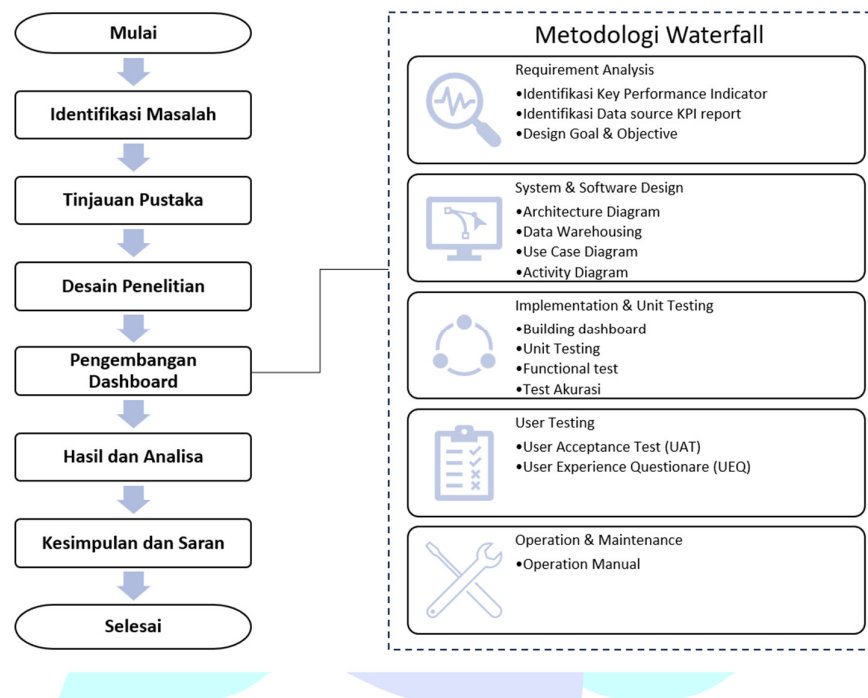


BAB 3 – METODE PENELITIAN

3.1 Research Overview



Gambar 3. 1 Metodologi Waterfall

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memperbaiki sistem pelaporan *Key Performance Indicator (KPI) Maintenance Contract & Rental* alat berat di PT Unitra Tbk melalui penerapan *Business Intelligence (BI)* berbasis dashboard. Untuk mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung oleh analisis kuantitatif, sehingga mampu menggambarkan kondisi sistem yang berjalan sekaligus mengevaluasi dampak implementasi sistem usulan secara terukur.

Berdasarkan tujuan dan karakteristik permasalahan yang dikaji, penelitian ini dikategorikan sebagai *applied research*, karena berfokus pada penyelesaian permasalahan nyata di lingkungan industri dengan menghasilkan solusi yang dapat langsung diimplementasikan.

Sebagai kerangka kerja pengembangan sistem, penelitian ini menggunakan model *Waterfall*, yang dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur, serta sesuai untuk

pengembangan sistem pelaporan dengan kebutuhan yang relatif jelas dan stabil. Model ini menjadi dasar dalam seluruh tahapan penelitian, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan pengujian sistem.

Model *Waterfall* adalah kerangka kerja utama yang digunakan penelitian ini untuk membangun sistem visualisasi KPI berbasis *Business Intelligence*. *Waterfall* dipilih karena memiliki alur kerja yang linear, terstruktur, dan mudah didokumentasikan. Hal ini menjadikannya pilihan yang baik untuk proyek pengembangan dashboard dengan persyaratan yang jelas.

Gambar 3.1 memperlihatkan tahapan metodologi *Waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini, mulai dari identifikasi masalah hingga tahap operasi dan pemeliharaan sistem. Model ini dipilih karena memberikan alur kerja yang terstruktur, mudah diikuti, dan sesuai dengan karakteristik proyek pengembangan *Business Intelligence* yang bersifat bertahap dan terukur.

Model *Waterfall* berfungsi sebagai kerangka kerja penelitian dan tahapan penelitian dalam studi ini, sebagaimana dijelaskan di sub bab 3.2 s.d. 3.6.

