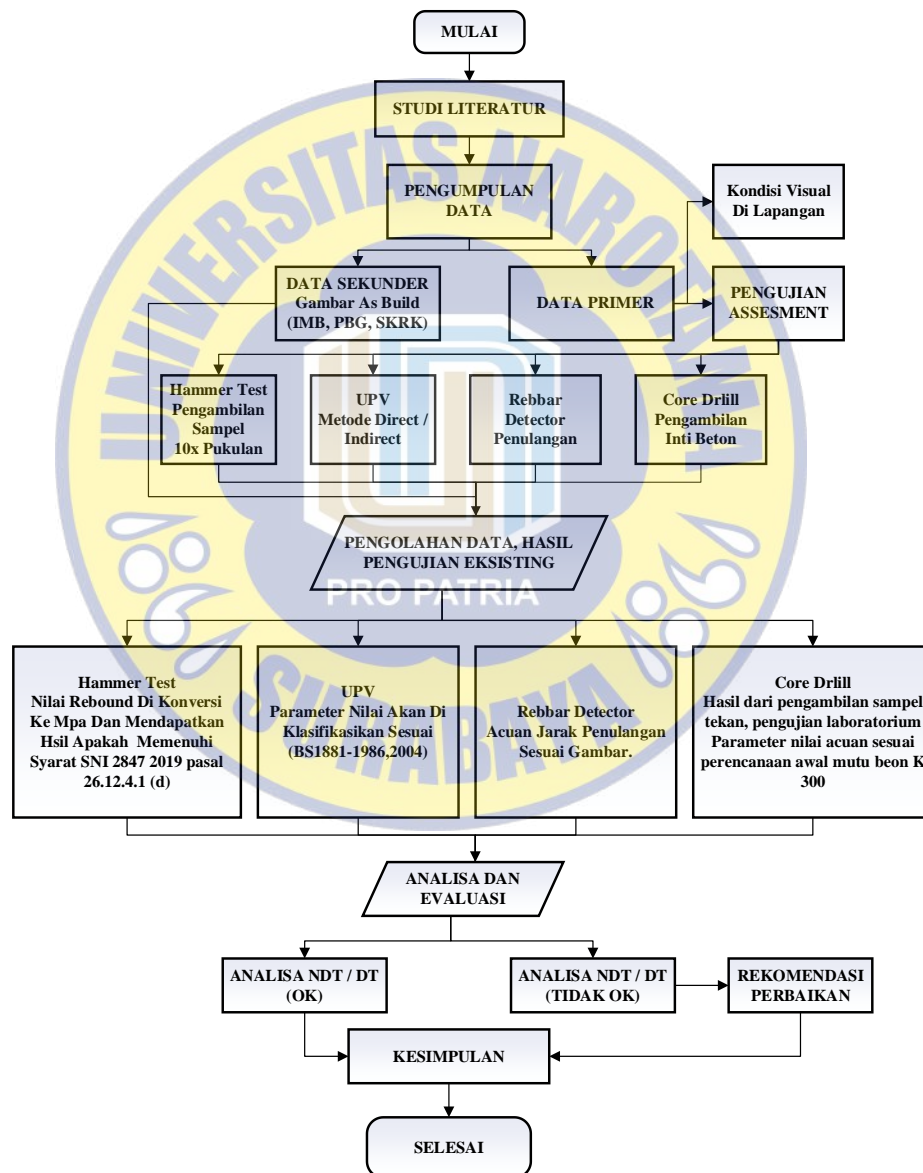


BAB III METODOLOGI

3.1. Diagram Alir Metodologi

Bagan alir Metodologi Pengerjaan Penelitian ini dapat di lihat pada gambar dibawah :



