

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teoritis

1. Sistem Informasi

Menurut Adham, (2024) Sistem informasi merupakan kesatuan komponen yang saling terintegrasi untuk menghimpun, mengolah, menyimpan, serta mendistribusikan data guna mendukung proses pengambilan keputusan di dalam suatu organisasi. Di antara elemen krusial penyusun sistem ini adalah integrasi teknologi yang mencakup perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*).. Sedangkan menurut Arief & Sugiarti (2022) Sistem informasi adalah Kombinasi sistematis antara manusia, *hardware*, *software*, jaringan komunikasi, dan basis data yang dimanfaatkan untuk mengintegrasikan, mengolah, serta menyebarluaskan informasi dalam organisasi.

Kedua pendapat sepakat bahwa Sistem Informasi adalah kombinasi komponen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) untuk mengelola data. Perbedaannya terletak pada fokus cakupannya: Adham (2024) lebih menekankan pada alur kerja fungsional seperti pengumpulan dan pemrosesan data untuk mendukung pengambilan keputusan. Sementara itu, memberikan pandangan yang lebih luas dengan memasukkan unsur manusia (*people*), jaringan komunikasi, dan sumber daya data sebagai bagian

integral untuk mengintegrasikan serta mentransformasikan informasi di dalam perusahaan.

2. **Simulasi**

.Simulasi adalah Sebagai sebuah metode analitis, simulasi digunakan untuk memproyeksikan pendapatan masa depan guna mempermudah analisis. Penerapan simulasi ini memungkinkan dihasilkannya keputusan yang tepat secara cepat. (Algifari, 2021).

Sebagai bagian dari perencanaan pendidikan dalam periode tertentu, simulasi bertindak sebagai model penentu yang memuat berbagai variabel representatif dari sistem kehidupan aktual. Model ini mempermudah perumusan keputusan untuk mengubah atau memodifikasi parameter utama tersebut secara riil (Hasbullah, 2021).

Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa simulasi adalah metode replikasi atau visualisasi perilaku sistem nyata melalui model perangkat lunak yang menggunakan variabel-variabel tertentu untuk menggambarkan ciri utamanya. Simulasi berfungsi sebagai alat prediksi masa depan yang memungkinkan modifikasi variabel secara nyata dalam waktu singkat, sehingga membantu proses pengambilan keputusan yang tepat serta meminimalkan risiko melalui analisis perilaku sistem pada kurun waktu tertentu.

3. **Estimasi**

Menurut Sinaga, (2023) Estimasi atau peramalan (forecasting) merupakan proses memproyeksikan kondisi di masa mendatang

menggunakan analisis ilmiah berbasis data historis dan metode statistika. Penerapan metode ini bertujuan untuk menekan risiko serta meminimalkan faktor ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Hal itu juga dikatakan oleh (Mawarni, 2023) Estimasi merupakan sebuah proses menyeluruh yang memanfaatkan estimator untuk menghasilkan nilai taksiran (*estimate*) dari suatu parameter. Secara konseptual, estimasi merupakan bentuk pengukuran berbasis hasil kuantitatif, sehingga tingkat akurasi dari nilai yang dihasilkan dapat diuji dan dinyatakan dalam bentuk angka.

Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa estimasi merupakan sebuah proses ilmiah untuk menaksir atau memperkirakan parameter di masa depan dengan menganalisis data masa lalu menggunakan metode statistik. Tujuan utama dari proses ini adalah untuk meminimalkan risiko serta ketidakpastian melalui pengukuran kuantitatif, sehingga hasil perkiraannya memiliki tingkat akurasi yang dapat diukur secara jelas dengan angka.

4. **Beton**

Beton sebagai material krusial dalam pembangunan infrastruktur, beton banyak dimanfaatkan sebagai elemen utama pembentuk struktur bangunan. Karakteristik mutu beton dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah proses perawatan (*curing*). Metode perawatan ini dapat dilakukan melalui beberapa teknik, seperti pembasahan (*water curing*), penguapan (*steam*), penggunaan membran

(*membrane curing*), penyinaran inframerah, hidrotermal, serta pelapisan menggunakan cairan kimia khusus (*curing compound*). (Hunggurami, 2023). Hal serupa juga dikatakan Pujiyanto et al., (2021) Di Indonesia, beton menjadi material konstruksi sipil yang paling dominan dan banyak diaplikasikan dalam pembangunan infrastruktur. Karakteristik unggulan dari material ini meliputi efisiensi biaya, daya tahan yang tinggi, ketahanan optimal terhadap api, serta ketersediaan bahan baku penyusun yang mudah diperoleh.