3.2 Desain Penelitian

Berdasarkan kerangka metodologi penelitian yang telah dijelaskan pada subbab sebelumnya, penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang didukung oleh analisis kuantitatif. Pendekatan ini digunakan untuk mendeskripsikan secara sistematis kondisi eksisting sistem pelaporan KPI *Maintenance Contract & Rental* alat berat yang berjalan di PT Unitra Tbk, sekaligus mengevaluasi efektivitas penerapan *Business Intelligence* (BI) berbasis Google Looker Studio sebagai solusi perbaikan sistem pelaporan.

Penelitian ini termasuk dalam kategori *applied research*, karena berfokus pada pemecahan permasalahan nyata yang dihadapi perusahaan, khususnya terkait ketidakterpaduan sumber data, variasi format laporan antar *Site*, serta keterlambatan dan potensi kesalahan dalam proses pengolahan dan pelaporan KPI. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi praktis berupa sistem pelaporan KPI yang lebih terstandarisasi, terintegrasi, dan mendukung pengambilan keputusan manajerial secara lebih efektif.

3.2.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh gambaran

menyeluruh mengenai kondisi sistem pelaporan KPI yang berjalan serta kebutuhan pengguna terhadap sistem yang diusulkan. Metode pengumpulan data yang digunakan meliputi:

1. **Dokumentasi**

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan laporan KPI bulanan dari 14 *Site* kontrak maintenance aktif. Laporan tersebut pada kondisi awal masih berbentuk file Microsoft Excel dengan variasi format dan struktur data yang berbeda-beda antar *Site*, sesuai dengan karakteristik kontrak dan customer masing-masing.

2. **Wawancara**

Wawancara dilakukan dengan staf Departemen *Maintenance Contract & Rental* di *Head Office*. Wawancara ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai proses review KPI, kendala yang dihadapi dalam integrasi dan validasi data, serta kebutuhan pengguna terhadap visualisasi informasi kinerja yang efektif dan mudah dipahami.

3. **Observasi**

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses kompilasi, validasi, dan review laporan KPI di *Head Office*. Pada tahap ini, peneliti mencatat waktu yang dibutuhkan dalam setiap tahapan proses, potensi kesalahan yang muncul, serta efektivitas analisis kinerja yang dihasilkan dari sistem pelaporan yang berjalan.

3.2.2 Metode Analisa Data

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan analisis yang saling berkaitan, yaitu:

1. **Analisis Deskriptif Sistem Berjalan**

Analisis ini dilakukan untuk mendeskripsikan kondisi sistem pelaporan KPI yang berjalan saat ini, termasuk mengidentifikasi kelemahan utama seperti ketidakseragaman format laporan, tingginya potensi kesalahan input data, serta keterlambatan dalam proses pelaporan dan validasi data.

2. **Pengembangan *Business Intelligence* (BI)**

Tahapan ini mencakup proses standarisasi format laporan KPI, integrasi data dari berbagai *Site* ke dalam sistem terpusat, serta perancangan dashboard interaktif menggunakan

Google Looker Studio. Dashboard yang dikembangkan menampilkan indikator kinerja utama seperti *Physical Availability* (PA), *Mean Time To Repair* (MTTR), *Mean Time Between Failure* (MTBF), *Periodic Inspection* (PI), *Periodic Service* (PS), *Backlog maintenance*, dan parameter maintenance lainnya (Torell & Avelar, 2004).

3. Evaluasi Efektivitas Implementasi BI

Evaluasi dilakukan dengan membandingkan kondisi sistem pelaporan sebelum dan sesudah implementasi dashboard BI. Indikator evaluasi yang digunakan meliputi waktu rata-rata proses kompilasi dan validasi laporan, konsistensi data antar *Site*, serta efektivitas analisis kinerja melalui visualisasi tren dan perbandingan antar *Site*.