Gambar 3. 1. Bagan Alir Metodologi Pengerjaan

3.2. Data / Lokasi

Data Administrasi Bangunan

Nama Bangunan : Everbright

Peruntukkan Lahan : Hotel

Peruntukkan : Hotel dan kelengkapannya

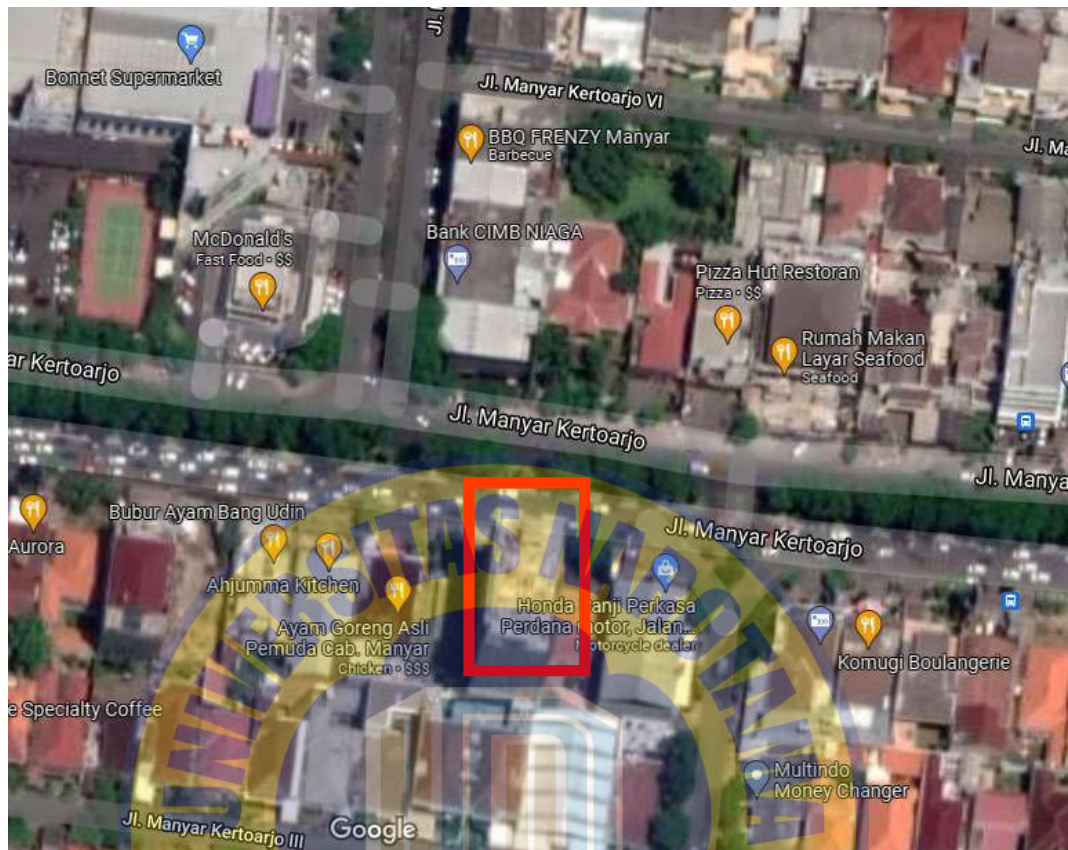
Lokasi Bangunan : Jl Manyar Kertoarjo No. 44, Surabaya (60116)

Nama Pemilik : Adi Sutanto (PT. Prima Abadi Sejahtera Selalu)

Alamat Pemilik : Manyar Kertoarjo 3/27 Surabaya

Perijinan yg dimiliki : Tabel Perijinan Terlampir

Fasilitas Bangunan : Ruang Pertemuan/ Meeting
Restauran & Dapur
Musholla
Ruang Gym



Gambar 3. 2. Lokasi Hotel Everbright di Jl. Manyar Kertoarjo No. 44

3.3. Metode Pengerjaan

3.3.1. Studi Literatur

Peraturan-peraturan yang akan dipakai sebagai acuan dalam penelitian ini antara lain :

1. ASTM C 597-02 Standard Test Method for Pulse Velocity Through Concrete
Pulse Velocity Through Concret.
2. ASTM C805-02 yang telah diadaptasikan pada RSNI 4803:20xx hammer test
3. SN 5005 262, DIN 1045, DGZfP B2, BS rebbar detector
4. BS 1881 : Part 203 : 1986 (Recommendations for Measurement of Velocity of Ultrasonic Pulses in Concrete.

5. ACI 228.2R-98 (Nondestructive Test Methods for Evaluation of Concrete in Structures)
6. SNI 1974:2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder.
7. SNI 2052:2014 Baja Tulangan Beton.

3.3.2. Pengumpulan Data

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan secara langsung dari Hotel Everbright Surabaya. Data primer dalam penyusunan penelitian ini berupa data teknis proyek yang digunakan untuk acuan pembuatan Klasifikasi mutu. Data primer terdiri dari:

- a. Gambar As Built Drawing IMB, PBG, SKRK
- b. Properties data material elemen struktur.