Berdasarkan Peraturan Beton Bertulang Indonesia (PBI 1971), beton diklasifikasikan menjadi tiga kelas utama berdasarkan tujuan penggunaan, tingkat keahlian tenaga kerja, dan pengawasan mutunya. Seperti yang dijelaskan pada tabel 2.1

Tabel 2. 1 Mutu beton dan contoh Aplikasi

Kelas Beton	Mutu umum	Jenis pekerjaan	Contoh aplikasi
Kelas I	K-100	Non - Struktural	Lantai kerja, trotoar, taman.
	K-125		
	K-150		
	K-200		
Kelas II	K-225	Struktural Ringan/Sedang	Rumah tinggal, dak lantai, kolom gedung.
	K-250		
	K-275		

Kelas III	K-325	Struktural Berat.	Jalan tol, jembatan, landasan pacu.
	K-350		
	K-375		
	K-450		
	K-500		

Sumber : (Rizky Aldy Maulana, MixImron & Khamid, 2024)

Berdasarkan paparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa beton merupakan material utama dalam infrastruktur sipil yang populer karena bersifat ekonomis, tahan lama, tahan api, serta mudah didapatkan bahan penyusunnya. Kualitas atau mutu beton sangat bergantung pada proses perawatan (*curing*), yang dapat dilakukan melalui berbagai metode teknis seperti pembasahan, penguapan, penggunaan membran, sinar inframerah, hidrotermal, hingga pelapisan cairan kimia khusus untuk menjaga stabilitas strukturnya.

5. Website

Menurut Allo et al.,(2025), Web merupakan sebuah sistem berbasis dokumen digital yang berfungsi sebagai media untuk menyajikan teks, gambar, multimedia, serta konten lainnya melalui jaringan internet. Halaman-halaman web ini, baik yang bersifat statis maupun dinamis, saling terhubung dalam sebuah struktur jaringan informasi yang terintegrasi. Hal serupa juga dikatakan oleh Arief & Sugiarti (2022). *Web* merupakan sebuah sistem berbasis berkas digital yang berfungsi sebagai media untuk menyajikan teks, gambar, multimedia, serta konten lainnya di jaringan internet. Halaman-

halaman web tersebut, baik yang bersifat statis maupun dinamis, saling bertautan melalui jaringan tautan (*hyperlink*) hingga membentuk suatu struktur informasi yang terintegrasi.

Dari 2 pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa Website merupakan sistem berbasis internet yang berfungsi sebagai media untuk menyajikan berbagai format Informasi seperti teks, gambar, dan multimedia baik dalam bentuk static maupun dinamis. Komponen-komponen tersebut akan terhubung satu sama lain melalui jaringan halaman atau *hyperlink* yang membentuk satu kesatuan rantai informasi yang saling berkaitan.

a. Laravel

Laravel merupakan sebuah kerangka kerja (*framework*) pemrograman berbasis *open-source* yang banyak diadopsi oleh pengembang perangkat lunak secara global. Keberadaan kerangka kerja ini berfungsi untuk membantu para pengembang dalam mengoptimalkan kapabilitas bahasa pemrograman PHP selama proses pengembangan situs web. (Aipina & Witriyono, 2022). Hal tersebut juga dikatakan oleh Melyani & Aji (2023), Laravel merupakan kerangka kerja (*framework*) aplikasi web berbasis *open-source* modern yang dirancang untuk memfasilitasi pembangunan aplikasi secara cepat dan efisien. Dilengkapi dengan berbagai fitur mutakhir, *framework* ini mendukung para

pengembang dalam menghasilkan kode program yang lebih ringkas, terstruktur, serta ekspresif.

