

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Teori dasar**

##### **2.1.1 Rancang Bangun**

Konsep Rancang Bangun menjadi inti dari pengembangan sistem yang sistematis dan berfungsi sebagai landasan fundamental dalam membangun suatu sistem yang utuh dan fungsional dari elemen-elemen yang terpisah. Proses Rancang Bangun dimulai dengan langkah-langkah yang terstruktur, diawali dengan penggambaran awal yang melibatkan perencanaan arsitektur sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini, setiap elemen dan komponen sistem diidentifikasi, dianalisis, dan diatur dengan cermat Untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

Tujuan utama dari proses Rancang Bangun adalah untuk menghasilkan blueprint atau cetak biru yang jelas dan terperinci. Blueprint ini berfungsi sebagai panduan bagi tim pengembang dalam membangun sistem, sehingga dapat memahami dan melaksanakan implementasi sistem dengan lebih efektif dan efisien. Proses ini mencakup pembuatan sketsa, diagram, dan model yang memberikan visualisasi mendetail tentang struktur sistem dan bagaimana setiap komponen berinteraksi satu sama lain. Visualisasi ini sangat penting untuk memudahkan integrasi komponen-komponen dalam tahap pengembangan serta memastikan bahwa semua bagian sistem akan berfungsi secara harmonis ketika diimplementasikan.

Selain itu, Rancang Bangun memiliki peran penting dalam menjembatani hasil analisis kebutuhan sistem dengan tahap implementasi teknis. Dalam konteks ini, Rancang Bangun bertugas menerjemahkan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah diidentifikasi selama tahap analisis menjadi desain teknis yang

konkret dan siap digunakan. Hal ini melibatkan penyusunan paket perangkat lunak yang mengintegrasikan berbagai elemen sistem untuk mencapai performa yang optimal. Proses Rancang Bangun tidak hanya berlaku untuk pengembangan sistem baru, tetapi juga untuk perbaikan atau peningkatan sistem yang sudah ada. Dengan demikian, Rancang Bangun memastikan bahwa setiap modifikasi atau pembaruan dilakukan secara konsisten, terstruktur, dan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

Secara keseluruhan, Rancang Bangun adalah langkah esensial dalam siklus pengembangan sistem yang memastikan bahwa setiap elemen dan komponen sistem bekerja secara sinergis. Proses ini tidak hanya untuk memastikan bahwa sistem yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan dan berfungsi dengan baik, tetapi juga bahwa sistem tersebut dirancang untuk dapat diadaptasi dan ditingkatkan di masa depan. Dengan pendekatan yang terstruktur dan komprehensif, Rancang Bangun memainkan peran kunci dalam kesuksesan pengembangan dan implementasi sistem yang efektif, efisien, dan berkelanjutan.

### **2.1.2 Sistem**

Menurut Prehanto (2020), konsep sistem menekankan pada kumpulan komponen yang saling berhubungan, baik yang bersifat fisik maupun non-fisik, yang berfungsi secara terintegrasi untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dengan harmonis. Sistem tidak hanya terdiri dari bagian-bagian yang terpisah, tetapi juga mencerminkan sebuah kesatuan yang dinamis, di mana interaksi dan sinergi antar komponen menjadi faktor utama yang memastikan bahwa sistem tersebut dapat berfungsi secara efektif.

Menurut Sutabri (2012) Ketika mendefinisikan sistem, terdapat dua cara utama yang dapat digunakan yaitu satu pendekatan yang lebih fokus pada prosedur, dan satu lagi yang fokus pada komponen atau elemen. Pendekatan yang memusatkan perhatian pada prosedur

menganggap sistem sebagai rangkaian Prosedur-prosedur yang saling terkait, berkolaborasi untuk melaksanakan aktivitas atau mencapai tujuan yang telah ditentukan, dengan fokus pada urutan operasi dalam sistem. Di sisi lain, pendekatan yang lebih berfokus pada komponen atau elemen memandang sistem sebagai gabungan dari elemen-elemen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Secara keseluruhan, pendekatan sistem ini menekankan pentingnya prosedur dan jaringan kerja yang terstruktur, di mana setiap elemen berhubungan, berkelompok, dan berkolaborasi untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Prosedur ini melibatkan serangkaian instruksi yang disusun secara sistematis, mencakup elemen-elemen penting misalnya, apa yang perlu dilakukan, siapa yang memiliki tanggung jawab, kapan tindakan harus dilaksanakan, dan bagaimana proses tersebut dijalankan.

Sejalan dengan pendekatan yang berfokus pada komponen atau elemen, ketika sebuah sistem terlalu kompleks untuk dianalisis secara keseluruhan, sistem tersebut dapat dibagi menjadi beberapa bagian yang disebut subsistem (Sutabri, 2012). Subsistem berfungsi sebagai elemen dari sistem utama dan berkontribusi pada pencapaian tujuan keseluruhan sistem dengan cara berinteraksi dan bekerja sama dengan subsistem lainnya. Meskipun subsistem beroperasi sebagai unit yang lebih kecil, tetap menjadi bagian integral dalam mendukung tujuan utama sistem melalui pelaksanaan tugas-tugas spesifik dan kolaborasi dengan subsistem lain.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa setiap komponen dalam sistem memegang peranan penting untuk memastikan sistem berjalan dengan optimal dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Proses sistem ini dapat digambarkan secara visual melalui diagram alur yang ada pada gambar berikut.