2. Data Sekunder

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

- a. Data gambar eksisting

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

- b. Data spesifikasi material eksisting

Data ini merupakan data properties dari material penyusun struktur bangunan pada Hotel Everbright Surabaya.

3.3.3. Pngujian Assesment

3.3.3.1. Pengujian NDT (Non Destruktif Test)

Pengujian non destruktif ini merupakan pengujian yang dilakukan tanpa merusak elemen beton eksisting dengan menggunakan alat yang diantaranya adalah:

1. Palu beton (*Hammer Test*)

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui keseragaman beton berdasarkan ASTM C805-02 yang telah diadaptasikan pada RSNI 4803:20xx. Pada pengujian ini mengandalkan besarnya nilai pantulan yang diberikan oleh permukaan beton yang dihammer menggunakan alat Original Schmidt Hammer OS8000 dari PROCEQ. Semakin keras permukaan beton yang dihammer, semakin tinggi reaksi dari pantulan ring pegas tersebut; karenanya akan tercatat nilai yang lebih besar.

Metode pelaksanaan Hammer Test dibagi dua tahap yaitu;

1. Persiapan Pengujian

Persiapan pengujian dilakukan sebagai berikut:

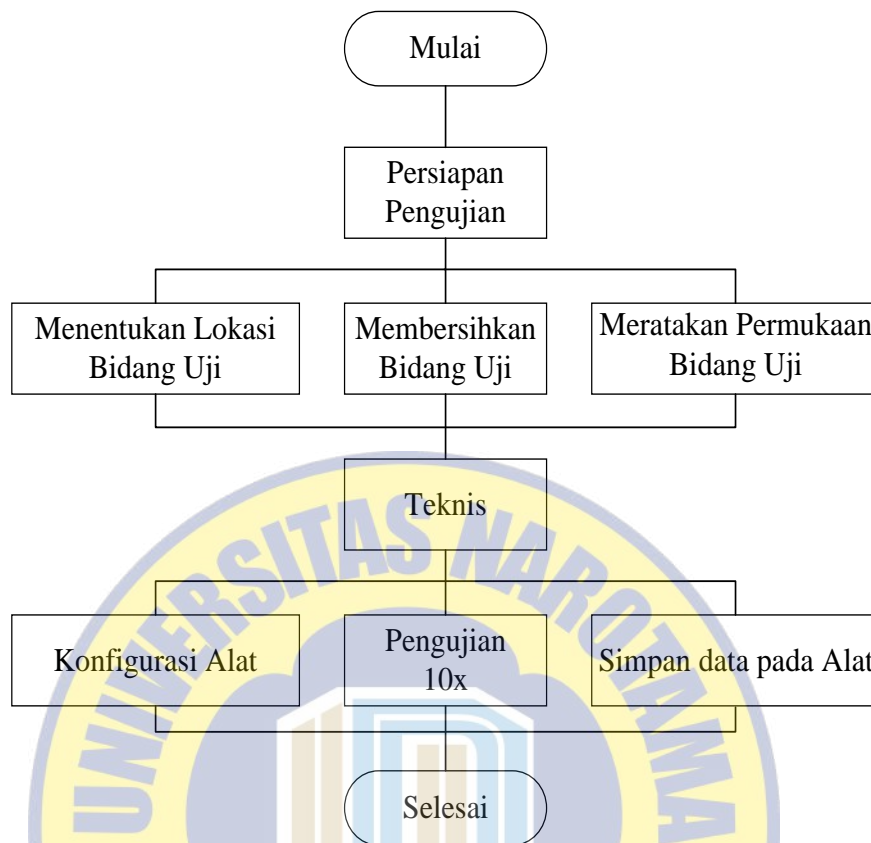
- a. Menentukan lokasi bidang uji pada elemen struktur yang akan diperiksa
- b. Membersihkan permukaan bidang uji dari plesteran atau pelapis pelindung
- c. Meratakan permukaan bidang uji dengan gerinda dengan syarat minimum luas benda uji 100 x 100 mm atau dengan $D = 150 \text{ mm}$.