Berdasarkan 2 pendapat tersebut bahwa Laravel merupakan kerangka kerja (*framework*) berbasis *open source* yang banyak digunakan oleh pengembang secara global untuk mengoptimalkan penggunaan bahasa pemrograman PHP dalam pengembangan situs web. Sebagai teknologi terkini, Laravel menawarkan keunggulan dalam perancangan aplikasi yang cepat dan efisien melalui fitur-fitur modern serta sintaksis yang ekspresif. Penggunaan struktur kode yang singkat dan mudah dipahami dalam kerangka kerja ini memfasilitasi pengembang dalam menciptakan aplikasi web yang lebih terorganisir dan adaptif terhadap kebutuhan sistem yang kompleks.

b. PHP

Menurut Arif (2023), PHP, yang merupakan singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa pemrograman berbasis web dengan kapabilitas untuk memproses serta mengolah data secara dinamis. Sebagai *server-side embedded script language*, seluruh sintaksis dan instruksi kode program PHP dieksekusi sepenuhnya di sisi server, namun tetap dapat diintegrasikan ke dalam dokumen HTML standar.. Hal serupa juga ditulis oleh Fadila et al. (2022), PHP yaitu sigkatan dari (Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa pemogramman

berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses dan mengolah data secara dinamis . PHP adalah server-side embedded script language artinya, semua sintaks dan perintah program yang anda tulis akan sepenuhnya dijalankan oleh server, tetapi dapat disertakan pada halaman HTML biasa.

Kesimpulan dari kedua pendapat tersebut adalah *PHP (Hypertext Preprocessor)* merupakan bahasa pemrograman *server-side* yang berfungsi mengolah dan memproses data secara dinamis di sisi *server* sebelum hasilnya dikirimkan kembali ke browser dalam bentuk kode *HTML*. Sebagai bahasa script yang dapat disisipkan langsung ke dalam halaman *HTML*, *PHP* memungkinkan pengembang untuk membangun situs *web* yang interaktif dengan menjalankan seluruh sintaks dan perintah program sepenuhnya di *server*.

c. MySQL

Menurut Anggraeni et al., (2020), *MySQL* merupakan salah satu jenis server basis data, yaitu perangkat yang dikhususkan untuk mengelola penyimpanan dan mempermudah proses akses data yang telah terstruktur. Sebagai sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS*), *MySQL* mengorganisasikan informasi ke dalam model dua dimensi berbentuk tabel, yang secara spesifik tersusun atas baris dan kolom.

Sedangkan Aziz et al., (2025) menjelaskan MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) berbasis *open-source* yang menggunakan *Structured Query Language* (SQL) untuk mengelola, mengakses, dan memanipulasi data. Keandalan serta aksesnya yang bebas biaya membuat MySQL menjadi salah satu basis data paling populer di dunia, terutama dalam pengembangan aplikasi berbasis web yang sering diintegrasikan dengan teknologi seperti PHP dan Apache.

Berdasarkan kedua pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa *MySQL* adalah sistem manajemen basis data relasional berbasis *open-source* yang berfungsi sebagai *server* untuk menangani pengorganisasian data dalam bentuk tabel dua dimensi (baris dan kolom). *MySQL* menggunakan *Structured Query Language* (SQL) untuk mengelola dan memanipulasi data secara efisien, serta menjadi pilihan utama bagi para pemrogram dalam pengembangan aplikasi berbasis *web* karena keandalannya, kemudahan aksesnya, dan ketersediaannya secara gratis.

6. UML

Unified Modelling Language (UML) merupakan bahasa standar industri yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan cetak biru sistem perangkat lunak. Melalui standardisasi pemodelan yang ditawarkannya, UML mampu

merepresentasikan berbagai jenis aplikasi secara universal, tanpa terikat oleh spesifikasi perangkat keras, sistem operasi, konfigurasi jaringan, maupun bahasa pemrograman tertentu yang digunakan (Sri Dharwiyanti & Wahono, 2024). Metode ini menerapkan proses analisis dan perancangan ke dalam tahapan yang bersifat iteratif (berulang), yang meliputi: identifikasi kelas beserta objeknya, penentuan makna atau semantik dari hubungan antar-objek dan kelas tersebut, hingga spesifikasi detail mengenai antarmuka (*interface*) serta implementasinya (Voutama, 2022).

Melalui pendekatan berbasis orientasi objek, *UML* mampu mengintegrasikan dan menyajikan berbagai dimensi sistem perangkat lunak yang kompleks ke dalam satu kerangka kerja yang terpadu. Kondisi ini didorong oleh kemampuan *UML* dalam menyediakan bahasa pemodelan visual yang terstandarisasi. Hal ini memungkinkan para pengembang untuk mentransformasikan visi mereka menjadi cetak biru yang baku dan mudah dipahami, sekaligus menyediakan mekanisme yang efektif untuk mendistribusikan serta mengomunikasikan rancangan tersebut kepada pihak lain. (Nistrina & Lestari, 2024)

a. Use Case Diagram

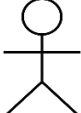
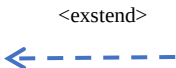
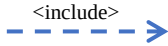
Menurut Nistrina & Lestari (2024), Diagram *use case* merupakan representasi visual yang memodelkan perilaku dinamis dari sistem informasi yang akan dikembangkan. Melalui

penggambaran interaksi antara satu atau beberapa aktor dengan sistem, diagram ini berfungsi untuk mengidentifikasi seluruh fungsionalitas utama yang tersedia, sekaligus mendefinisikan pengguna yang terlibat serta hak akses mereka terhadap fungsi-fungsi tersebut.