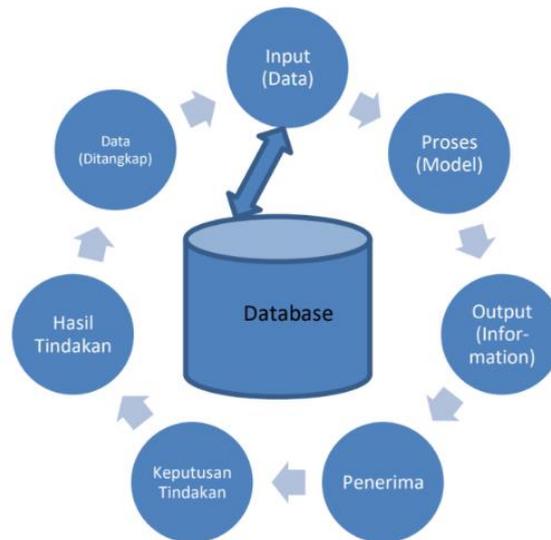


Gambar 2.1 Proses sederhana sistem

### 2.1.3 Informasi

Informasi sering diartikan sebagai hasil pengolahan lebih lanjut dari data yang telah memiliki nilai tambah. Data yang dipakai dalam proses pengolahan informasi merupakan data gambaran kejadian secara nyata yang telah terjadi pada waktu tertentu dari data tersebut diolah melalui siklus pengolahan data. Informasi merupakan ungkapan yang merinci sebuah kejadian, objek, atau konsep sehingga manusia dapat mengidentifikasi perbedaan antara satu hal dengan yang lainnya (Elion, 2002). Informasi dapat dikatakan berharga jika informasi dapat mengambil keputusan dengan baik, hal ini menunjukkan bahwa informasi merupakan sesuatu yang konkret dan dapat mengurangi ketidakpastian tentang suatu keadaan atau peristiwa.

Menurut Prehanto (2020) siklus informasi dimulai dari data yang diinput untuk diolah menjadi informasi. Proses pengolahan data ini memerlukan model tertentu agar dapat menghasilkan informasi yang berguna bagi penerima dalam pengambilan keputusan dan evaluasi. Data yang belum diproses disimpan dalam bentuk database dan dapat diakses kembali ketika diperlukan untuk diolah menjadi informasi. Data tersebut berfungsi sebagai input yang diproses dengan menggunakan model tertentu, menghasilkan output yang kemudian digunakan oleh penerima untuk mengambil keputusan dan melakukan tindakan. Proses siklus informasi ini dapat digambarkan dalam diagram berikut.

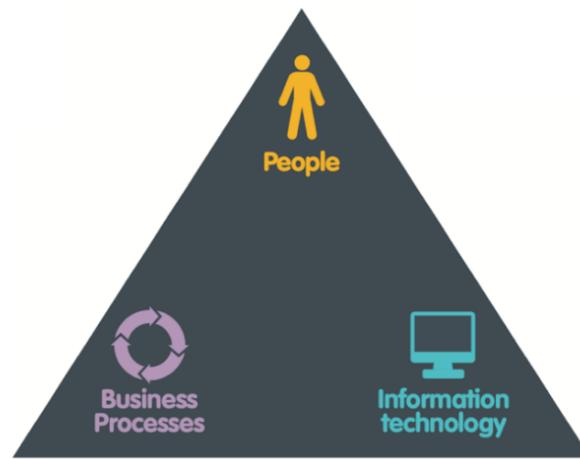


Gambar 2.2 Siklus Informasi  
Sumber: Prehanto, 2020

#### 2.1.4 Sistem Informasi

2.1.5 Sistem Informasi (SI) berperan sebagai elemen kunci dalam pengelolaan dan pemanfaatan informasi untuk mendukung keputusan, pengendalian, dan operasi organisasi. Sistem informasi dirancang untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan daya saing dalam organisasi dapat dicapai melalui penerapan yang melibatkan siklus hidup yang mencakup perencanaan, pengembangan, implementasi, operasional, dan pemeliharaan.(Widarti, 2024). Sistem informasi bertujuan untuk mencapai efisiensi operasional, peningkatan kualitas pengambilan keputusan, dan dukungan terhadap strategi bisnis. Keberhasilan sistem informasi bergantung pada integrasi antara tiga elemen utama yaitu manusia, proses, dan teknologi. Integrasi elemen tersebut dikenal sebagai konsep golden triangle. Elemen individu berkontribusi pada keberhasilan sistem informasi melalui keterlibatan aktif, pemahaman terhadap kebutuhan bisnis, serta pengelolaan sistem informasi di dalam organisasi. Elemen proses memastikan bahwa komponen sistem informasi terintegrasi secara optimal, yang berkontribusi pada peningkatan efisiensi operasional. Proses ini mencakup langkah-langkah desain, implementasi, dan operasional sistem informasi

sesuai dengan kebutuhan organisasi. Sementara itu, elemen teknologi menyediakan infrastruktur yang mendukung integrasi aplikasi dan proses bisnis, serta memastikan keamanan sistem informasi.