2. Teknis

Lakukan pengujian sebagai berikut :

- a. Konfigurasi alat Schmidt Hammer Digital sesuai pedoman yang ditentukan
- b. Sentuh ujung peluncur pada permukaan titik uji, usahakan posisi tegak lurus sesuai dengan benda uji
- c. Lakukan 10 kali pukulan sesuai area bidang uji yang ditentukan dengan minimal jarak antar pukulan 25 mm
- d. Data tersimpan dalam Alat

Berikut adalah bagan alir pelaksanaan pengujian hammer test



Gambar 3. 3. Flowchart Pelaksanaan Hammer Test

2. Pengujian *Ultrasonic Pulse Velocity* (UPV)

Pengujian ini menggunakan alat PUNDIT Pundit PL-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 Transmision) dimana receiver transducer dan transmitter transducer diletakkan dalam satu bidang datar.

Metode pelaksanaan UPV Pundit dibagi tiga tahap pelaksanaan yaitu:

1. Persiapan Lokasi Uji

Tahapan ini adalah persiapan awal untuk menentukan dan mempersiapkan lokasi titik uji. Penentuan lokasi uji didasarkan dengan kondisi beton dengan permukaan yang relatif bagus diantara lainnya. Setelah itu meratakan permukaan titik uji (flattening) dengan gerinda dan memberi tanda lokasi uji dengan pilox (marking).

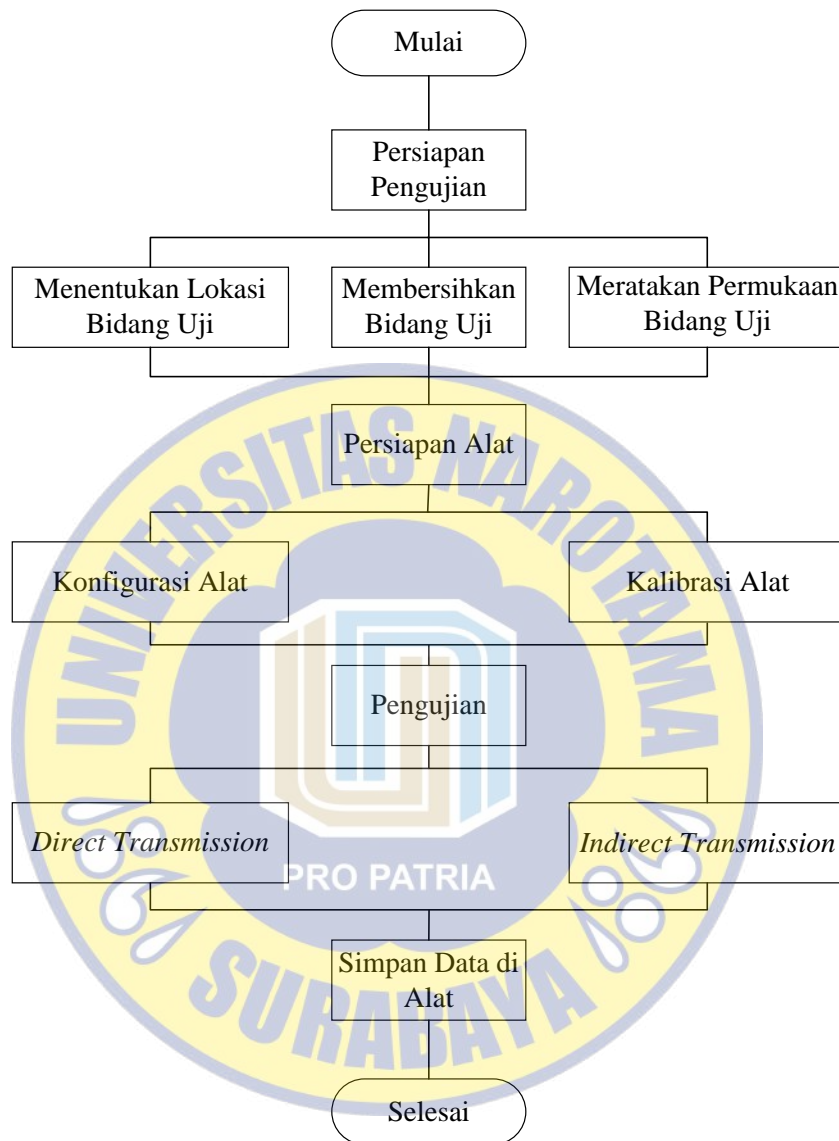
2. Persiapan Alat

Tahapan ini adalah menyetel alat UPV Pundit sesuai keperluan kemudian dikalibrasi sesuai ketentuan pada benda uji kalibrasi (Oles permukaan benda uji dengan Gel Ultrasonik).

