

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proyek konstruksi merupakan serangkaian kegiatan yang bersifat unik, dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu dengan sumber daya terbatas, untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Setiap proyek konstruksi mencakup kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pengendalian terhadap seluruh sumber daya yang terlibat, baik berupa tenaga kerja, material, peralatan, maupun biaya. Pengelolaan proyek konstruksi yang tidak terstruktur dapat berakibat pada pembengkakan biaya, keterlambatan penyelesaian proyek, dan kualitas pekerjaan yang tidak sesuai standar yang telah ditetapkan (Yusuf & Supriatno, 2022).

Salah satu instrumen penting dalam pengelolaan proyek konstruksi adalah Rencana Anggaran Biaya (RAB). RAB merupakan perhitungan rencana biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi, mencakup biaya bahan material, upah tenaga kerja, biaya peralatan, dan biaya overhead proyek. RAB berfungsi sebagai acuan pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek berlangsung, sehingga penyusunannya harus dilakukan secara akurat, terstruktur, dan dapat diperbarui secara berkala sesuai perkembangan harga di lapangan agar proyek dapat diselesaikan sesuai target anggaran yang telah ditetapkan (Syahputra & Nasution, 2023).

CV.Azzam Jaya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa konstruksi yang berlokasi di Rokan Hulu, Riau. Perusahaan ini menangani berbagai proyek bangunan mulai dari skala kecil hingga menengah, seperti pembangunan gedung, perumahan, dan infrastruktur lainnya. Dalam operasionalnya, CV.Azzam Jaya masih menyusun RAB secara manual menggunakan spreadsheet sederhana, sehingga rawan terjadi kesalahan perhitungan, sulit diperbarui secara *real-time*, dan belum adanya sistem pelaporan yang terintegrasi antara RAB dengan realisasi pelaksanaan proyek. Kondisi ini menyebabkan manajemen kesulitan dalam memantau perkembangan anggaran secara akurat dan membuat keputusan yang tepat waktu terkait pelaksanaan proyek (Fatawa Imam Al Muftin & Fendi Hidayat, 2024). Permasalahan ini secara langsung berdampak pada risiko pembengkakan biaya proyek, ketidaktepatan pelaporan, dan menurunnya kepercayaan klien terhadap profesionalisme perusahaan. Oleh karena itu, urgensi untuk menghadirkan sistem yang mampu mengotomatisasi dan mengintegrasikan proses manajemen proyek di CV.Azzam Jaya sangat tinggi dan tidak dapat ditunda.

Untuk mengelola proyek konstruksi secara efektif, diperlukan Sistem Informasi Manajemen (SIM) yang mampu mengintegrasikan seluruh data dan informasi secara terstruktur. Menurut Sandi Wahyu Ramdany et al. (2024), Sistem Informasi Manajemen merupakan suatu metode yang disusun guna memberikan informasi yang tepat waktu bagi manajemen, baik yang berkaitan dengan lingkungan di luar organisasi maupun kegiatan

operasi di dalam suatu organisasi, yang bertujuan untuk memberikan kemudahan bagi proses manajemen serta memperbaiki proses perencanaan, pengawasan, dan pengambilan keputusan. Sejalan dengan hal tersebut, Muhammad Irwan (2025) menyatakan bahwa Sistem Informasi Manajemen adalah sebuah alat atau sistem yang menyediakan data untuk mendukung aktivitas manajemen dan proses pengambilan keputusan dalam suatu perusahaan, termasuk dalam pengelolaan data dan penyajian informasi yang mendasari keputusan perusahaan.

Berdasarkan permasalahan dan analisis kebutuhan tersebut, penelitian ini berperan penting dalam menghadirkan solusi berbasis teknologi informasi yang dapat menjawab tantangan operasional yang dihadapi CV.Azzam Jaya. Solusi yang ditawarkan adalah Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi Terintegrasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada CV.Azzam Jaya berbasis web, yang mampu mengelola data proyek secara terpusat, menyusun RAB secara otomatis berdasarkan data volume pekerjaan dan upah tenaga kerja, serta menghasilkan laporan realisasi anggaran secara akurat dan real-time. Sebagai kesimpulan, kehadiran sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi kerja, meminimalkan risiko kesalahan perhitungan anggaran, serta mendukung pengambilan keputusan manajemen CV.Azzam Jaya secara lebih cepat, tepat, dan terstruktur demi keberhasilan pelaksanaan setiap proyek konstruksi yang dikelola.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana membantu CV.Azzam Jaya dalam pengelolaan konstruksi agar sesuai dengan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang tepat?
2. Bagaimana menyajikan laporan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara otomatis dan akurat berdasarkan data volume pekerjaan dan upah tenaga kerja setiap proyek konstruksi di CV.Azzam Jaya?
3. Bagaimana menghasilkan aplikasi sistem informasi manajemen proyek konstruksi terintegrasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada CV.Azzam Jaya berbasis web?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan terarah, maka ditetapkan batasan masalah sebagai berikut:

- 1 Sistem informasi yang dikembangkan berfokus pada manajemen proyek konstruksi dan penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara terintegrasi di lingkungan CV.Azzam Jaya. Sistem ini bertujuan untuk membantu perusahaan dalam mengelola pelaksanaan proyek agar tetap sesuai dengan anggaran yang telah direncanakan.
- 2 Data yang menjadi input dalam sistem meliputi data proyek, data volume pekerjaan, data harga satuan material dan upah tenaga kerja, serta data

realisasi pelaksanaan proyek yang dikelola oleh pengguna sesuai dengan kewenangannya masing-masing.