3.2.3 Alat dan Instrumen Penelitian

Alat dan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- Tools utama, yaitu Google Looker Studio, yang digunakan sebagai platform integrasi dan visualisasi data KPI.
- Sumber data, berupa laporan KPI bulanan dari *Site* kontrak maintenance PT Unitra Tbk.
- Instrumen penelitian, yang terdiri dari pedoman wawancara, catatan hasil observasi, template laporan KPI standar, serta dashboard *Business Intelligence* yang dikembangkan sebagai objek evaluasi penelitian (Ajax et al., 2025).

3.2.4 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian disusun untuk menggambarkan tahapan pelaksanaan penelitian secara sistematis dan terstruktur. Penelitian ini mengikuti alur pengembangan sistem berdasarkan metode *Waterfall*, yang dimulai dari tahap identifikasi masalah, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi dashboard, pengujian, hingga penyusunan laporan penelitian. Rincian jadwal pelaksanaan penelitian disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Tahapan Penelitian	Aktivitas Utama	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dec-25	Jan-26
1	Studi Pendahuluan & Identifikasi Masalah	Observasi proses pelaporan KPI, fishbone diagram	✓				

No	Tahapan Penelitian	Aktivitas Utama	Sep-25	Oct-25	Nov-25	Dec-25	Jan-26
2	Studi Literatur	Kajian BI, KPI maintenance, dan penelitian terdahulu	✓	✓			
3	Requirement Analysis	Identifikasi kebutuhan user, KPI, dan data source		✓			
4	System & Dashboard Design	Desain arsitektur BI, data <i>Warehouse</i> , dan mockup dashboard		✓	✓		
5	Implementasi	Integrasi data dan pembangunan dashboard BI			✓	✓	
6	Testing & Evaluation	UAT, uji akurasi, dan evaluasi efektivitas				✓	
7	Penyusunan Laporan	Penulisan dan finalisasi tesis				✓	✓

3.3 Pengembangan Dashboard

Bab ini membahas tahapan pengembangan Dashboard KPI *Maintenance Contract & Rental* sebagai solusi atas permasalahan pelaporan kinerja yang telah diidentifikasi pada bab sebelumnya. Proses pengembangan dashboard dilakukan secara sistematis dengan mengacu pada model *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian pengguna, deployment, serta pemeliharaan sistem. Pendekatan ini dipilih untuk memastikan bahwa setiap tahap pengembangan dilakukan secara terstruktur dan terdokumentasi dengan baik, sehingga sistem yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan penelitian.

3.3.1 Requirement Analysis

Langkah ini melibatkan identifikasi masalah dan pengumpulan kebutuhan penelitian dengan berdiskusi dengan responden, meninjau dokumen, dan mengamati proses pelaporan KPI di PT Unitra Tbk. Beberapa hal yang terjadi adalah:

- Menemukan masalah dengan format laporan yang tidak selalu sama, keterlambatan dalam penyusunan laporan, dan tidak dapat melihat KPI.
- Mendapatkan laporan KPI bulanan dari semua lokasi yang memiliki kontrak pemeliharaan dan sewa.
- Menetapkan KPI utama yang akan ditampilkan (PA, MTTR, MTBF, PMC, dan Utilisasi).

- Mencari tahu integrasi data dan kebutuhan pengguna Kantor Pusat.

3.3.2 System Design

Selama fase perancangan, terdapat cetak biru untuk arsitektur dan dashboard.

Hal-hal yang perlu dilakukan meliputi:

- Membuat alur untuk mengintegrasikan data dari berkas Excel situs ke platform BI (Google Looker Studio).
- Membuat struktur dashboard, hierarki KPI, filter, tampilan tingkat tinggi, dan KPI pemeliharaan yang terperinci (Bredebach, 2023).
- Membuat mockup atau ide visualisasi untuk memastikan dashboard berfungsi bagi pengguna.

3.3.3 Implementation

Langkah ini adalah tahap pembuatan dashboard berdasarkan desain.

Hal-hal yang perlu dilakukan meliputi:

- Menghubungkan Looker Studio ke data KPI situs.
- Membersihkan dan menyamakan struktur data agar dapat diproses secara otomatis.
- Membuat dashboard KPI tingkat lanjut dan dashboard KPI tingkat tinggi (untuk parameter pemeliharaan).

3.3.4 User Testing

Langkah ini meliputi pengujian penerimaan pengguna, pengujian teknis, dan proses integrasi.

Hal-hal yang perlu dilakukan meliputi:

- Menggunakan data masa lalu untuk menguji dashboard dan memastikan perhitungan KPI sudah tepat.
- Memeriksa apakah visualisasi sama di seluruh lokasi dan dari waktu ke waktu.
- Meminta PIC HO dan PIC *Site* untuk melakukan UAT melalui survei dan evaluasi langsung untuk mengetahui:
 - seberapa mudah penggunaannya,
 - seberapa jelas visualisasinya,
 - efisiensi proses peninjauan yang lebih baik,

- memastikan bahwa keluaran memenuhi kebutuhan operasional.
- Melakukan penilaian menggunakan metode UEQ untuk mendapatkan hasil penilaian terkait kemudahan, keandalan, efisiensi dan kebaruan dari dashboard.

3.3.5 Deployment

Tahap penerapan solusi di tempat kerja. Beberapa hal yang dilakukan adalah:

- Penggunaan dashboard di Departemen Kontrak Pemeliharaan dan Sewa.
- Memberikan pelajaran singkat tentang cara menggunakan dashboard dan memahami KPI.
- Memindahkan sebagian proses peninjauan KPI dari Excel ke BI.

3.3.6 Maintenance

Langkah evaluasi berkelanjutan untuk memastikan dashboard tetap bermanfaat dan fleksibel. Beberapa hal yang perlu dilakukan adalah:

- Memeriksa secara berkala seberapa baik dashboard bekerja dengan data baru yang masuk.
- Perubahan format laporan situs atau kebutuhan akan KPI tambahan akan memerlukan penyesuaian.
- Perbaiki kecil jika terdapat kesalahan pada data atau jika diperlukan visualisasi lebih lanjut.

Tahapan model *Waterfall* tersebut kemudian diimplementasikan dalam desain dan pelaksanaan penelitian secara rinci, yang meliputi metode pengumpulan data, metode analisis data, alat dan instrumen penelitian, serta jadwal penelitian.

3.5 Hasil dan Analisa

Subbab ini membahas hasil implementasi dashboard KPI *Maintenance Contract & Rental* yang dikembangkan serta analisis terhadap dampaknya terhadap proses pelaporan dan evaluasi kinerja. Analisis dilakukan dengan membandingkan kondisi sebelum dan sesudah implementasi dashboard berbasis *Business Intelligence*, khususnya dari aspek lead time pelaporan, lead time validasi data, dan tingkat akurasi data KPI.

Hasil implementasi menunjukkan bahwa penggunaan dashboard KPI mampu mempercepat proses pelaporan bulanan karena data dari seluruh *Site* terintegrasi ke dalam master data tanpa memerlukan penggabungan manual. Selain itu, proses validasi data oleh PIC *Head Office*

Ignatius Kristanto

menjadi lebih efisien karena format data telah distandarisasi dan divisualisasikan secara konsisten.

Dari sisi akurasi data, dashboard KPI membantu meminimalkan kesalahan pengolahan data yang sebelumnya sering terjadi akibat perbedaan format laporan dan proses input manual. Perbandingan antara perhitungan KPI secara manual dan hasil visualisasi dashboard menunjukkan tingkat kesesuaian yang tinggi, sehingga dashboard dapat diandalkan sebagai sumber informasi kinerja.

Analisis ini diperkuat dengan hasil pengujian sistem, User Acceptance Test (UAT), serta evaluasi pengalaman pengguna menggunakan User Experience Questionnaire (UEQ), yang menunjukkan bahwa dashboard dinilai mudah digunakan, informatif, dan relevan dengan kebutuhan monitoring KPI *Maintenance Contract & Rental*. Dengan demikian, implementasi *Business Intelligence* melalui dashboard KPI terbukti memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan efektivitas sistem pelaporan dan pengambilan keputusan di lingkungan PT Unitra Tbk.

