguchi apakah terdapat peningkatan kualitas pada produk untuk meminimalisir variabilitas pada produk cacat. Setelah itu, melakukan pendokumentasian dan penyebarluasan dari tindakan yang telah dilakukan dengan mengimplementasikan usulan yang telah dihasilkan dengan menggunakan metode Taguchi.