- 3 Keluaran yang dihasilkan sistem berupa laporan Rencana Anggaran Biaya (RAB) yang disusun secara otomatis dan akurat, laporan realisasi anggaran proyek, laporan perbandingan antara RAB dan realisasi, serta informasi progres proyek yang disajikan secara real-time.
- 4 Sistem ini dibangun sebagai aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk logika server, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, serta HTML, CSS, dan JavaScript untuk membangun antarmuka pengguna yang interaktif dan responsif. Pengembangan sistem dilakukan dengan memanfaatkan Laragon sebagai localhost server dan Visual Studio Code sebagai text editor.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan saya dalam membuat laporan ini adalah:

1. Membantu CV Azzam Jaya dalam pengelolaan konstruksi agar sesuai dengan rencana anggaran biaya (RAB) yang tepat.
2. Menyajikan laporan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara otomatis dan akurat berdasarkan data volume pekerjaan dan upah tenaga kerja setiap proyek konstruksi di CV.Azzam Jaya.
3. Menghasilkan aplikasi sistem informasi manajemen proyek konstruksi terintegrasi rencana anggaran biaya (RAB) pada CV.Azzam Jaya berbasis web.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Mempermudah CV.Azzam Jaya dalam pengelolaan konstruksi agar sesuai dengan rencana Anggaran Biaya (RAB) yang tepat.
2. Mempermudah Penyajian laporan rencana Anggaran biaya (RAB) secara otomatis dan akurat berdasarkan data volume pekerjaan dan upah tenaga kerja setiap proyek konstruksi di CV.Azzam Jaya.
3. Mengetahui Penerapan Aplikasi sistem Informasi manajemen proyek konstruksi terintegrasi rencana Anggaran Biaya (RAB) pada CV.Azzam Jaya berbasis web.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan penelitian disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab 1 ada beberapa yang dibahas yakni berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode pengumpulan data dan sistematika penulisan

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini memuat teori-teori dasar atau umum dan teori khusus yang mendasari dalam melakukan penelitian.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai metode penelitian yang digunakan, teknik pengumpulan data, dimulai dari tahap awal sampai selesainya penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Selanjutnya pada bab ini berisi analisis dan perancangan sistem yang digunakan serta sistem yang akan diusulkan, serta desain sistem secara global.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Untuk bab ini memaparkan proses implementasi sistem yang telah dirancang, serta pengujian untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan.

BAB VI PENUTUP

Pada bab ini akan ditentukan sebuah kesimpulan yang dilihat dari hasil penelitian dengan tujuan sehingga bisa memberikan saran yang berguna untuk mengembangkan sistem lebih baik lagi di masa yang akan datang.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem

Sistem merupakan suatu tatanan yang terdiri dari sejumlah komponen fungsional dengan tugas atau fungsi khusus yang berkaitan dan kemudian secara bersama – sama memiliki tujuan untuk memenuhi suatu proses atau pekerjaan tertentu (Sandi Wahyu Ramdany et al., 2024).

Sistem adalah sekumpulan unsur atau elemen yang saling berkaitan dan saling mempengaruhi dalam melakukan kegiatan bersama untuk mencapai tujuan (Riva Abdillah Aziz et al., 2024).

2.2 Informasi

Informasi adalah suatu data yang telah diproses sehingga dapat mengurangi ketidakjelasan tentang keadaan atau suatu kejadian. Sedangkan kata data itu sendiri adalah fakta atau kenyataan yang sebenarnya (Gani, 2024).

Informasi adalah sekumpulan data atau fakta yang diorganisasi atau diolah dengan cara tertentu sehingga mempunyai arti bagi penerima. Informasi merupakan hasil dari pengolahan data sehingga menjadi bentuk yang penting bagi penerimanya dan mempunyai kegunaan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang dapat dirasakan akibatnya secara langsung saat itu juga atau secara tidak langsung pada saat mendatang (Mira Susanti, 2025).

2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sebuah kumpulan dari beberapa komponen yang mengelola data supaya data yang diolah dapat dijadikan sebagai informasi yang bermakna dan dapat membantu mencapai tujuan organisasi. Perancangan sistem informasi juga merupakan salah satu upaya dari organisasi bisnis, termasuk instansi pendidikan, agar mampu bersaing dengan sekolah lainnya, dimana arsitektur informasi merupakan sumber daya dari organisasi yang mampu menjamin agar sistem informasi dan teknologi berjalan sesuai dengan tujuan organisasi terkhususnya instansi pendidikan (Elnatan Keningatko et al., 2024).

Sistem informasi dirancang dan dikembangkan karena mampu memberikan manfaat yang besar dan nyata bagi seluruh komponen sistem dalam manajemen suatu organisasi atau perusahaan, khususnya dalam mendukung pengelolaan data, meningkatkan efisiensi kerja, serta membantu pengambilan keputusan agar lebih cepat dan akurat (Kiki Yasdomi, 2025).

Sistem Informasi adalah kombinasi antara sistem dan informasi, yaitu suatu sistem yang mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan data menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya. Sistem informasi biasanya berbasis teknologi komputer dan dirancang untuk mendukung kegiatan operasional, pengambilan keputusan, dan strategi bisnis (Fatolosa Tafonao et al., 2025).

2.4 Manajemen

Manajemen dijelaskan sebagai proses mengatur dan memanfaatkan sumber daya secara efektif dan efisien untuk mencapai tujuan tertentu, yang mencakup perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, dan pengendalian kegiatan (Jikjar

2025). Manajemen dijelaskan sebagai proses penilaian, identifikasi, pemantauan, dan penyelesaian masalah bisnis dengan bantuan interaksi manusia, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ini menunjukkan bahwa manajemen bukan hanya sekadar mengatur sumber daya, tetapi juga tentang cara manusia bekerja sama untuk menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan organisasi (Ratten, V. 2025).