3. Pengujian

Tahapan ini adalah tahapan pengambilan pulse velocity dengan alat pundit. Sesuai penjelasan singkat standar yang dipakai, terdapat tiga metode pengambilan pulse velocity. Untuk pengambilan dengan direct transmission sangat direkomendasikan karena hasil yang paling akurat namun keterbatasan pengambilannya di lapangan, pada semi-direct hasil yang diperoleh bisa terbilang sangat akurat, dan yang terakhir adalah indirect/surface transmission merupakan metode yang paling buruk hasilnya dibanding metode yang lainnya, namun butuh direduksi agar hasilnya mendekati nilai pulse velocity direct transmission. Setiap melakukan pengujian diwajibkan mengoleskan ultrasonik gel pada beton yang akan diuji.

Berikut adalah bagan alir pelaksanaan pengujian UPV Test



Gambar 3. 4. Flowchart Pelaksanaan UPV Test

3. Rebar Detector, menggunakan Hillti

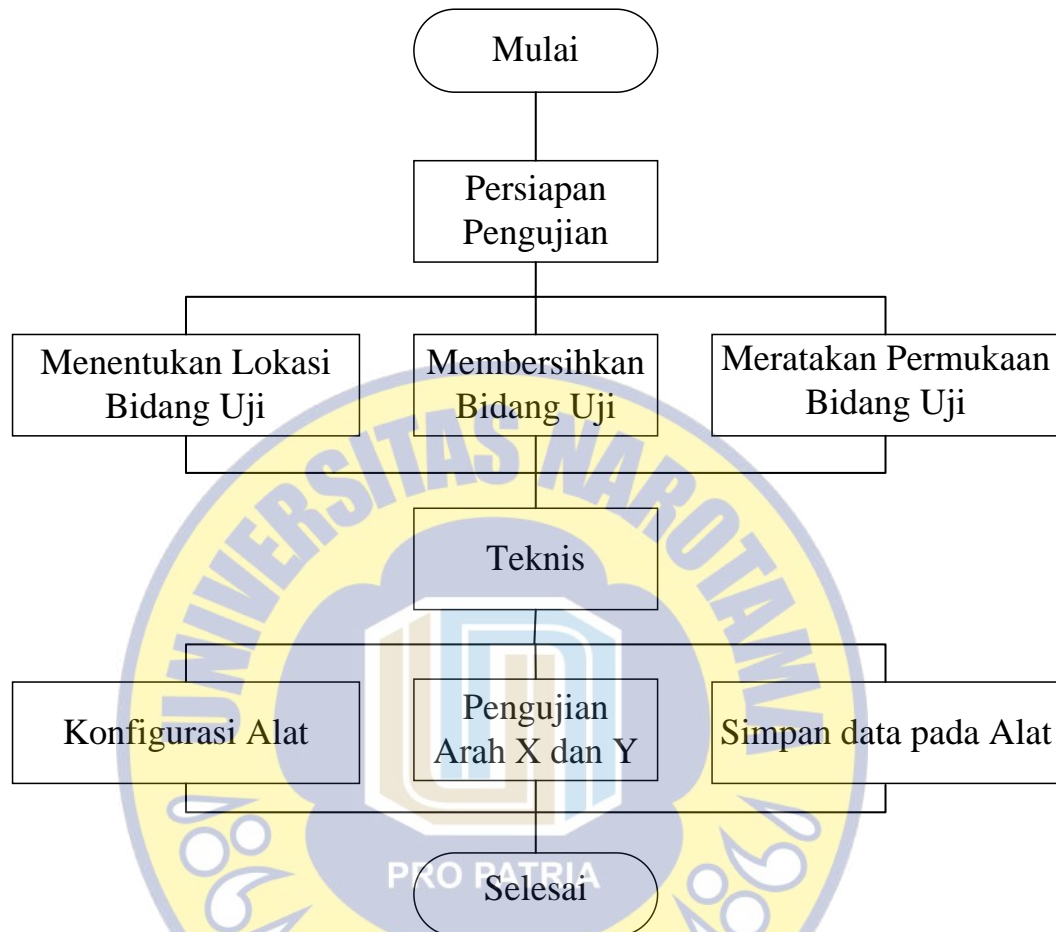
Hilti Scanner PS 200 ini merupakan non destruktif test yang digunakan untuk mencari dan memperkirakan diameter tulangan dalam bangunan beton, selain itu alat ini juga dapat mengukur tebal selimut beton (cover) pada bangunan eksisting

