

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Lokasi Penelitian

Sebagai wahana observasi dan pengumpulan data, peneliti menetapkan proyek pembangunan gedung PLHUT di Kabupaten Pangandaran sebagai studi kasus. Lokasi pengerjaan fisik proyek tersebut menempati area di Dusun Karangkamojing, Desa Ciliang, Kecamatan Parigi, Kabupaten Pangandaran.

Gambar 4.1 Lokasi Proyek



(Sumber: Google Earth, 2026)

4.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, sebuah metodologi yang berfokus pada pengolahan data numerik untuk membedah signifikansi perbedaan antara dua variabel yang diamati. Dalam konteks studi ini, metode kuantitatif diterapkan untuk menguji selisih estimasi biaya dan volume material antara pendekatan perhitungan konvensional dengan pemodelan berbasis *Building Information Modeling* (BIM).

4.2.1 Subjek dan Objek Penelitian

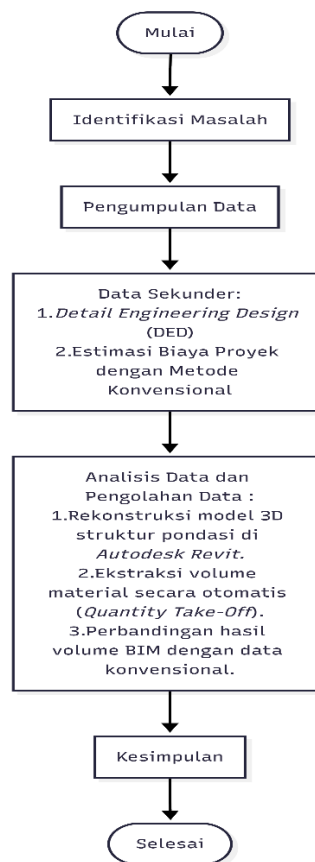
- Subjek dalam penelitian ini adalah data sekunder berupa dokumen teknis proyek Pembangunan Gedung Pusat Layanan Haji dan Umrah Terpadu (PLHUT) Kabupaten Pangandaran yang mencakup gambar *Detail Engineering Design* (DED), lembar spesifikasi teknis, serta dokumen Rencana Anggaran Biaya (RAB) konvensional.
- Objek yang dikaji dalam penelitian ini adalah estimasi biaya dan volume material (beton dan pembersian) pada elemen struktur pondasi dan *sloof* gedung. Analisis difokuskan pada perbedaan nilai volume dan biaya yang dihasilkan antara metode konvensional dibandingkan dengan metode pemodelan berbasis *Building Information Modeling* (BIM) 5D.

4.2.2 Bahan dan Alat Penelitian

- Bahan: Dokumen DED, RAB proyek aktual, standar harga satuan pekerjaan (AHSP) Kabupaten Pangandaran, serta literatur terkait BIM 5D dan struktur pondasi.
- Alat/Instrumen:
 - *Hardware*: Perangkat komputer (Laptop) dengan spesifikasi teknis yang memadai untuk menjalankan perangkat lunak pemodelan 3D.
 - *Software*: *Autodesk Revit* 2024 (sebagai instrumen utama pemodelan parametrik dan ekstraksi data volume), *Microsoft Excel* (sebagai instrumen komparasi dan analisis data statistik).

4.3. Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Diagram Alir Penelitian

4.3.1. Tahapan Analisis Data

Berdasarkan diagram alir penelitian yang telah ditetapkan, tahapan analisis data pada penelitian ini dilakukan secara sistematis untuk membandingkan estimasi biaya konvensional dengan metode BIM 5D. Berikut adalah penjelasan rinci dari setiap tahapan tersebut:

1. Pengumpulan dan Identifikasi Data

- Tahap awal dimulai dengan pengumpulan data sekunder yang bersumber dari proyek Pembangunan Gedung PLHUT Kabupaten Pangandaran. Data yang diidentifikasi meliputi:
- Gambar Kerja (DED): Digunakan sebagai acuan utama dalam proses rekonstruksi model 3D.
- RAB Konvensional Proyek: Digunakan sebagai data pembanding hasil akhir.

- Daftar Harga Satuan Upah dan Bahan: Digunakan untuk menyusun estimasi biaya 5D.

2. Rekonstruksi Model 3D Struktur Bawah

Pada tahap ini, dilakukan pemodelan ulang struktur bawah yang difokuskan pada pondasi *footplate* dan pondasi batu belah menggunakan perangkat lunak *Autodesk Revit*.

Proses ini melibatkan input parameter dimensi dan material sesuai dengan spesifikasi teknis proyek.

Khusus untuk pondasi *footplate*, dilakukan pemodelan penulangan (*rebar*) secara detail untuk mendapatkan volume besi yang akurat. Hal ini sejalan dengan teori (Wawan A, dkk, 2024) mengenai pentingnya akurasi pemodelan pada detail struktur gedung.

3. Ekstraksi Volume Material (*Quantity Take-Off*)

Setelah model 3D selesai dan terverifikasi bebas dari tumpang tindih (*clash free*), dilakukan ekstraksi volume secara otomatis melalui fitur *Schedules/Quantities*.

- Volume Beton: Diekstraksi berdasarkan geometri riil elemen pondasi.
- Volume Besi: Diekstraksi berdasarkan daftar potongan besi (*bar bending schedule*) yang dihasilkan otomatis oleh sistem.

Menurut (Kania Z, dkk, 2023), tahap ini krusial untuk mereduksi *human error* yang sering terjadi pada perhitungan manual.

4. Estimasi Biaya (BIM 5D)

Data volume yang telah diekstraksi kemudian diintegrasikan dengan Analisis Harga Satuan Pekerjaan (AHSP). Proses ini menghasilkan output berupa Rencana Anggaran Biaya (RAB) versi BIM 5D. Sesuai dengan penelitian (Edison M, dkk, 2025), tahap ini menunjukkan efisiensi durasi perhitungan biaya dibandingkan metode konvensional.

5. Analisis Perbandingan dan Kesimpulan

Tahap akhir adalah melakukan komparasi antara RAB hasil perhitungan BIM 5D dengan RAB konvensional milik proyek. Analisis difokuskan pada:

- Mencari selisih (deviasi) volume dan biaya pada masing-masing tipe pondasi.
- Mengidentifikasi faktor penyebab perbedaan, seperti ketelitian perhitungan volume pembesian pada pondasi *footplate* di zona rawan gempa.
- Memberikan kesimpulan mengenai efektivitas implementasi BIM 5D pada objek studi PLHUT Pangandaran, sebagaimana yang juga dikaji secara umum oleh Farah (2024).