2.5 Sistem Informasi Manajemen

Sistem Informasi Manajemen merupakan suatu metode yang disusun guna memberikan suatu informasi yang tepat waktu untuk manajemen yang berkaitan dengan lingkungan di luar organisasi dan juga kegiatan operasi di dalam suatu organisasi yang bertujuan untuk memberikan suatu kemudahan bagi proses manajemen dan memperbaiki proses perencanaan dan pengawasan serta menunjang proses pengambilan Keputusan (Sandi Wahyu Ramdany et al., 2024).

Sistem Informasi Manajemen adalah sebuah alat atau sistem yang menyediakan data untuk mendukung aktivitas manajemen dan proses pengambilan Keputusan dalam suatu Perusahaan. Sistem informasi manajemen juga dapat didefinisikan sebagai pengelolaan dalam mengumpulkan data dan menyajikan informasi yang mendasari Keputusan Perusahaan (Muhammad Irwan, 2025).

2.6 Proyek Konstruksi

Konstruksi adalah kegiatan membangun sarana maupun prasarana yang meliputi pembangunan gedung, jalan, jembatan, dan infrastruktur lainnya. Dalam konteks manajemen, proyek konstruksi adalah suatu rangkaian kegiatan yang bersifat unik, dilaksanakan dalam jangka waktu tertentu, dengan sumber daya terbatas, untuk mencapai tujuan yang sudah ditentukan. Manajemen proyek

konstruksi mencakup perencanaan, pelaksanaan, pengawasan, dan pengendalian terhadap seluruh sumber daya yang terlibat dalam proyek (Yusuf & Supriatno, 2022).

Proyek konstruksi memiliki tiga karakteristik utama yaitu bersifat unik (tidak ada proyek yang identik), membutuhkan sumber daya manusia dan material yang besar, serta memiliki batasan waktu, biaya, dan mutu yang harus dipenuhi. Pengelolaan proyek konstruksi yang tidak terstruktur akan berakibat pada pembengkakan biaya, keterlambatan waktu penyelesaian, dan kualitas pekerjaan yang tidak sesuai standar. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem informasi yang mampu mendukung manajemen proyek konstruksi secara terintegrasi dan real-time (Syahputra & Nasution, 2023).

2.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB)

Rencana Anggaran Biaya (RAB) adalah perhitungan rencana biaya yang diperlukan untuk melaksanakan suatu pekerjaan konstruksi. RAB mencakup perhitungan biaya bahan material, upah tenaga kerja, biaya peralatan, dan biaya overhead proyek. Penyusunan RAB merupakan tahapan penting dalam setiap proyek konstruksi karena berfungsi sebagai acuan dalam pengendalian biaya selama pelaksanaan proyek berlangsung (Yusuf & Supriatno, 2022).

Komponen utama dalam penyusunan RAB meliputi: (1) Volume pekerjaan, yaitu kuantitas dari setiap jenis pekerjaan yang dihitung berdasarkan gambar rencana; (2) Harga satuan pekerjaan, yaitu biaya per satuan volume untuk setiap jenis pekerjaan yang mencakup biaya material, upah tenaga kerja, dan biaya alat; (3) Analisa harga satuan, yaitu perhitungan rinci kebutuhan material dan tenaga

kerja per satuan pekerjaan. Total anggaran biaya diperoleh dari penjumlahan hasil perkalian antara volume pekerjaan dengan harga satuan masing-masing item pekerjaan (Syahputra & Nasution, 2023).

Dalam konteks penelitian ini, RAB disusun berdasarkan data volume pekerjaan yang dimasukkan oleh pengguna sistem dan data upah tenaga kerja yang tersimpan dalam database. Sistem secara otomatis menghitung total anggaran biaya setiap item pekerjaan dan menghasilkan laporan RAB yang komprehensif. Dengan demikian, proses penyusunan RAB yang sebelumnya dilakukan secara manual dapat digantikan oleh sistem yang lebih cepat, akurat, dan terintegrasi (Yusuf & Supriatno, 2022).

2.8 Web

Web atau World Wide Web (WWW) adalah sistem informasi global berbasis internet yang memungkinkan pengguna mengakses, berbagi, dan mengelola informasi secara digital dari mana saja dan kapan saja. Web menggunakan protokol HTTP/HTTPS untuk berkomunikasi antara server dan klien melalui browser. Web merupakan bentuk implementasi dari teknologi internet yang berkembang pesat dan menjadi fondasi utama pengembangan sistem informasi modern (*web programming*). Sejarah perkembangan bahasa pemrograman web diawali dengan munculnya HTML (*Hypertext Markup Language*), yang kemudian dikembangkan dengan munculnya CSS (*Cascading Style Sheet*) yang bertujuan untuk memperindah tampilan *Website* (Siti Macpal et al., 2023).

Web adalah salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet. Web ini menyediakan informasi bagi pemakai komputer

yang terhubung ke internet. *Website* atau situs dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis (Alif Shahputra Hutasoit et al., 2025).

2.9 Alat Bantu Perancangan Aplikasi

2.9.1 Unified Modeling Language (UML)

UML adalah merupakan sekumpulan alat yang biasanya digunakan untuk melakukan abstraksi terhadap sebuah sistem atau perangkat lunak berbasis objek. UML merupakan singkatan dari *Unified Modeling Language*. UML juga menjadi salah satu cara untuk mempermudah pengembangan aplikasi yang berkelanjutan. UML juga dapat menjadi alat bantu untuk transfer ilmu tentang 10 sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan dari satu *developer* ke *developer* lainnya (Agung Noviantoro et al. 2022).