Hal tersebut juga dikatakan oleh Sri Dharwiyanti & Wahono (2024), Fungsionalitas yang diharapkan dari suatu sistem dapat dipetakan melalui diagram *use case*, yang menitikberatkan pada aspek "apa" yang dikerjakan oleh sistem, bukan "bagaimana" proses internalnya berjalan. Melalui model ini, setiap bentuk interaksi konkret yang terjalin antara aktor dan sistem akan direpresentasikan secara jelas.

Dari kedua teori tersebut , *use case* digunakan untuk memetakan fungsi-fungsi yang ada dalam sistem informasi serta menentukan siapa saja yang dapat mengakses atau menggunakan fungsi tersebut. *Use case* diagram membantu pengembang dan analis memahami kebutuhan fungsional sistem secara jelas, *Use case* diagram dapat dilihat di tabel 2.1

Tabel 2. 2 Use Case Diagram

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Actor</i>	Digunakan untuk menjelaskan sesuatu atau seseorang yang sedang berinteraksi dengan sistem.
	<i>User Case</i>	Menggambarkan suatu perilaku dari sistem tanpa mengungkapkan struktur internal dari sistem tersebut.
	<i>Association</i>	Jalur komunikasi antar actor dengan use case yang saling berpartisipasi.
	<i>Extend</i>	Penambahan perilaku ke dalam use case dasar yang tidak tahu tentang hal tersebut.
	<i>Include</i>	Penambahan perilaku ke dalam use case dasar yang secara eksplisit menjelaskan penam- bahannya.
	<i>Use case generalization</i>	Hubungan antara use case umum dengan use case yang lebih spesifik, yang mewarisi dan menambah fitur terhadapnya.

Sumber : (Harlina et al., 2025)

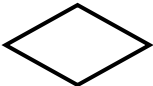
b. Activity Diagram

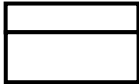
Activity diagram berfungsi untuk memetakan alur kerja dan berbagai aktivitas di dalam sistem yang sedang dikembangkan. Diagram ini memperlihatkan bagaimana setiap proses dimulai, titik-titik keputusan (*decision*) yang mungkin

muncul, hingga bagaimana alur tersebut selesai, termasuk kemampuannya dalam menggambarkan proses-proses paralel yang berjalan secara bersamaan selama eksekusi sistem. (Sri Dharwiyanti & Wahono, 2024). Hal tersebut juga dikatakan oleh Nistrina & Lestari, (2024), Diagram ini berfungsi untuk merepresentasikan urutan aliran fungsional di dalam sistem. Dalam konteks pemodelan bisnis, *activity diagram* dapat dimanfaatkan untuk memetakan alur kerja bisnis (*business workflow*), serta digunakan untuk memperjelas rangkaian kejadian (*flow of events*) secara detail yang terdapat di dalam suatu *use case*.

Activity Diagram dapat dilihat di gambar 2.2

Tabel 2. 2 *Activity Diagram*

Simbol	Nama	Keterangan
	Initial	Menunjukkan di mana aliran kerja dimulai.
	Aktivitas	Langkah-langkah dalam sebuah activity.
	Decision	Menunjukkan di mana keputusan akan dibuat.

	Penggabungan/Join	Penggabungan dimana yang mana lebih dari satu aktivitas lalu digabungkan menjadi satu.
	Final	Menunjukkan di mana keputusan akan dibuat.
	<i>Swimlane</i>	Mengelompokkan activity berdasarkan actor.