*Gambar 2.3 Golden Triangle  
Sumber: Doyle, 2013*

Sistem informasi terdiri dari berbagai elemen penting yang saling berhubungan. Komponen perangkat keras (hardware) yang mencakup server, komputer, perangkat penyimpanan, dan infrastruktur jaringan, hardware berfungsi untuk mendukung operasional perangkat lunak. Perangkat lunak (software), yang meliputi sistem operasi, basis data, dan aplikasi tambahan, software memungkinkan pengolahan data yang dilakukan oleh sistem basis data. Basis data sendiri memainkan peran vital dalam menyimpan, mengambil, dan memanipulasi data, dengan sistem seperti MySQL, Oracle, dan Microsoft SQL Server sebagai contoh implementasinya. Jaringan, sebagai elemen pendukung, menyediakan infrastruktur yang diperlukan untuk komunikasi dan pertukaran data antar perangkat. Prosedur mencakup rangkaian aktivitas terkait pengumpulan, pemrosesan, dan manajemen data, sedangkan komponen manusia, termasuk pengguna, administrator, dan

pengembang, berinteraksi dengan seluruh komponen sistem ini sepanjang siklus hidupnya. Menurut Widarti (2024) berdasarkan fungsinya dalam suatu organisasi, sistem informasi dapat dikategorikan ke dalam tiga jenis utama, yang akan dijelaskan sebagai berikut:

### **1. Sistem Informasi Personal (Personal Information System)**

Sistem informasi personal dirancang untuk memenuhi kebutuhan individu atau mendukung aktivitas pekerjaan tunggal dengan memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem ini berfungsi untuk meningkatkan organisasi, mengurangi kelalaian, dan meningkatkan efisiensi tugas sehari-hari. Contohnya termasuk aplikasi seperti kalender elektronik, pengelolaan catatan, dan perangkat lunak produktivitas individu.

### **2. Sistem Informasi Grup (Group Information System)**

Sistem informasi grup dirancang untuk mendukung kolaborasi tim dalam mencapai tujuan bersama. Sistem ini memfasilitasi pertukaran informasi dan kolaborasi antar anggota kelompok, meningkatkan efektivitas tim, mempercepat pelaksanaan proyek, dan memastikan konsistensi dalam pelaksanaan tugas. Contoh sistem ini meliputi sistem kolaborasi berbasis web, aplikasi proyek kelompok, dan sistem manajemen konten yang memungkinkan berbagi dan pengelolaan informasi secara bersama.

### **3. Sistem Informasi Enterprise (Enterprise Information System)**

Sistem informasi enterprise dirancang untuk mencakup seluruh organisasi, menyediakan solusi informasi yang terintegrasi untuk semua departemen dan tingkatan manajemen. Sistem ini meningkatkan efisiensi operasional, visibilitas bisnis, dan mendukung pengambilan keputusan strategis dengan

mengintegrasikan berbagai aspek operasional dan manajerial. Contoh dari sistem ini adalah Enterprise Resource Planning (ERP) dan Customer Relationship Management (CRM).

#### **2.1.6 Web**

Web (World Wide Web), menurut Iqbal Ramadhani Mukhlis et.al (2023), adalah sistem informasi global yang memungkinkan pertukaran dan akses data melalui jaringan komputer yang terhubung secara global menggunakan protokol internet. Protokol HTTP (Hypertext Transfer Protocol) atau HTTPS (HTTP Secure) digunakan dalam pengoperasian web, yang berfungsi sebagai bahasa komunikasi antara peramban web dan server untuk mengambil dan menampilkan halaman web. Ciri utama web adalah penggunaan hypertext, yaitu teks atau elemen lain yang dapat berisi tautan ke dokumen atau sumber informasi lainnya, memungkinkan navigasi antar halaman dengan mudah. Informasi di web disajikan dalam bentuk dokumen web, yang umumnya ditulis dalam bahasa markup seperti HTML (Hypertext Markup Language), dan dapat mencakup teks, gambar, video, audio, dan elemen interaktif lainnya. Setiap dokumen web memiliki alamat unik yang disebut URL, yang digunakan untuk mengidentifikasi dan mengakses halaman secara tepat. Pengguna mengakses web melalui peramban seperti Chrome, Firefox, Safari, atau Edge, yang berfungsi untuk menginterpretasikan dokumen web dan menampilkan halaman secara visual kepada pengguna. Interaksi dua arah juga dapat dilakukan oleh Web, di mana konten dapat diakses dan digunakan oleh pengguna melalui pengisian formulir, mengklik tautan, dan menggunakan aplikasi web. Web, yang diciptakan oleh Sir Tim Berners-Lee pada tahun 1989, telah berkembang dari Web 1.0 yang hanya berisi informasi statis, ke Web 2.0 yang memperkenalkan interaktivitas dan partisipasi pengguna, hingga ke Web 3.0 yang sedang berkembang dengan fokus pada semantik web dan integrasi

kecerdasan buatan. Selain sebagai sumber informasi, web juga digunakan untuk menjalankan aplikasi berbasis web seperti email online, penyimpanan berbasis cloud, media sosial, dan e-commerce. Keamanan web menjadi aspek kritis yang mencakup enkripsi data melalui HTTPS, perlindungan dari serangan siber, pengelolaan hak akses, dan perlindungan privasi pengguna. Web kini menjadi elemen esensial dalam kehidupan modern, mendukung komunikasi global, akses informasi tanpa batas, serta mendorong perkembangan industri dan sektor yang terus berkembang seiring dengan kemajuan teknologi dan tren dalam pengembangan web.