UML (*Unified Modeling Language*) adalah bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak berbasis objek. UML membantu pengembang memvisualisasikan struktur, perilaku, serta interaksi antar komponen sistem sebelum tahap implementasi dilakukan. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang menggambarkan aspek berbeda dari sistem, seperti *Use case Diagram*, *Class Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*, yang masing-masing berperan penting dalam memahami kebutuhan dan alur kerja sistem secara menyeluruh (Yoshinta Panjaitan et al., 2025).

2.9.1.1 Use case Diagram

Use case merupakan model untuk perilaku (behaviour) dari sistem informasi yang akan dibangun. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa yang ada dalam sistem informasi dan siapa yang memiliki kewenangan untuk menggunakan fungsi tersebut (Agung Noviantoro et al., 2022).

Use case yang merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut (Redemptus Dias et & Muhlis Muhallim, 2022).

Tabel 2. 1 Simbol-Simbol Use case Diagram

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Actor	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan use case
2		Dependency	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri(indenpendent) akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri(independent)
3		Generalization	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (ancestor)
4		Include	Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit
5		Extend	Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan
6		Association	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya
7		System	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas
8		Use Case	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor
9		Colaboration	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah elemen-elemennya (sinergi)
10		Note	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi

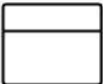
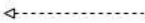
Sumber : (Rasiban et al., 2024)

2.9.1.2 Class Diagram

Class Diagram adalah jenis diagram struktural statis dalam UML yang digunakan untuk memberikan gambaran bagaimana struktur sistem dapat mencakup kelas system, atribut, metode, dan hubungan antar objek/kelas (Jaka Subrata & Lina Halifah, 2025).

Class Diagram digunakan untuk mewakili struktur sistem dengan menggunakan kelas-kelas yang memiliki kaitan satu sama lain. *Class Diagram* menunjukkan atribut dan metode dari setiap kelas, serta hubungan antara kelas kelas tersebut. *Class Diagram* juga dapat digunakan untuk memodelkan pola-pola 13 14 desain yang digunakan dalam pengembangan sistem (Ibnu Alfitra Salam et al., 2023).

Tabel 2. 2 Simbol-simbol Class Diagram

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Generalization	Hubungan dimana objek anak (descendent) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk(ancestor)
2		Nary Association	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih 2 objek
3		Class	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama
4		Colaboration	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi aktor
5		Realization	Operasi yang benar-benar dilakukan suatu objek
6		Dependency	hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri akan mempengaruhi elemen yang bergantung pada elemen yang tidak mandiri
7		Association	apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek yang lain

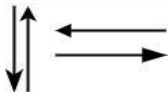
Sumber : (Rasiban et al., 2024)

2.9.1.3 Activity Diagram

Activity Diagram atau diagram aktivitas menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak, yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan yang dilakukan aktor, jadi aktivitas dilakukan oleh sistem (Redemptus Dias et & Muhlis Muhallim, 2022).

Activity Diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah system atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang 15 16 perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Sarlina Renta Uli Sitorus et al., 2025).

Tabel 2. 3 Simbol-simbol Activity Diagram

No	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		Activity	melihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain
2		Action	state yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi
3		Initial Node	bagaimana objek dibentuk atau diawali
4		Activity Final Node	bagaimana objek dibentuk dan diakhiri
5		Decision	digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan atau tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu
6		Line Connector	digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya

Sumber : (Rasiban et al., 2024)

2.9.1.4 Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah menjabarkan behavior sebuah skenario tunggal seperti menunjukkan sejumlah objek contoh dan pesan- pesan yang melewati objek-objek ini di dalam *Use case*. Di dalam *Sequence Diagram* menunjukkan beberapa notasi tambahan untuk membuat dan menghapus partisipan, untuk membuat partisipan hanya menggunakan sebuah tanda panah langsung ke kotak partisipan, sedangkan untuk penghapusan partisipan dengan menandai menggunakan tanda X besar garis pesan yang melewati tanda tersebut menunjukkan satu partisipan menghapus dirinya sendiri (Redemptus Dias et & Muhlis Muhallim, 2022).

Sequence Diagram adalah diagram yang menggambarkan pola hubungan antara objek-objek yang saling mempengaruhi sesuai urutan waktu. *Sequence Diagram* merupakan diagram yang biasa digunakan untuk menggambarkan perancangan sistem informasi yang akan dibuat (Jaka Subrata & Lina Halifah, 2025).

Tabel 2. 4 Simbol-simbol Sequence Diagram

Simbol	Nama	Fungsi
	Object	Komponen utama Sequence Diagram
	Actor	Menggambarkan individu yang sedang terlibat dalam komunikasi dengan suatu sistem
	Entity class	Menggambarkan ikatan antara kegiatan yang akan dilaksanakan
	Boundary Class	Menggambarkan suatu representasi visual atau gambaran dari bentuk atau format yang disajikan
	Control Class	Menjelaskan hubungan antara batas dengan tabel
	Life Line	Mendesripsikan awal dan akhir dari suatu pesan
	Message	Menggambarkan pengirimam pesan

Sumber: (Ibnu Alfitra Salam et al., 2023)

2.10 Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman adalah sekumpulan instruksi atau perintah yang digunakan oleh programmer untuk mengembangkan sebuah program atau aplikasi yang dapat dijalankan oleh komputer. Dalam pengembangan sistem informasi berbasis web, bahasa pemrograman berperan sebagai alat utama untuk membangun

logika sistem, merancang tampilan antarmuka, serta mengelola data secara dinamis dan terintegrasi (Siti Macpal et al., 2023).