Sumber : (Harlina et al., 2025)

c. Sequence Diagram

Menurut Nistrina & Lestari (2024) *Sequence diagram* digunakan untuk menjelaskan interaksi antar-objek yang diorganisasikan berdasarkan urutan waktu tertentu. Terhubung erat dengan *use case*, diagram ini memperlihatkan langkah demi langkah proses yang terjadi untuk menghasilkan *output* yang diharapkan. Karena sifatnya yang sederhana dan mudah dipahami, *sequence diagram* sangat ideal diterapkan pada tahap awal analisis maupun desain untuk menggambarkan skenario serta rangkaian tindakan sistem dalam merespons permintaan dari *client*.

7. **Flowchart**

Menurut Aipina & Witriyono (2022) *Flowchart* merupakan representasi simbolik dari sebuah algoritma atau prosedur pemecahan masalah. Penggunaan *flowchart* dapat mempermudah pengguna dalam mengidentifikasi bagian-bagian yang mungkin terlewat saat melakukan analisis masalah. Selain itu, diagram ini juga berperan penting sebagai media komunikasi yang efektif antar-programmer yang tergabung di dalam sebuah tim proyek.

B. Kajian Empiris

Penelitian mengenai penerapan metode estimasi dan simulasi telah banyak dilakukan di berbagai bidang untuk menekan tingkat ketidakpastian serta mendukung perencanaan dan pengelolaan anggaran yang lebih matang. Dalam konteks estimasi kebutuhan dana, Antalia (2025) menegaskan bahwa proses prediksi atau estimasi sangat diperlukan untuk memperkirakan fluktuasi kebutuhan anggaran di masa mendatang, sehingga pengelolaannya menjadi jauh lebih optimal dan akurat. Di sisi lain, pemanfaatan simulasi menjadi instrumen pendamping yang terbukti efektif untuk menyusun strategi yang cepat. Algifari (2021) membuktikan bahwa penggunaan metode simulasi mampu memperkirakan sebuah hasil di masa depan dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga sangat memudahkan pihak pimpinan dalam memutuskan strategi teknis maupun bisnis secara optimal. Secara konseptual, metode simulasi merupakan suatu pendekatan yang memperagakan proses atau sistem dalam bentuk tiruan yang sangat mirip dengan keadaan atau objek

sesungguhnya di lapangan. Pendekatan ini sangat krusial karena memberikan ruang untuk memecahkan masalah, memahami prinsip kerja suatu objek, dan memvalidasi perhitungan tanpa harus menghadapi risiko kegagalan langsung pada objek nyatanya.

Dalam bidang konstruksi khususnya pada analisis material beton pendekatan estimasi dan simulasi ini memegang peranan yang sangat penting. (Asshidiqie & Lie, 2021) mengembangkan model simulasi numeris untuk menganalisis perilaku pada elemen beton bertulang secara teliti dan cepat. Kajian tersebut membuktikan bahwa penggunaan alat simulasi sangat efektif dalam memberikan informasi akurat mengenai kapasitas material, yang pada akhirnya memberikan penghematan biaya dan waktu yang substansial dibandingkan pengujian manual di laboratorium. Pentingnya simulasi struktural ini juga didukung oleh kajian internasional dari Diaferio & Varona (2024), yang menyoroti bahwa pengujian simulasi numerik dan eksperimental pada material beton merupakan langkah mutlak untuk mengevaluasi perilaku struktur dan mencapai desain konstruksi yang aman serta tangguh

C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini disusun berdasarkan permasalahan operasional yang terjadi pada PT Satwiga Mustika Naga, khususnya pada tahapan perencanaan dan perhitungan kebutuhan material konstruksi. Saat ini, proses estimasi kebutuhan beton untuk berbagai pekerjaan proyek masih dilakukan secara semi-manual menggunakan lembar

kerja terpisah, Praktik tersebut memunculkan berbagai kendala, seperti rentannya ketidakkonsistenan penggunaan rumus, tingginya risiko kesalahan input data (*human error*) serta keterlambatan dalam penyusunan laporan kebutuhan proyek, Jika dibiarkan, hal ini dapat mengganggu efisiensi waktu pelaksana proyek dan ketepatan perencanaan anggaran.