### 2.1.7 Unified Modeling Language (UML)

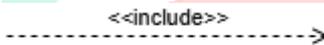
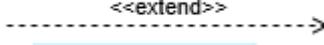
Unified Modeling Language (UML) adalah suatu bahasa pemodelan visual yang sering digunakan dalam merancang, memvisualisasikan, dan mendokumentasikan proses pengembangan perangkat lunak. UML dikembangkan sebagai standar oleh Object Management Group (OMG) untuk memfasilitasi pemodelan sistem berbasis objek dengan cara yang terstruktur dan terstandar. Dalam penggunaan UML bertujuan untuk sebagai sarana penyedia untuk mendeskripsikan sistem yang dapat dipahami oleh pengembang, analis, dan stakeholder. UML terdiri dari beberapa diagram berikut penjelasan dari jenis-jenis diagram UML:

#### 1. Use Case Diagram

Use case diagram menggambarkan sistem yang akan dibuat dengan menunjukkan interaksi antara aktor eksternal dan sistem melalui serangkaian skenario penggunaan. Berikut merupakan simbol yang di pakai dalam penggambaran Use Case.

Tabel 2. 1 Simbol use case diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
 Actor	Actor	Melambangkan peran atau sistem luar yang berinteraksi dengan sistem. Aktor bisa

		berupa manusia, perangkat lain, atau subsistem.
	Use case	Melambangkan fungsi atau layanan yang disediakan sistem untuk aktor. Biasanya diberi nama menggunakan kata kerja.
	Association	Jalur penghubung antara aktor dan use case
	Generalisasi	Mengindikasikan peran khusus aktor yang dapat terlibat dalam use case.
	Include	Menandakan bahwa suatu use case selalu menyertakan perilaku use case lain. Digunakan untuk memisahkan fungsi yang selalu digunakan secara berulang.
	Extend	Menandakan bahwa suatu use case memiliki perilaku tambahan yang dapat dieksekusi jika kondisi tertentu terpenuhi.

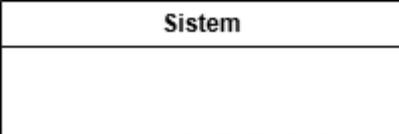
Sumber: Dennis et.al, 2015

## 2. Activity Diagram

Alur proses, keputusan, dan interaksi dalam sistem atau bisnis yang ditunjukkan melalui representasi grafis dalam Activity Diagram. Diagram ini sering digunakan untuk memodelkan proses bisnis atau logika program, menggambarkan bagaimana aktivitas saling

berhubungan dan bagaimana alur data atau tindakan berpindah dari satu langkah ke langkah lainnya.

Tabel 2. 2 Simbol Activity Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Initial Node (Start Node)	Menunjukkan awal dari alur aktivitas. Setiap activity diagram memiliki satu <i>initial node</i> .
	Decision Node	Menunjukkan titik keputusan dalam alur, di mana ada dua atau lebih cabang alur berdasarkan kondisi tertentu.
	swimlane	Mengorganisasikan aktivitas berdasarkan peran atau entitas yang bertanggung jawab terhadap aktivitas tersebut.
	Activity	Mendesripsikan aksi
	Control Flow	Menunjuakn rangkaian pelaksanaan
	Final Node (End Node)	Menandakan akhir dari alur aktivitas.

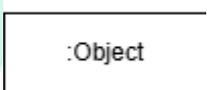
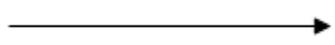
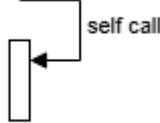
Sumber: Dennis et.al, 2015

### 3. Sequence Diagram

Sequence Diagram adalah salah satu diagram interaksi dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan alur komunikasi antara objek atau aktor

dalam sistem berdasarkan urutan waktu. Diagram ini menekankan *timeline* (urutan kejadian) dan interaksi melalui pesan yang dikirimkan antar objek.

Tabel 2. 3 Simbol Sequence Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	Actor	Melambangkan pengguna atau sistem eksternal yang berinteraksi dengan sistem.
	Object	Mewakili komponen dalam sistem yang terlibat dalam komunikasi.
	Activation Bar	Menunjukkan bahwa objek sedang aktif menjalankan operasi tertentu
	Lifeline	Menunjukkan eksistensi suatu objek selama diagram berlangsung.
	Message	Menunjukkan pengiriman pesan
	Message Return	Menandakan akhir dari alur aktivitas.
	Self-Message	Menunjukkan bahwa objek memanggil fungsi miliknya sendiri.

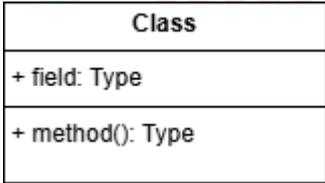
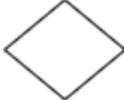
	Controll class	koordinasi komunikasi antara kelas <i>boundary</i> (misalnya antarmuka pengguna) dan kelas <i>entity</i> (misalnya database atau model).
---	----------------	--

Sumber: Dennis et.al, 2015

#### 4. Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan struktur kelas dalam sebuah sistem. Diagram ini menunjukkan kelas-kelas yang ada, beserta atribut, metode, dan hubungan antar kelas yang terlibat.