Menurut Rahmat Suci et al. (2024), bahasa pemrograman web merupakan bahasa yang digunakan untuk membangun aplikasi berbasis internet, mulai dari tampilan antarmuka di sisi klien hingga logika pemrosesan data di sisi server. Dalam konteks pengembangan sistem informasi manajemen proyek konstruksi berbasis web ini, beberapa bahasa pemrograman yang digunakan meliputi HTML, CSS, JavaScript, PHP, dan SQL, yang masing-masing memiliki peran dan fungsi tersendiri dalam membentuk sistem yang fungsional dan interaktif.

2.10.1 HTML

HTML atau HyperText Markup Language merupakan bahasa dasar yang digunakan untuk membuat struktur halaman web. HTML menggunakan elemen-elemen yang dinyatakan dengan tag untuk mendefinisikan konten seperti teks, gambar, tabel, dan tautan. Browser membaca dan menginterpretasikan kode HTML untuk menampilkan halaman web kepada pengguna (Siti Macpal et al., 2023).

HTML (HyperText Markup Language) adalah suatu bahasa yang menggunakan tanda-tanda tertentu (tag) untuk menyatakan kode-kode yang harus ditafsirkan oleh browser agar halaman tersebut dapat ditampilkan secara benar. Dokumen HTML terdiri dari elemen-elemen yang menginstruksikan browser untuk menghasilkan tampilan sesuai dengan yang diinginkan. HTML merupakan fondasi utama dalam pengembangan tampilan antarmuka aplikasi berbasis web (Hajarul Aswan Risaldi & Rio Septian Hardinata, 2023).

2.10.2 CSS

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan aturan untuk mengatur tampilan dan tata letak elemen-elemen HTML dalam sebuah halaman web. CSS memungkinkan pemisahan antara struktur konten (HTML) dengan presentasi visual, sehingga halaman web menjadi lebih terstruktur, seragam, dan mudah dikelola (Intan Kumala Sari et al., 2023).

CSS adalah singkatan dari Cascading Style Sheet yaitu dokumen web yang berfungsi mengatur elemen HTML dengan berbagai property yang tersedia sehingga dapat tampil dengan berbagai gaya yang diinginkan. CSS bekerja dengan memilih elemen HTML yang akan diatur kemudian memberikan property yang sesuai dengan tampilan yang diinginkan, seperti warna, ukuran font, margin, padding, dan layout (Rahmat Suci et al., 2024).

2.10.3 JavaScript

JavaScript adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat dinamis dan digunakan untuk membuat halaman web yang interaktif. JavaScript pertama kali dikembangkan oleh Brendan Eich pada tahun 1995 di Netscape Communications Corporation dan saat ini telah menjadi bahasa pemrograman paling banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web. JavaScript berjalan langsung di sisi klien (client-side) pada browser sehingga memungkinkan manipulasi elemen HTML secara real-time tanpa perlu reload halaman (Rahmat Suci et al., 2024).

Dalam pengembangan sistem berbasis web, JavaScript berperan penting dalam validasi formulir input, manipulasi DOM (Document Object Model),

penanganan event dari pengguna, serta komunikasi asinkronus dengan server melalui teknologi AJAX. Dengan dukungan berbagai library populer seperti jQuery, JavaScript mempermudah pengembangan antarmuka web yang interaktif dan responsif (Nur Rubiati et al., 2025).

2.10.4 PHP

PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman server-side yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi web dinamis. PHP dieksekusi di sisi server dan hasilnya dikirimkan ke browser dalam bentuk HTML. PHP dikenal sebagai bahasa scripting yang menyatu dengan tag-tag HTML, sehingga memungkinkan pembuatan halaman web yang dapat berinteraksi dengan database secara dinamis. PHP merupakan software Open Source yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web berbasis database (Tarmizi Maulana et al., 2024).

PHP adalah singkatan dari Personal Home Page yang merupakan bahasa standar dalam dunia *Website*. PHP adalah bahasa pemrograman berbentuk script yang diletakkan di dalam web server dan dieksekusi di sisi server (server-side), sehingga hasilnya dapat ditampilkan pada browser klien. PHP banyak digunakan bersama dengan MySQL sebagai sistem manajemen database dalam membangun aplikasi web yang dinamis dan interaktif (Tarmizi Maulana et al., 2024).

2.10.5 SQL

SQL (*Structured Query Language*) adalah bahasa standar yang digunakan untuk mengelola dan memanipulasi data pada sistem manajemen basis data relasional (RDBMS). SQL memungkinkan pengguna untuk melakukan operasi

seperti penyimpanan (*INSERT*), pengambilan (*SELECT*), pembaruan (*UPDATE*), dan penghapusan (*DELETE*) data dalam basis data (Afriza Tania & Muhammad Irwan, 2025).

SQL (*Structured Query Language*) adalah DML yang paling umum digunakan untuk basis data relasional. SQL digunakan untuk berkomunikasi dengan database dalam rangka pengelolaan data secara terstruktur. Dalam pengembangan sistem informasi berbasis web, SQL berperan penting dalam proses penyimpanan dan pengambilan data yang dibutuhkan oleh aplikasi (Afriza Tania & Muhammad Irwan, 2025).

2.11 Alat Bantu Pemrograman

2.11.1 Laragon

Laragon adalah perangkat lunak yang sangat berguna untuk pengembang web, dengan fungsi utama menyediakan dan mengelola server lokal secara efisien (Dewaweb, 2024). Laragon adalah perangkat lunak yang bersifat *open source* (terbuka) yang dapat mendukung banyak sekali sistem operasi dimana laragon bertugas sebagai server virtual atau sering disebut sebagai localhost. Laragon sendiri biasa menggunakan domain sesuai dengan keinginan atau biasa disebut dengan pretty url's, Aplikasi ini sangat baik untuk pengelolaan aplikasi berbasis *Website* (Rahmat Suci et al., 2024).

2.11.2 Visual Studio Code

Visual Studio Code (VS Code) ini adalah sebuah teks editor ringan dan handal yang dibuat oleh Microsoft untuk sistem operasi multiplatform, artinya tersedia juga untuk versi *Linux*, *Mac*, dan *Windows* (Muhammad Ikhsan Aji, 2025).

Visual Studio Code adalah teks editor ringan dan andal buatan Microsoft yang mendukung berbagai sistem operasi, termasuk *Linux*, *Mac*, dan *Windows*. Secara default, *VS Code* mendukung bahasa pemrograman seperti *JavaScript*, *TypeScript*, dan *Node.js*, serta dapat diperluas untuk mendukung berbagai bahasa lain melalui plugin. *VS Code* menawarkan berbagai fitur seperti *IntelliSense*, integrasi *Git*, *debugging*, dan ekstensi yang terus berkembang dengan setiap pembaruan versi bulanan, menjadikannya berbeda dari teks editor lainnya (Nur Rubiati et al., 2025).

2.11.3 MYSQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) *open source* yang menggunakan *Structured Query Language* (SQL) sebagai bahasa untuk mengelola, mengakses, dan memanipulasi data. MySQL banyak digunakan untuk aplikasi berbasis web dan merupakan salah satu basis data paling populer di dunia, terutama dalam pengembangan aplikasi yang menggunakan teknologi web seperti *PHP* dan *Apache* (Abdillah Aziz et al., 2024).

MySQL adalah sistem manajemen basis data yang banyak digunakan, mulai dari pengembangan web hingga aplikasi bisnis. MySQL dibagi menjadi dua lisensi, pertama adalah *Free Software* di mana perangkat lunak dapat diakses oleh siapa saja, dan kedua adalah *Shareware* di mana perangkat lunak berpelanggaran memiliki batasan dalam penggunaannya (Raditya Putra et al., 2024).

2.11.4 Draw.Io

Draw.io adalah sebuah aplikasi *open source* yang berfungsi untuk membangun aplikasi diagram dan merupakan aplikasi berbasis browserbase 23

paling banyak digunakan di dunia. Aplikasi ini sangat mudah untuk dipahami jika sebelumnya pernah menggunakan Microsoft Visio. Dengan tampilan yang simpel dan dengan icon-icon yang banyak menjadi pilihan untuk menyajikan diagram yang baik untuk pekerjaan sehari-hari. Draw.io dapat disimpan dalam format HTML dan XML (Jumriati Manggera et al., 2025).

Draw.io adalah sebuah platform berbasis web yang digunakan untuk membuat diagram secara online. Platform ini menyediakan antarmuka sederhana namun lengkap dengan berbagai fitur unggulan serta koleksi diagram yang kompleks. Dengan Draw.io, pengguna dapat menggambar diagram alir, struktur data, atau rancangan sistem secara efisien dan praktis tanpa perlu menginstal perangkat lunak tambahan (Aldi Mahendra Prasetya & Bambang Wisnu Widagdo, 2025).

2.11.5 Web Browser

Web Browser adalah perangkat utama yang akan kita gunakan untuk menampilkan halaman web yang pada dasarnya terbuat dari HTML dan CSS. Saya yakin di setiap komputer telah terinstall *Web Browser* bawaan seperti Internet Explorer (*Windows*), Safari (*Mac*) dan Firefox (*Linux Ubuntu*). Sejak tahun 1991 telah banyak *Web Browser* yang digunakan (Hajarul Aswan Risaldi & Rio Septian Hardinata, 2023).

Web Browser adalah alat yang digunakan untuk melihat halaman web. *Web Browser* adalah alat utama untuk mengakses dan menampilkan halaman web. Beberapa *Web Browser* yang populer digunakan antara lain Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer, Opera, dan Safari (Nur Rubiati et al., 2025).

2.12 Database

Definisi *Database* adalah sekumpulan informasi atau data yang saling terkait satu dengan yang lainnya, yang dimana data itu tersimpan di luar komputer. Untuk memanipulasi data tersebut tentu dibutuhkan *software* tertentu atau *software* secara khusus (Tarmizi Maulana et al., 2024).

Database adalah kumpulan data yang telah terorganisir untuk memudahkan pengguna dalam mengakses, mengelola, dan memperbaruinya dengan mudah. *Database* juga berfungsi sebagai sumber informasi yang menyimpan berbagai jenis data, seperti data transaksi, data pelanggan, dan data lainnya (Nur Rubiati et al., 2025).

2.13 BlackBox Testing

Black-box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan tanpa memperhatikan struktur internal atau logika sistem yang diuji. Pengujian ini terutama berfokus pada fungsionalitas sistem, tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang bagaimana sistem tersebut bekerja di balik layar (Yanto Saputra & Dina Mardiati, 2025).

BlackBox Testing adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah *software* tanpa harus memperhatikan detail *software*. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing. *BlackBox Testing* adalah pengujian terhadap sistem yang dibangun apakah tidak ada kesalahan atau error dalam proses implementasi dan uji coba (Jumriati Manggera et al., 2025).

2.14 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian relevan yang mendukung pengembangan sistem ini

Tabel 2. 5 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Dwi Ayu Gusriyanti et al. (2025)	Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web pada Toko Maju Jaya	Sistem Informasi	Sistem penjualan berbasis web membantu pengelolaan transaksi penjualan pengelolaan barang masuk dari supplier dan stok barang menjadi lebih efektif dan akurat.
2	Ashabul Chairi Nashrullah, Mutamassikin, Heru Kurniawan (2025)	Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Jasa Berbasis Web	Sistem Informasi Manajemen	Menghasilkan sistem informasi manajemen penjualan dan jasa berbasis web yang terintegrasi, mampu mengelola data pelanggan, transaksi penjualan, pengelolaan barang masuk dari supplier, dan laporan secara cepat serta akurat.
3	Ashabul Chairi Nashrullah	Sistem Informasi Manajemen Penjualan dan Persediaan Barang Berbasis Web	Sistem Informasi Manajemen	Sistem informasi berbasis web yang mampu mengelola data penjualan dan persediaan barang secara terintegrasi, mempercepat proses pencatatan transaksi, pengelolaan barang masuk dari supplier mempermudah pemantauan stok,

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
				serta menghasilkan laporan yang lebih akurat dibandingkan sistem manual.
4	Heru Sutejo, Gracella Bakarbessy Paiki (2025)	Sistem Informasi Manajemen Penjualan Sembako pada Toko Jayapratama Abepura	Sistem Informasi Manajemen	Rancangan sistem informasi manajemen penjualan yang mampu mengelola data barang, transaksi penjualan, serta laporan secara terstruktur.
5	Syahputra & Nasution (2023)	Perancangan Sistem Informasi Manajemen Anggaran Proyek Konstruksi Berbasis Web pada CV Karya Mandiri	Sistem Informasi Manajemen	Sistem informasi manajemen anggaran proyek konstruksi berbasis web yang mampu menyusun dan mengelola Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara terstruktur serta menghasilkan laporan anggaran yang akurat.

BAB III

METODE PENELITIAN

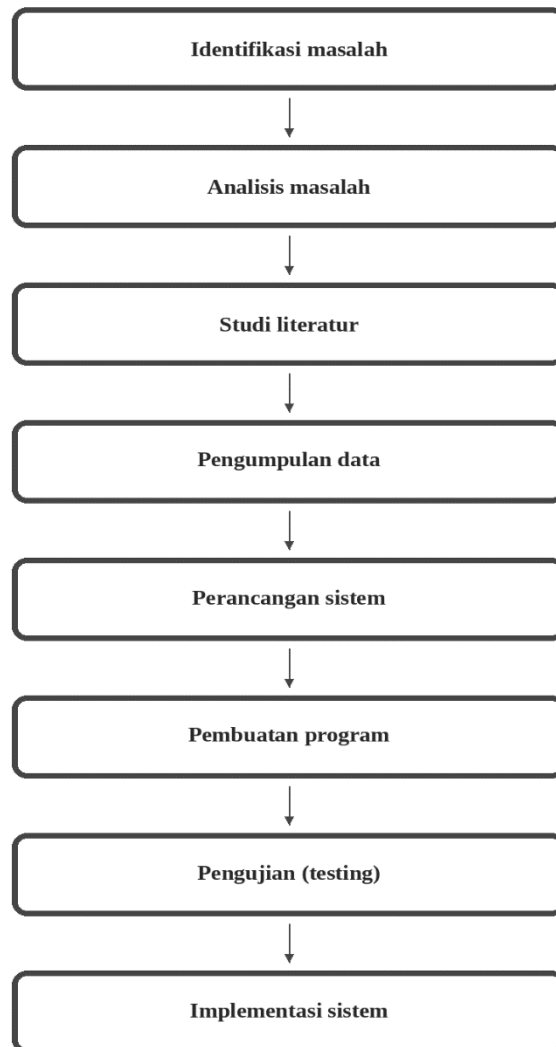
3.1 Pendahuluan

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam rancang bangun Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi Terintegrasi Rencana Anggaran Biaya (RAB) pada CV.Azzam Jaya Berbasis Web. Metode penelitian digunakan sebagai pedoman agar proses penelitian berjalan dengan teratur dan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dengan metode yang jelas, pengumpulan data dan pembuatan sistem dapat dilakukan secara tepat.

Pada bab ini dibahas langkah-langkah penelitian, mulai dari cara memperoleh data, proses pengembangan sistem, hingga teknik analisis data yang digunakan. Metode penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem informasi yang mudah digunakan, membantu pengelolaan data proyek konstruksi, penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta mempermudah pembuatan laporan di CV.Azzam Jaya.

3.2 Kerangka Penelitian

Kerangka kerja penelitian berfungsi sebagai panduan dalam pelaksanaan penelitian agar setiap tahap berjalan terarah dan sistematis. Kerangka kerja ini menggambarkan alur penelitian mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, hingga implementasi dan pengujian. Adapun kerangka kerja penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Kerangka Kerja Penelitian

Langkah-langkah dalam tahapan kerangka kerja penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Langkah pertama dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada objek penelitian di CV.Azzam Jaya. Permasalahan yang diidentifikasi meliputi:

- a. Proses penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) masih dilakukan secara manual menggunakan spreadsheet sederhana sehingga rawan terjadi kesalahan perhitungan dan pembaruan harga bahan baku menjadi tidak efisien.
- b. Penyusunan laporan RAB yang masih manual menggunakan spreadsheet menyebabkan keterlambatan pelaporan, rawan terjadi kesalahan perhitungan, dan inkonsistensi data antar proyek.
- c. Kesulitan dalam memantau perkembangan realisasi anggaran proyek secara *real-time* sehingga berpotensi terjadi kelebihan atau kekurangan persediaan material konstruksi.
- d. Tidak adanya sistem pelaporan yang terintegrasi antara RAB dengan realisasi pelaksanaan proyek, sehingga manajemen sulit memantau selisih anggaran (*variance*) secara akurat.

2. Analisis Masalah

Setelah melakukan identifikasi masalah, tahap selanjutnya adalah analisis masalah. Untuk menganalisis kebutuhan dan studi kelayakan agar dapat memahami perangkat lunak yang akan dibuat, pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan. Biasanya informasi ini dapat diperoleh dengan wawancara, diskusi, atau langsung survei ke tempat. Analisis dilakukan untuk memahami proses bisnis CV.Azzam Jaya secara mendalam, khususnya alur pengelolaan proyek konstruksi dan mekanisme penyusunan RAB yang sedang berjalan.

