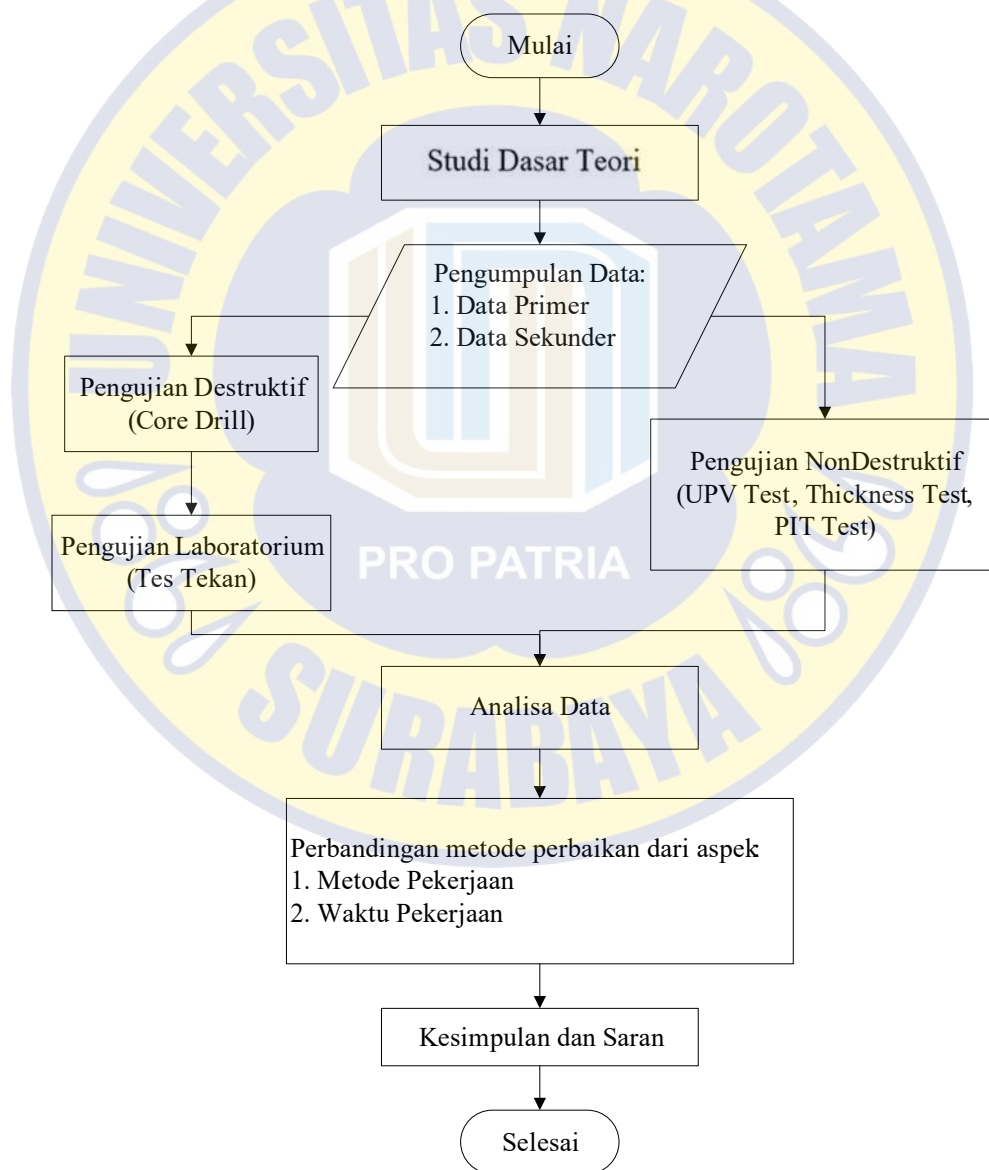


## BAB III

### METODOLOGI

#### 3.1. Bagan Alir Metodologi

Bagan Alir Metodologi pengerjaan Penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah.