Tabel 2. 4 Simbol Class Diagram

Simbol	Nama	Deskripsi
	class	Mewakili struktur dasar dari sebuah objek dalam sistem. Berisi informasi tentang data (atribut) dan fungsionalitas (metode).
	N-Ary Association	Menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 object
	asosiasi	Relasi antar kelas

Sumber: Dennis et.al, 2015

#### 2.1.8 Algoritma Genetika

Menurut Yandra Arkeman (2012) Algoritma genetika merupakan teknik pencarian (*searching technique*) dan didasarkan pada prinsip seleksi alam serta genetika alami. Ciri khas yang membedakan algoritma genetika dari metode konvensional lainnya

adalah bahwa algoritma ini dimulai dengan sebuah kumpulan seleksi acak yang disebut populasi. Menurut Agusta (2018) Algoritma genetika secara umum melibatkan tahapan evolusi utama seperti seleksi, crossover, dan mutasi. Pada organisme biologis, tahapan ini terjadi pada DNA, namun dalam algoritma genetika, tahapan ini diimplementasikan melalui bilangan biner dalam komputasi. Setiap variabel atau parameter dari suatu masalah diwakili oleh kode biner, di mana setiap rangkaian biner disebut sebagai individu. Evolusi umumnya terjadi pada kelompok individu yang beradaptasi terhadap lingkungannya, yang dikenal sebagai populasi. Proses seleksi, crossover, dan mutasi kemudian diterapkan pada biner dalam individu dan populasi ini. Hasil evolusi yang paling optimal adalah individu yang memiliki kualitas tinggi, yang disebut sebagai *fitness organism*. Dalam Algoritma genetika, kualitas ini disebut sebagai nilai fitness (Arkeman, 2012).

Sebagai metode yang efektif dalam optimasi, Algoritma Genetika menyediakan solusi yang unggul untuk menangani masalah optimasi yang kompleks dan sering kali tidak dapat dipecahkan melalui pendekatan konvensional. Algoritma ini memiliki sifat adaptif, memungkinkan eksplorasi berbagai alternatif solusi dalam himpunan opsi yang tersedia, dengan tujuan utama menemukan solusi yang paling optimal berdasarkan nilai fitness yang telah ditentukan. Proses dan metode yang digunakan dalam Algoritma Genetika sangat terinspirasi oleh mekanisme genetika alami, yang menjadikannya alat yang kuat dalam berbagai aplikasi optimasi. Berikut ini terdapat proses kerja algoritma genetika.

### **1. Populasi Awal**

Proses algoritma genetika dimulai dengan pembentukan populasi awal, yaitu sekumpulan solusi yang dipilih secara acak. Populasi ini berfungsi sebagai basis bagi proses seleksi dan rekombinasi yang akan terjadi dalam siklus evolusi berikutnya.

### **2. Seleksi**

Seleksi adalah proses pemilihan individu dengan nilai fitness tinggi untuk diteruskan ke generasi berikutnya. Metode seleksi yang umum digunakan termasuk seleksi roda roulette, di mana probabilitas seleksi individu proporsional terhadap nilai fitness.

### **3. Cross-Over (Persilangan)**

Teknik ini menggabungkan gen dari dua individu untuk menghasilkan keturunan baru dengan kombinasi gen dari kedua orang tua. Proses cross-over dapat dilakukan dengan berbagai metode, seperti cross-over aritmetika.

### **4. Mutasi**

Mutasi adalah proses acak yang mengubah sebagian gen dalam individu untuk meningkatkan keragaman genetik dalam populasi. Mutasi dilakukan untuk mencegah konvergensi prematur, menjaga eksplorasi ruang solusi yang lebih luas, dan memastikan bahwa algoritma tidak terjebak dalam solusi suboptimal.

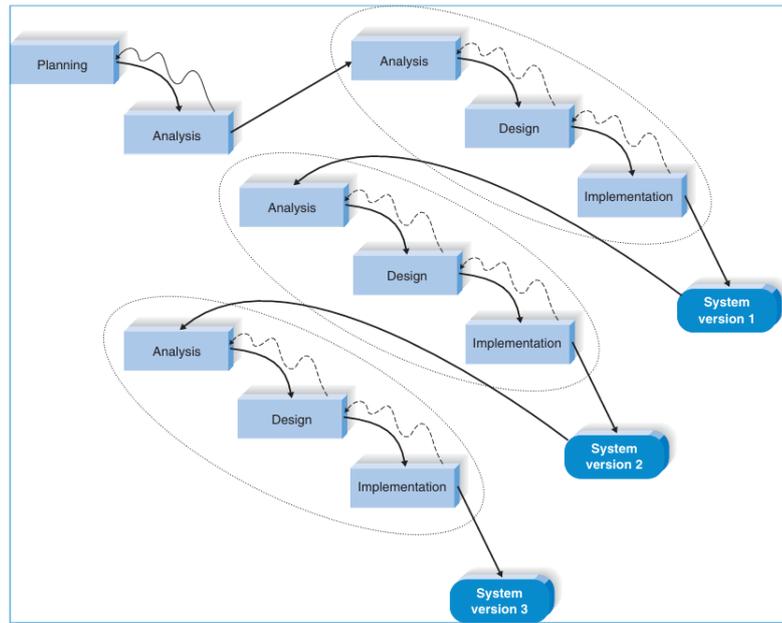
#### **2.1.9 Rapid Application Development (RAD)**

Menurut Najirah Umar et al. (2024), Rapid Application Development (RAD) adalah metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada pembuatan prototipe secara cepat dan iteratif. RAD fokus pada percepatan waktu rilis dan umpan balik pelanggan untuk menciptakan solusi perangkat lunak yang fleksibel dan sesuai dengan kebutuhan bisnis yang dinamis. Metodologi berbasis RAD berusaha mengatasi kelemahan-kelemahan dalam metodologi desain terstruktur dengan menyesuaikan fase-fase dalam SDLC agar sebagian dari sistem dapat dikembangkan dengan cepat dan dapat segera digunakan oleh pengguna (Dennis et al, 2015). Namun, menurut Dennis et al (2012) Rapid Application Development (RAD) adalah sekumpulan metodologi yang muncul sebagai respons terhadap kelemahan dalam pengembangan waterfall dan variasinya.