3. Studi Literatur

Setelah masalah diidentifikasi dan dianalisis, maka dipelajari literatur yang berhubungan dengan permasalahan tersebut. Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari berbagai sumber referensi seperti jurnal ilmiah, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi manajemen, manajemen proyek konstruksi, Rencana Anggaran Biaya (RAB), serta pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL.

4. Pengumpulan Data

Setelah tahap studi literatur, dilakukan pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam mencapai tujuan penelitian. Teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi:

- a. Pengamatan (*Observasi*), yaitu dilakukan dengan mengamati langsung kegiatan operasional di CV.Azzam Jaya, khususnya proses penyusunan RAB dan pengelolaan data proyek konstruksi. Dari hasil pengamatan, diketahui bahwa pengelolaan data masih dilakukan secara manual dan belum terintegrasi, sehingga menyulitkan dalam memantau realisasi anggaran proyek secara akurat serta membutuhkan waktu lama dalam pembuatan laporan. Kondisi ini berpotensi menimbulkan kesalahan data sehingga diperlukan Sistem Informasi Manajemen Proyek Konstruksi Terintegrasi RAB berbasis web agar pengelolaan data dapat dilakukan dengan lebih mudah, cepat, dan akurat.
- b. Wawancara (*Interview*), yaitu dengan melakukan tanya jawab langsung dengan pihak-pihak terkait di CV.Azzam Jaya, meliputi pemilik perusahaan

bapak Abdus salam, komanditer bapak abdul hakim, untuk memperoleh informasi yang relevan mengenai kebutuhan sistem. Metode wawancara digunakan untuk memperoleh informasi lebih mendalam mengenai kebutuhan dan harapan pengguna terhadap sistem yang akan dibangun.

5. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem, dilakukan perencanaan dan desain sistem informasi yang akan dibangun. Perancangan meliputi alur proses sistem, desain *Database* , dan desain antarmuka pengguna (*user interface*). Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan rancangan sistem yang mudah digunakan dan mampu mengelola data proyek konstruksi secara terintegrasi. Perancangan sistem mencakup:

- a. Perancangan *Use case Diagram* untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (administrator, komanditer, pemerintah, dan masyarakat) dengan fungsi-fungsi sistem.
- b. Perancangan *Class Diagram* untuk menggambarkan struktur kelas, atribut, dan hubungan antar objek dalam sistem.
- c. Perancangan *Activity Diagram* untuk menggambarkan aliran aktivitas dari setiap proses utama sistem, seperti penyusunan RAB, pencatatan data pekerjaan konstruksi, dan pembuatan RAB.
- d. Perancangan *Sequence Diagram* untuk menggambarkan urutan interaksi antar objek dalam setiap skenario penggunaan sistem.

- e. Perancangan basis data (*Database*) meliputi penentuan tabel, atribut, tipe data, dan relasi antar tabel yang dibutuhkan untuk menyimpan seluruh data proyek, RAB, bahan baku, pemasok, dan laporan.
- f. Perancangan antarmuka (*interface*) sistem yang intuitif dan mudah digunakan oleh seluruh pengguna.

6. Pembuatan Program

Tahap ini meliputi pengembangan program berdasarkan rancangan yang telah dibuat, dengan tujuan menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan CV.Azzam Jaya. Pengkodean sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk logika server, HTML dan CSS untuk tampilan antarmuka, serta JavaScript untuk interaktivitas halaman web. MySQL digunakan sebagai sistem manajemen basis data untuk menyimpan seluruh data aplikasi. Proses pengembangan menggunakan Laragon sebagai server lokal dan *Visual Studio Code* sebagai teks editor.

7. Pengujian (*Testing*)

Setelah program selesai dibuat, dilakukan tahap pengujian sistem untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan dan bebas dari kesalahan. Pengujian dilakukan dengan metode *Black Box Testing*, yaitu dengan mencoba setiap fitur sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode program. Fitur-fitur yang diuji meliputi:

- a. Fitur manajemen data proyek konstruksi, termasuk pencatatan data proyek, status progres, dan informasi pelaksanaan.

- b. Fitur penyusunan Rencana Anggaran Biaya (RAB) secara otomatis berdasarkan data volume pekerjaan dan upah tenaga kerja.
- c. Fitur pengelolaan data konstruksi, mencakup pencatatan data pekerjaan konstruksi, volume pekerjaan, dan upah tenaga kerja setiap proyek.
- d. Fitur integrasi RAB dengan realisasi pelaksanaan proyek untuk menghasilkan laporan perbandingan anggaran (*variance*).
- e. Fitur pelaporan yang menghasilkan laporan RAB, laporan realisasi anggaran, dan laporan progres proyek secara akurat dan otomatis.

Selain itu, sistem juga diuji kemampuannya dalam menghasilkan laporan secara akurat sesuai dengan data yang dimasukkan. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik, akurat, dan mudah digunakan oleh pengguna.

8. Implementasi Sistem

Setelah sistem berhasil melewati tahap pengujian, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan atau menggunakan sistem di lingkungan kerja CV.Azzam Jaya secara nyata. Pada tahap implementasi, sistem berbasis web yang telah dibangun akan dideploy pada server dan dapat diakses oleh seluruh pengguna yang telah ditentukan, yaitu administrator, manajer proyek, dan pemilik perusahaan. Namun, perubahan dan kebutuhan baru dapat muncul dalam proses ini tergantung pada perkembangan di masa mendatang.