**Gambar 3.1.** Bagan Alir Metodologi Pengerjaan Tugas Akhir

Metodologi Penelitian ini dibuat berdasarkan tahapan dari pengujian struktur *Mooring Dolphin* milik PT. Smelting Gresik dengan mempertimbangkan metode dan waktu pelaksanaan yang digunakan.

### **3.2. Metodologi pengerjaan**

Brikut merupakan tahapan – tahapan dari proses pengerjaan penelitian ini berdasarkan gambar 3.1.

#### **3.2.1 Studi Dasar Teori**

Metode dari penelitian ini tentunya dibuat berdasarkan standar atau peraturan-peraturan yang berlaku di Indonesia diantaranya adalah:

1. *ASTM C 42-90 Standard Test Method for Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete.*
2. *ASTM C 597-02 Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete Pulse Velocity Through Concret.*
3. *ASTM D 5882-16 Standard Test Method for Low Strain Impact Integrity Testing of Deep Foundation.*
4. *BS 1881-1986 Testing Concrete. Recommendations for Measurement of Velocity of Ultrasonic Pulses in Concrete.*
5. SNI 03-2492-2002 Metode Pengambilan dan Pengujian Beton Inti.
6. SNI 1974:2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
7. SNI 2052:2014 Baja Tulangan Beton.
8. SNI 6880:2016 Spesifikasi Beton Struktural.

#### **3.2.2 Pengumpulan Data**

- a. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber yaitu PT. ITS Tekno sains. Data primer dalam penyusunan penelitian ini berupa data teknis proyek yang digunakan untuk acuan pembuatan Metode Pelaksanaan dan Waktu untuk Perbaikan di *Mooring Dolphin* PT. Smelting Gresik. Data primer terdiri dari:

- 1) Gambar *As Built Drawing Mooring Dolphin* PT. Smelting Gresik
- 2) Properties data material elemen struktur penyusun *Mooring Dolphin*.
- 3) Data kapasitas *Bollard*.
- 4) Data kapal yang menabrak struktur *mooring dolphin* eksisting.

b. Data Sekunder

Data yang sudah tersedia pada struktur *mooring dolphin* eksisting merupakan data sekunder yang pada langkah selanjutnya perlu untuk dicari dan dikumpulkan sebagai kepentingan analisa perbaikan yang dibutuhkan pada struktur eksisting, dimana data tersebut meliputi:

- 1) Data gambar eksisting *mooring dolphin*

Data ini mencakup tentang data bentuk dan ukuran *Mooring Dolphin* eksisting yang berguna untuk menghitung volume perbaikannya.

- 2) Data spesifikasi material eksisting

Data ini merupakan data properties dari material penyusun struktur *mooring dolphin* milik PT. Smelting Gresik.

### 3.2.3 Pengujian *Non Destruktif*

Pengujian tipe ini merupakan pengujian yang dilakukan tanpa merusak struktur eksisting dan dilakukan dengan menggunakan alat yang diantaranya

adalah:

1. *Ultrasonic Pulse Velocity (UPV)*

Pengujian ini menggunakan alat PUNDIT Pundit 200PE. Alat ini digunakan untuk mengukur kepadatan dari beton eksisting berdasarkan kecepatan dari gelombang ultrasonik dengan frekwensi 50 KHz, selain itu alat ini juga digunakan untuk mengukur kedalaman retak pada beton yang mengalami kerusakan. Pengujian ini dilakukan dengan cara tidak langsung (*Indirect Transmission*) dimana receiver transducer dan transmitter transducer diletakkan dalam satu bidang datar

2. *Pemeriksaan Ketebalan Tiang SPP*

Alat yang digunakan pada pengujian ini menggunakan *CMXDL Ultrasonic Thickness & Coating Gauge*. Metode pengujian yang dilakukan dengan cara menempelkan sounder ultrasonic pada dinding pipa dan kemudian melakukan pembacaan ketebalan pipa baja yang tertera pada alat. Pengujian ini pada tiap tiang dilakukan di kedua titik, satu pada sisi *above water* dan satu pada sisi *under water*. Di setiap titik dilakukan 4 kali pembacaan dimasing – masing arah utama (Utara 0°, Timur 90°, Selatan 180°, dan Barat 270°) searah jarum jam.