Dalam RAD, proses pengembangan dilakukan dengan mempercepat tahap analisis, desain, dan implementasi, sering kali dengan menggunakan alat bantu komputer dan teknik khusus. Alat yang terlibat dalam RAD seperti CASE (Computer-Aided Software Engineering), sesi JAD (Joint Application Development), bahasa pemrograman generasi keempat/visual (misalnya, Visual Basic.NET), dan generator kode. Tujuannya adalah untuk menghasilkan sebagian dari sistem dengan cepat sehingga dapat segera diuji dan dievaluasi oleh pengguna. Pendekatan ini memungkinkan pengguna memberikan umpan balik lebih awal dan lebih sering dalam proses pengembangan, yang pada gilirannya dapat membantu menyempurnakan sistem agar lebih sesuai dengan kebutuhan. RAD dapat diimplementasikan dengan berbagai cara, berikut penjelasan dari implementasi RAD.

#### **1. *Iterative development***

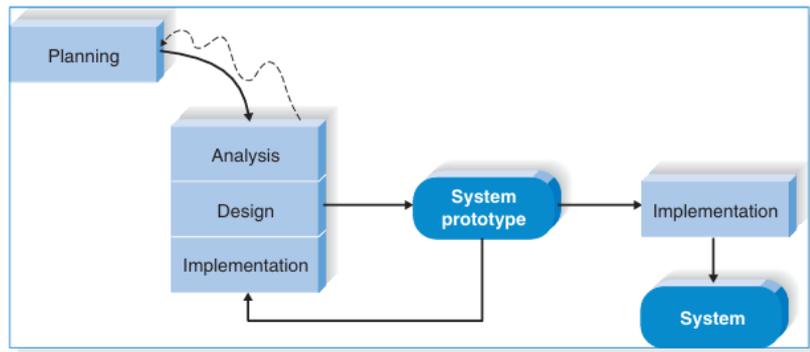
Pengembangan iteratif membagi proyek menjadi serangkaian versi yang dikembangkan secara bertahap. Versi pertama sistem, yang mencakup persyaratan penting, dikembangkan dengan cepat menggunakan proses mini-waterfall. Setelah diimplementasikan, pengguna dapat memberikan umpan balik untuk diperbaiki di versi berikutnya. Pendekatan ini memungkinkan versi awal sistem cepat tersedia, sehingga memberikan nilai bisnis awal. Kelemahan utama adalah bahwa pengguna harus bekerja dengan sistem yang sengaja tidak lengkap dan bersabar menunggu versi-versi baru yang akan diperkenalkan secara bertahap.



Gambar 2.4 Iterative development  
Sumber: Dennis et.al, 2012

## 2. System prototyping

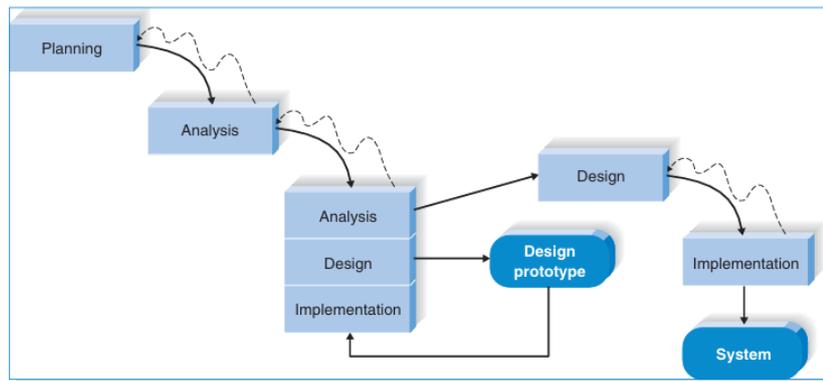
Prototyping sistem melaksanakan analisis, desain, dan implementasi secara bersamaan untuk mengembangkan versi sederhana dari sistem yang diusulkan dan memberikan kepada pengguna untuk evaluasi dan umpan balik. Prototipe ini adalah versi awal yang menyediakan fitur minimal. Berdasarkan umpan balik pengguna, pengembang akan menganalisis ulang, merancang, dan mengimplementasikan prototipe kedua untuk memperbaiki kekurangan dan menambah fitur. Proses ini berulang hingga prototipe dianggap memadai untuk digunakan. Meskipun pendekatan ini cepat memberikan sistem untuk evaluasi dan berguna saat pengguna kesulitan mengungkapkan persyaratan, kekurangannya adalah kurangnya analisis metodis yang dapat mengakibatkan keterbatasan desain fundamental pada prototipe.



Gambar 2.5 System prototyping  
 Sumber: Dennis et.al, 2012

### 3. *Throwaway prototyping*

Throwaway prototyping melibatkan pengembangan prototipe untuk mengeksplorasi alternatif desain, bukan sebagai sistem akhir. Metode ini mencakup fase analisis mendalam untuk mengumpulkan persyaratan dan mengembangkan ide sistem. Prototipe desain digunakan untuk memahami isu teknis dan fitur yang belum jelas, tetapi tidak dimaksudkan sebagai sistem berfungsi. Beberapa prototipe mungkin diperlukan untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah sebelum sistem akhir dibangun. Setelah masalah terpecahkan, prototipe dibuang, berbeda dengan sistem prototyping yang prototipenya berkembang menjadi sistem akhir. Pendekatan ini, meskipun mungkin memerlukan waktu lebih lama, biasanya menghasilkan sistem yang lebih stabil dan andal.



Gambar 2.6 Throwaway prototyping  
Sumber: Dennis et.al, 2012

## 2.2 Tinjauan Studi

Penelitian ini merupakan serangkaian penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, yang menjadi titik acuan penting untuk perbandingan dan analisis. Peneliti telah melakukan tinjauan literatur yang berkaitan dengan domain penelitian, khususnya dalam konteks sistem informasi administrasi yang terfokus pada algoritma genetika.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmat Hartono, Afrizal Zein yang dimuat di jurnal Ilmu Komputer Vol VI No. 3 (2023) yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DAN JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM PENJADWALAN MATA KULIAH Studi Kasus : Prodi Sistem Informasi Universitas Pamulang”. Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan aplikasi yang berguna untuk menghasilkan jadwal mata kuliah yang efisien, terutama saat pengisian KRS dengan alokasi ruang berdasarkan prediksi jumlah peserta. Fokus utama dari penelitian ini adalah memanfaatkan algoritma genetika untuk mengoptimalkan proses penjadwalan melalui model eksperimen berbasis simulasi dengan acuan *system development life cycle* dengan pendekatan *waterfall*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi antara algoritma genetika dan jaringan saraf tiruan telah terbukti meningkatkan efisiensi dalam proses penjadwalan mata kuliah terutama dalam menangani kendala seperti preferensi dosen, ketersediaan ruang, dan batasan waktu. Kombinasi kedua teknologi ini memungkinkan sistem untuk

beradaptasi secara dinamis dengan berbagai kebutuhan yang muncul, sekaligus memberikan kecepatan dan skalabilitas yang tinggi dalam menyelesaikan masalah penjadwalan yang kompleks. Lebih jauh lagi, penggunaan jaringan saraf tiruan memungkinkan penjadwalan untuk terus dioptimalkan seiring dengan perubahan kebutuhan dan preferensi, yang pada gilirannya membantu universitas atau institusi pendidikan untuk menghadapi perubahan dengan lebih efisien dan responsif.

Penelitian yang dilakukan oleh Syafrial Fachri Pane, Rolly Maulana Awangga, Esi Vidia Rahmadani, dan Seta Permana yang dimuat di Jurnal Tekno Insentif Vol 13 No. 2 (2019) yang berjudul “IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA UNTUK OPTIMALISASI PELAYANAN KEPENDUDUKAN”. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah dalam pelayanan kependudukan, khususnya dalam pembuatan surat pengantar akta kelahiran. Masalah utama yang dihadapi adalah penjadwalan yang memakan waktu lama dan proses manual yang belum optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi penjadwalan otomatis yang lebih cepat dan akurat menggunakan Algoritma Genetika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penerapan Algoritma Genetika, yang melibatkan beberapa tahapan seperti definisi individu, inisialisasi kromosom, evaluasi kromosom, proses seleksi (crossover), dan mutasi. Penelitian ini mengkaji penerapan Algoritma Genetika dalam penjadwalan otomatis. Proses penjadwalan ini melibatkan pengolahan data secara efisien untuk menghasilkan jadwal yang lebih cepat dan terstruktur dibandingkan dengan metode manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Algoritma Genetika dalam aplikasi penjadwalan berhasil meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam penjadwalan pengambilan surat pengantar akta kelahiran. Aplikasi ini mampu mengatur jadwal secara otomatis tanpa bentrokan, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi waktu, tenaga, dan sumber daya lainnya. Algoritma Genetika terbukti dapat diterapkan dalam berbagai bahasa pemrograman, dan hasilnya lebih unggul dibandingkan dengan metode manual yang memakan waktu lama.

Penelitian yang dilakukan Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginantra, Ida Bagus Gede Anandita yang dimuat di Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Vol 5 No. 1 (2019) yang berjudul “IMPLEMENTASI ALGORITMA GENETIKA BERBASIS WEB PADA SISTEM PENJADWALAN MENGAJAR DI SMK DWIJENDRA DENPASAR”. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan mata pelajaran di sekolah dengan menggunakan kecerdasan buatan, khususnya Algoritma Genetika, dalam konteks SMK Dwijendra Denpasar. Penjadwalan mata pelajaran melibatkan beberapa komponen penting, seperti guru, waktu, jurusan, jenjang, dan mata pelajaran, yang seringkali sulit untuk dioptimalkan secara manual. Metode yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan perancangan algoritma yang memanfaatkan data mata pelajaran dan data guru untuk menghasilkan jadwal mengajar yang optimal, sehingga menghindari bentrokan jadwal. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ketika ukuran populasi dan generasi berada pada angka yang lebih kecil, nilai fitness yang dihasilkan cenderung bervariasi dan kurang stabil. Namun, dengan peningkatan ukuran populasi dan generasi di atas 50, nilai fitness yang dihasilkan menjadi lebih baik dan lebih stabil. Hasil ini mengindikasikan bahwa Algoritma Genetika yang diterapkan berhasil menghasilkan jadwal mengajar yang optimal, menghindari bentrokan jadwal, dan memenuhi kebutuhan penjadwalan di SMK Dwijendra Denpasar secara efektif. Dengan demikian, penelitian ini menyimpulkan bahwa Algoritma Genetika merupakan solusi yang efektif untuk mengatasi masalah penjadwalan mata pelajaran yang kompleks, dan sistem yang dikembangkan dapat diimplementasikan dalam lingkungan pendidikan nyata untuk meningkatkan efisiensi operasional sekolah.

Penelitian yang dilakukan Rendy Christian, Dwi Sukma Donoriyanto yang dimuat di Journal of Industrial Engineering and Management Vol 16 No. 2 (2021) yang berjudul “PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA DALAM PENJADWALAN MATA KULIAH PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI UPN ”VETERAN” JAWA TIMUR”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program

penjadwalan kuliah otomatis berbasis web menggunakan pendekatan Algoritma Genetika. Sistem ini dirancang untuk mengatasi masalah penjadwalan mata kuliah di Teknik Industri UPN "Veteran" Jawa Timur, yang sebelumnya dilakukan secara manual, mengakibatkan kemungkinan terjadinya jadwal bentrok dan waktu yang lama dalam proses penjadwalan. Penelitian ini mengkaji penerapan Algoritma Genetika dalam pembuatan jadwal mata kuliah di Teknik Industri UPN "Veteran" Jawa Timur. Sistem ini membantu admin dalam proses mastering data yang meliputi dosen, mata kuliah, ruang, waktu kuliah, dan pengampu mata kuliah. Setelah mastering data, proses penjadwalan dilakukan secara otomatis. Hasil dari penjadwalan ini dihasilkan dari beberapa tahapan Algoritma Genetika, mulai dari pengambilan data, pembangkitan populasi pertama, hingga proses mutasi. Hasilnya menunjukkan bahwa jadwal yang dihasilkan tidak memiliki bentrokan dan waktu yang dibutuhkan untuk proses penjadwalan jauh lebih cepat dibandingkan metode manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem penjadwalan otomatis yang dikembangkan berhasil menghindari bentrokan antar mata kuliah, serta proses penjadwalan menjadi lebih efisien, dengan waktu yang dibutuhkan berkisar antara 60 hingga 300 detik tergantung pada jumlah data yang diolah. Sistem ini secara signifikan mengurangi waktu yang dibutuhkan dibandingkan dengan metode manual yang memerlukan waktu sekitar 1 hingga 2 hari. Dengan demikian, penelitian ini berhasil membuktikan bahwa Algoritma Genetika dapat dioptimalkan secara keseluruhan dalam proses penyusunan jadwal mata kuliah, sehingga menghasilkan jadwal yang lebih optimal untuk kegiatan akademik.

Penelitian yang dilakukan Anggi Andriyadi, Halimah yang dimuat di Jurnal Teknik Vol 16 No. 1 (2022) yang berjudul "OPTIMASI ALGORITMA GENETIKA DALAM PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN SEMINAR DAN SIDANG SKRIPSI MAHASISWA INSTITUT INFORMATIKA DAN BISNIS (IIB) DARMAJAYA". Penelitian ini bertujuan menghasilkan sistem penjadwalan otomatis yang menggunakan algoritma genetika untuk mengatasi masalah

seperti redundansi dan benturan jadwal yang sering terjadi ketika penjadwalan dilakukan secara manual. Saat ini, penjadwalan seminar dan proposal di Institut Informatika dan Bisnis (IIB) Darmajaya yang masih dilakukan secara manual, yang sering mengakibatkan redundansi dan benturan jadwal. Hal ini menyebabkan mahasiswa bisa mendapatkan dua jadwal seminar atau proposal yang sama, atau memiliki jadwal yang bertabrakan dengan mahasiswa lain, sehingga penjadwalan yang dihasilkan tidak optimal. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah algoritma genetika untuk menyelesaikan masalah penjadwalan seminar dan sidang mahasiswa. Algoritma ini meniru proses reproduksi makhluk hidup, dengan tahapan-tahapan seperti inialisasi populasi, seleksi, reproduksi, elitisme, dan output. Selain itu, penelitian juga menggunakan metode prototype dalam pengembangan sistem, yang memungkinkan interaksi antara pengembang dan pengguna selama proses pengembangan. Data dikumpulkan melalui studi pustaka dan data sekunder dari program studi terkait. Penelitian ini diakhiri dengan analisis sistem dan perancangan sistem menggunakan berbagai diagram seperti use case dan class diagram, sebelum diimplementasikan dan ditarik kesimpulan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma genetika pada sistem penjadwalan seminar proposal dan sidang skripsi menghasilkan beberapa manfaat penting. Pertama, sistem informasi penjadwalan otomatis yang dikembangkan berhasil meminimalkan benturan jadwal secara efektif. Kedua, penelitian ini membuktikan bahwa sistem ini mempercepat proses penjadwalan dan memudahkan mahasiswa serta dosen untuk mengakses dan mengetahui jadwal melalui web. Ketiga, penerapan algoritma genetika pada sistem ini juga mengurangi kesalahan dan keterlambatan dalam proses penjadwalan.