secara akurat. Alat ini dapat digunakan untuk mendeteksi lokasi tulangan hingga 10 cm dari permukaan beton eksisting dan juga bisa digunakan untuk merekam data hingga 30 m. Namun terdapat beberapa kelemahan pada alat ini diantaranya adalah tidak bisa membaca atau mendeteksi adanya tulangan dua lapis pada elemen beton eksisting dan juga tidak bisa mengetahui batas dari tiap lapisan beton, alat ini tidak bisa mendeteksi mana yang lapisan finishing dan mana yang cover dari beton aslinya, selain itu karena keterbatasan kedalaman bacaan pada alat sehingga bila tebal cover lebih dari 10 cm maka alat ini tidak bisa mendeteksi lokasi tulangan eksisting dan diameternya.

Metode pelaksanaan pemeriksaan susunan tulangan baja secara umum dapat dideskripsikan sesuai tahapan sebagai berikut:

1. Meratakan permukaan beton yang akan diperiksa susunan tulangannya.
2. Mengukur dimensi struktur kolom/pelat lantai/balok yang akan diperiksa.
3. Melakukan persiapan alat Covermeter 630. Pengaturan scan area, object number dan scanning bar.
4. Menscan area kolom/pelat lantai/balok yang dituju, untuk scan awal dilakukan pada mainbar direction (arah tulangan utama) dan selanjutnya scan pada stirrups direction (arah tulangan sengkang).
5. Melakukan penyimpanan hasil scan kolom dan mencatat object number.

Berikut adalah bagan alir pelaksanaan pengujian Rebbar Detector



Gambar 3. 5. *Flowchart Pelaksanaan Rebbar Detector*

3.3.3.2. Pengujian DT (Destruktif Test)

Pengujian destruktif ini merupakan salah satu pengujian yang dilakukan dengan merusak elemen beton eksisting yang nantinya akan di tutup kembali. Pengujian ini menggunakan alat yang diantaranya adalah:

1. Core Drill

Pengetesan core drill atau yang disebut juga pemboran beton inti ialah pengetesan terhadap benda uji beton yang berbentuk silinder hasil pengeboran pada struktur bangunan yang sudah dilaksanakan. Cara umum untuk mengukur kekuatan beton pada aktual strukturnya adalah dengan cara memotong beton dengan bor berbentuk bulat yang berputar. Sampel yang diambil (bentuk silinder) selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengujian kuat tekan.

1. Metode Pelaksanaan Core Drill

Adapun metode pemeriksaan yang dilakukan

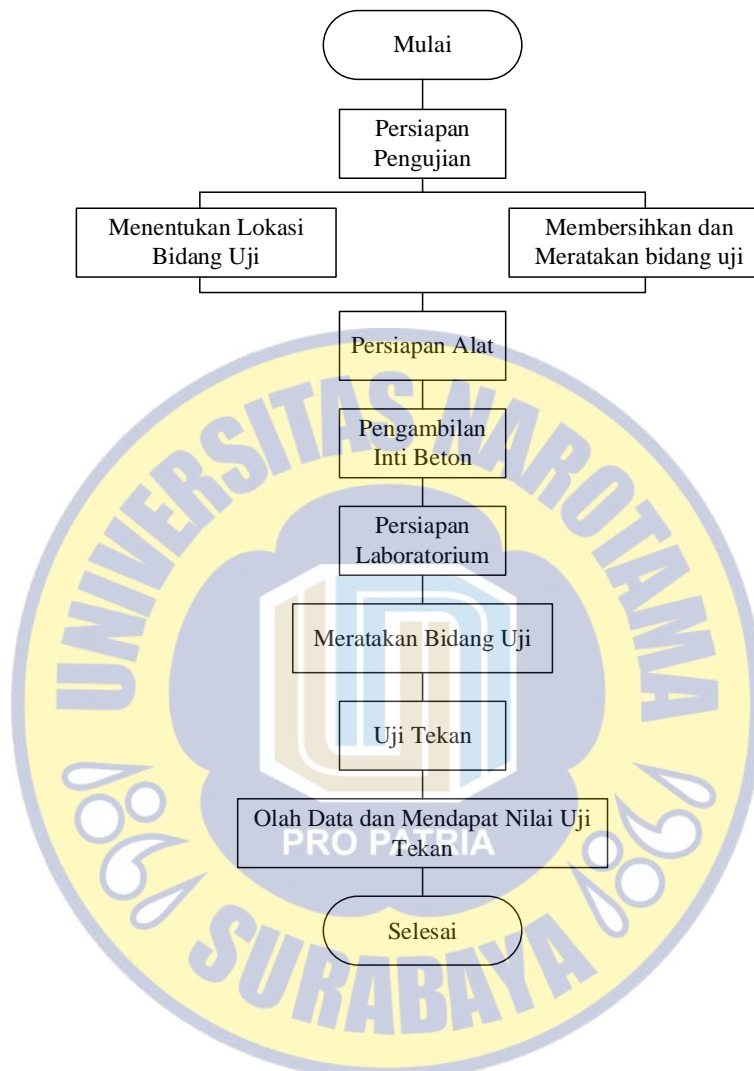
- a. Alat diletakkan pada lapisan perkerasan beton/aspal yang akan diuji dengan posisi datar.
- b. Setelah itu kita sediakan air dengan alat yang ada sistem pompa.
- c. Kemudian air dimasukkan ke alat core drill dengan selang kecil pada tempat yang sudah disediakan pada alat tersebut, sehingga alat tidak mengalami kerusakan terutama mata bor yang berbentuk silinder selama proses pengujian.
- d. Setelah semua siap kemudian alat dihidupkan dengan menggunakan tali yang dililitkan pada starter alat dan ditarik.
- e. Setelah alat hidup mata bor diturunkan secara perlahan-lahan pada titik yang telah kita tentukan sampai kedalaman tertentu, kemudian setelah kedalaman tertentu alat dimatikan dan mata bor dinaikkan.
- f. Kemudian hasil dari pengeboran tersebut diambil dengan menggunakan penjapit, setelah itu diukur tebal dan dimensinya dan diamati sampel tersebut apakah perkerasan tersebut layak pakai atau tidak.

2. Metode Kerja Core drill Test

- a. Uji core drill atau bor inti adalah cara uji beton keras dengan cara mengambil contoh silinder beton dari daerah yang kuat tekannya diragukan. Pengambilan contoh dilakukan dengan alat bor yang mata bornya berupa “pipa” dari intan, sehingga diperoleh contoh beton berupa silinder.

- b. Silinder beton yang diperoleh tergantung ukuran diameter mata-bornya, umumnya antara 50mm sampai 150 mm. Namun sebaiknya diameter silinder tidak kurang dari 3 kali ukuran maksimum agregat betonnya. Jika uji bor inti dipilih maka beberapa hal yang perlu diperhatikan (SK SNI-61-1990-03):
- c. Umur beton minimal 14 hari.
- d. Pengambilan contoh silinder beton dilakukan di daerah yang kuat tekannya diragukan, biasanya berdasarkan data hasil uji contoh beton dari masing-masing bagian struktur. Dari satu daerah beton diambil satu titik pengambilan contoh.
- e. Dari satu pengambilan contoh (daerah beton yang diragukan mutunya) diambil 3 titik pengeboran. Pengeboran harus ditempat yang tidak membahayakan struktur, misalnya jangan dekat sambungan tulangan, momen maksimum, dan tulangan utama.
- f. Pengeboran harus tegak lurus dengan permukaan beton.
- g. Lubang bekas pengeboran harus segera di tutup atau di isi dengan grouting.

Berikut adalah bagan alir pelaksanaan pengujian Core Drill



Gambar 3. 6. *Flowchart Pelaksanaan Rebbar Detector*

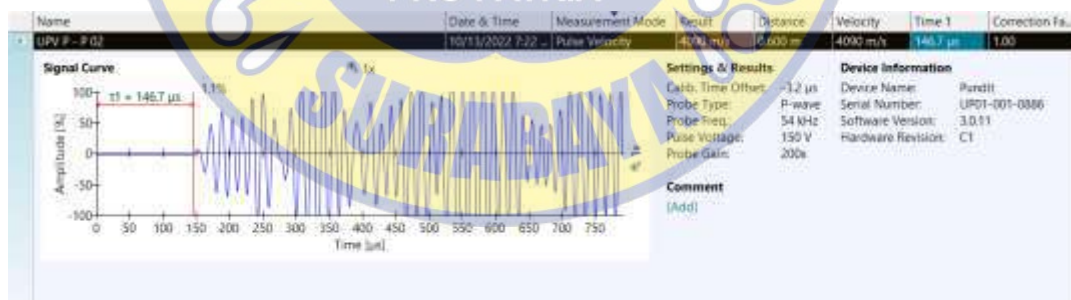
3.3.4. Analisa Data Dan Evaluais Kondisi Struktur Eksisting

Setelah seluruh pengujian selesai dilakukan, sebagian data yang sekiranya dibutuhkan dikumpulkan. Pengujian UPV akan menghasilkan data berupa waveform yang mana hasil pembacaan gelombang ultrasonik yang diterima oleh receiver. Kemudian dilakukan pengolahan data pada software PL-Link yang ada di

komputer. Parameter – parameter cepat rambat gelombang didapatkan dari setiap waveform.



Gambar 3. 7. Tampilan Data Hasil Pengujian UPV menggunakan Software PL-Link metode surface.



Gambar 3. 8. Tampilan Data Hasil Pengujian UPV menggunakan Software PL-Link metode direct.

Melakukan analisis kerapatan dari beton yang dilihat dari hasil cepat rambat dan waktu transmisi menggunakan alat Ultrasonic Pulse Velocity. Parameter kerapatan beton dalam penelitian ini didasarkan pada kolom, balok dan plat beton

yang telah terekspos. Parameter dan data gelombang yang telah dikumpulkan dari hasil pengujian akan dilakukan Klasifikasi Kualitas Beton (BS1881-1986,2004).

Data hasil pengujian yang didapatkan kemudian diolah dengan berpedoman peraturan-peraturan yang digunakan sebagai literatur penelitian ini. Dari hasil pengolahan data ini nantinya akan didapatkan data sekunder yang berupa kualitas material eksisting berdasarkan dengan jenis pengetesan yang dilakukan. Selanjutnya data kualitas material ini akan dijadikan bahan evaluasi kondisi struktur eksisting.

Evaluasi kondisi struktur ini dilakukan dengan jalan melakukan pengecekan hasil dari data kualitas material eksisting yang dihasilkan pengujian Non Destructif Test. Dari hasil data ini akan didapatkan kesimpulan akhir dari material beton eksisting yang dapat menunjukkan seberapa besar degradasi material yang terjadi. Mutu material beton ini akan dapat memberikan gambaran terkait dengan derajat kerusakan (Condition Grade) struktur beton yang terjadi pada bangunan. Jika dari analisa hasil ndt tidak OK maka akan di romendasikan untuk perbaikan.

3.3.5. Kesimpulan

Hasil dari analisa pengujian NDT dan DT yang telah dilakukan akan menentukan apakah bangunan layak untuk pengajuan Sertifikat Laik Fungsi (SLF). Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Evaluasi Kelayakan Struktur:

- **NDT (Non-Destructive Test):** Pengujian Hammer Test, UPV Test, dan Rebar Detector memberikan data awal mengenai kekuatan permukaan, kekompakan beton, dan kondisi tulangan. Hasil ini menunjukkan apakah ada indikasi awal masalah struktural tanpa merusak bangunan.
- **DT (Destructive Test):** Pengujian Core Drill memberikan data langsung mengenai kekuatan dan kualitas material beton. Hasil ini digunakan sebagai verifikasi dari hasil NDT.

2. Penilaian Kelayakan:

- **Kesesuaian dengan Standar SNI:** Nilai dari hasil pengujian akan dikonversikan ke dalam standar SNI untuk memastikan bahwa struktur memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh pemerintah.
- **Perbandingan NDT dan DT:** Hasil pengujian NDT dibandingkan dengan DT untuk memastikan akurasi dan konsistensi data. Korelasi yang kuat antara kedua metode ini menunjukkan bahwa hasil evaluasi dapat diandalkan.

3. Keputusan Kelayakan SLF:

- **Laik Fungsi:** Jika hasil analisa menunjukkan bahwa kondisi struktur memenuhi standar yang ditetapkan, maka bangunan dinyatakan laik untuk pengajuan SLF.
- **Perbaikan yang Diperlukan:** Jika hasil analisa menunjukkan adanya masalah atau ketidaksesuaian dengan standar, maka rekomendasi perbaikan akan diberikan. Bangunan dinyatakan laik dengan syarat bahwa perbaikan tersebut harus dilakukan sebelum pengajuan SLF dapat diterima.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan dasar yang kuat untuk menentukan kelayakan struktur hotel dalam pengajuan Sertifikat Laik Fungsi, serta memastikan bahwa semua komponen bangunan aman dan memenuhi standar yang ditetapkan.