3. *Pemeriksaan integritas tiang (PIT)*

Pengujian integritas tiang SPP ini menggunakan alat yang terdiri dari *Data Logger, Hammer, Accelerometer, Battery Pack* dan *PCMCIA*. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan tumbukan pada permukaan atas tiang yang ditinjau menggunakan palu berkepala lunak dan akan dibaca oleh *Accelerometer*, kemudian diteruskan dan diproses ke dalam data logger dan

disimpan kedalam media penyimpanan yang ada berupa PCMCIA. Data yang terekam berupa grafik karakteristik perambatan gelombang yang timbul akibat tumbukan yang terbaca. Rambatan gelombang ini dibatasi oleh material tiang dan keadaan disekitarnya (tanah).

#### **3.2.4 Pengujian Destruktif**

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan sampel inti beton dari struktur *mooring dolphin* eksisting. Pengujian ini dilakukan dengan merusak elemen beton eksisting dengan menggunakan alat *core drill* untuk mengambil sampel beton dari struktur eksisting dengan mata bor berdiameter 4” sehingga didapatkan sampel inti beton berdiameter 94 mm. Adapun panjang dari sampel silinder beton setidaknya berkisar 1,9 sampai 2,1 kali diameter. Bila melebihi 2,1 kali diameter, maka panjang sampel harus dikurangi, sedangkan bila berdasarkan kondisi di lapangan panjang sama atau kurang dari 1,75 harus dikalikan dengan faktor koreksi kekuatan tekan. Pengujian ini dilakukan berdasarkan ASTM C42-90 maupun SNI 03-2492-2002.

#### **3.2.5 Pengujian Laboratorium**

Berdasarkan pengujian *destruktif* untuk mendapatkan sampel inti beton pada struktur eksisting yang berupa silinder beton berdiameter 94 mm, kemudian dari semua sampel yang sudah terambil tersebut dibawa ke laboratorium untuk dilakukan test tekan. Pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan kuat tekan dari material eksisting. Prosedur pengujian dilakukan berdasarkan SNI 1974:2011, dengan menggunakan alat *Universal Testing Maching – UTM* kapasitas 200 ton.

#### **3.2.6 Analisa Data**

Analisa data yang dimaksud dalam sub bab ini merupakan analisis metode



perbaikan yang paling efisien untuk digunakan pada struktur *mooring dolphin* eksisting dengan memperhitungkan waktu pelaksanaan yang paling sesuai dengan kondisi saat ini.

### **3.2.7 Metode Perbaikan**

Secara sekilas Metode perbaikan yang sesuai untuk digunakan pada struktur *Mooring Dolphin* milik PT. Smelting Gresik eksisting berdasarkan *Handbook on Repair and Rehabilitation of RCC Buildings* (2002) yang dapat dilihat pada tabel 2.6 menurut jenis kerusakannya tersebut adalah menggunakan bahan grouting tidak susut untuk kerusakan spalling, Epoxy Resin untuk kerusakan retak dan pelapisan Kembali HDPE (*High Density Polyethylene*) serta FRP (*Fiber Reinforced Plastic*) pada tiang SPP dengan mempertimbangkan aspek waktu pekerjaan yang paling tepat untuk diterapkan pada kondisi eksisting yang ada.

### **3.2.8 Kesimpulan**

Kesimpulan merupakan ringkasan dari hasil tiap pengujian yang sudah dilakukan serta saran dan rekomendasi perbaikan yang diperlukan pada tiap elemen struktur *Mooring Dolphin* eksisting.