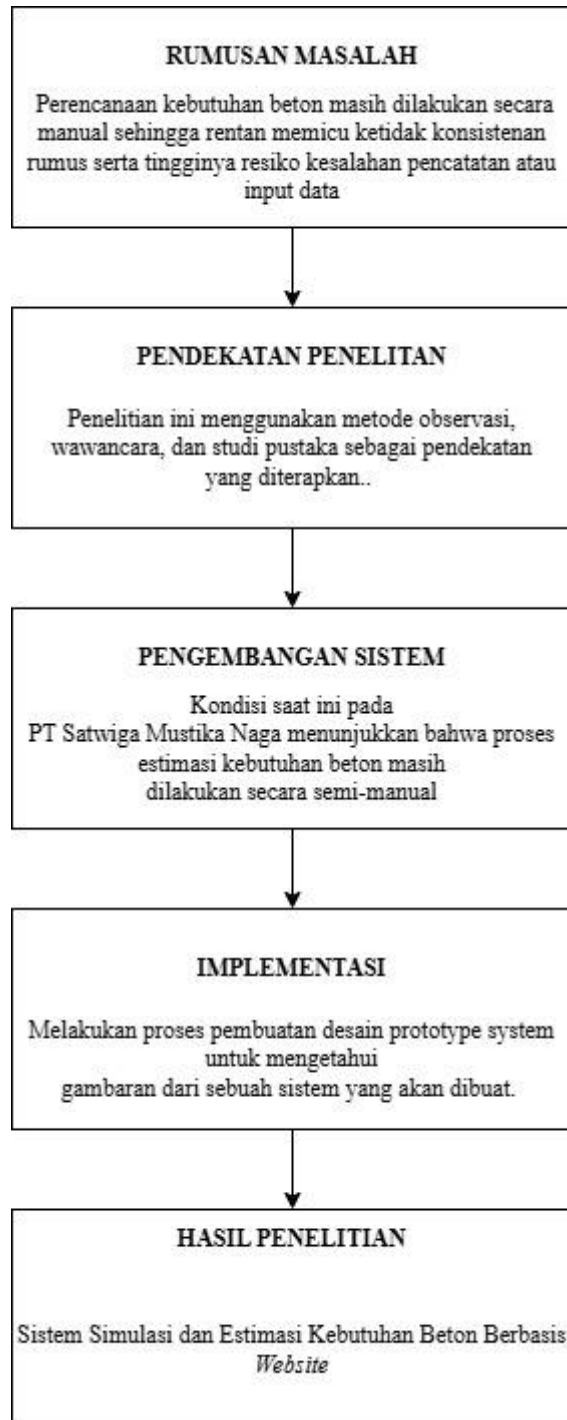
Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu pendekatan estimasi yang terstruktur. Secara konseptual, estimasi adalah suatu pengukuran yang didasarkan pada hasil kuantitatif yang bertujuan untuk meminimalkan risiko atau faktor ketidakpastian di masa mendatang. Oleh karena itu, estimasi kebutuhan volume beton tidak lagi ideal dilakukan secara manual, melainkan harus diotomatisasi melalui sebuah sistem informasi. Sistem informasi sendiri merupakan serangkaian komponen perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang bekerja bersama untuk mengumpulkan, mengelola, memproses, dan menyebarkan informasi guna mendukung pengambilan keputusan dalam suatu entitas atau perusahaan.

Berdasarkan landasan tersebut, solusi yang ditawarkan dalam penelitian ini adalah merancang dan membangun Sistem Estimasi Kebutuhan Beton Berbasis Website. Sistem ini akan dikembangkan menggunakan teknologi framework Laravel sebagai *backend*, antarmuka Vue.js dan Inertia.js, serta MySQL sebagai basis datanya. Transformasi digital ini akan mengintegrasikan rumus-rumus perhitungan beton ke dalam tiga modul kalkulasi utama, yaitu *Modul Quick Cast* (Cor Cepat), *Road Calculator* (Jalan Beton), dan *Building Calculator* (Bangunan). Sistem juga dirancang untuk

mengelola hak akses pengguna berdasarkan peran (*role*), yakni *engineer* sebagai pelaksana perhitungan teknis dan *admin* sebagai pengelola data master.

Melalui penerapan sistem informasi ini, hasil akhir yang diharapkan adalah terciptanya proses estimasi kebutuhan beton yang jauh lebih cepat, presisi, dan terstandarisasi dibandingkan metode semi-manual. Selain itu, sistem ini menyediakan fitur histori untuk melacak riwayat perhitungan serta kemampuan mengekspor data menjadi dokumen PDF menggunakan *library Dompdf*. Dengan demikian, dokumen laporan estimasi dapat langsung dicetak dan digunakan untuk mendukung kelancaran dokumentasi serta pelaporan proyek di PT Satwiga Mustika Naga.

Adapun kerangka berpikir pada penelitian ini seperti gambar 2.2 :



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir