

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi dewasa ini telah menjangkau berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari bidang industri, pemerintahan hingga bidang pendidikan. Salah satu faktor pendukung pesatnya perkembangan teknologi informasi adalah kecepatan dan kemudahan dalam mengakses serta mengelola informasi. Di tengah perkembangan pesat teknologi informasi di era revolusi industri 4.0, negara-negara di dunia mulai mempersiapkan diri dan mengadopsi konsep revolusi industri society 5.0. Konsep ini diajukan oleh perdana Menteri Jepang Shinzo Abe sebagai visi baru Jepang untuk society 5.0 pada tanggal 23 Januari 2019. Society 5.0 adalah masyarakat yang berpatokan pada manusia yang mampu melakukan keseimbangan terhadap kemajuan ekonomi dan memecahkan masalah sosial melalui proses integrasi sistem ruang virtual dan fisik. (Teknowijoyo and Marpelina, 2021).

Namun, saat ini pendidikan Indonesia baru memasuki era 4.0 yaitu implementasi teknologi informasi. Dalam bidang pendidikan, beberapa diantaranya seperti penggunaan internet dalam proses pembelajaran jarak jauh (*online learning*), pengadaan sistem informasi manajemen sekolah, sistem penerimaan peserta didik baru secara *online*, hingga penggantian sistem ujian nasional yang awalnya *paper based test* menjadi *online based test*. Oleh karena itu, diperlukan upaya dalam pemerataan implementasi teknologi informasi dalam bidang pendidikan sebagai langkah awal dalam menyongsong era society 5.0.

Dalam bidang pendidikan, ujian merupakan salah satu aspek penting dalam mengevaluasi hasil pembelajaran peserta didik. Hasil ujian akan menggambarkan tingkat pemahaman peserta didik terhadap mata pelajaran yang diujikan. Tak lazim, bila hasil ujian dijadikan faktor penentu kenaikan kelas maupun kelulusan dari peserta didik.

SMAN 5 Sidenreng Rappang, yang terletak di Kecamatan Tellu Limpoe, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan sebagai objek penelitian didasarkan pada kebutuhan untuk mengimplementasikan sistem informasi yang dapat membantu dalam persiapan dan pelaksanaan ujian *online*, manajemen dokumen-dokumen ujian serta daftar hadir dan penilaian ujian peserta didik. Pelaksanaan ujian sumatif di SMAN 5 Sidenreng Rappang telah mengadopsi ujian online berbasis android. Sekolah ini memanfaatkan integrasi aplikasi ketiga yaitu Google Form dan Exam Browser Client. Google Form merupakan layanan web untuk membuat formulir *online* yang bertujuan untuk mengumpulkan jawaban responden. Sedangkan Exam Browser Client merupakan aplikasi android yang ditujukan untuk membatasi pengguna membuka website atau



atau mengakses sebuah website. Pada pengaplikasiannya, Google Form digunakan untuk membuat soal ujian dan mengumpulkan jawaban siswa. Exam Browser Client untuk mengunci tampilan web dalam hal ini diharapkan dapat diminimalisir.

Menyatakan, pelaksanaan ujian *online* dengan menggunakan Google Form dan Exam Browser Client masih kurang efektif untuk mendapatkan

hasil ujian yang sesungguhnya dikarenakan masih rawan terhadap kecurangan. Beberapa kekurangan dari aplikasi Exam Browser maupun Google Form, seperti :

1. Aplikasi Exam Browser Client tidak memiliki autentikasi sehingga peserta ujian tidak dapat dibatasi.
2. Layanan Google Form dapat diakses di browser manapun, sehingga pengguna dapat menggunakan fitur *multi-tab* pada aplikasi *browser*.

Selain itu, penulis juga menemukan manajemen pelaksanaan ujian di SMAN 5 SIDRAP yang masih menggunakan cara manual, seperti proses pembagian ruangan, dan pengisian daftar hadir peserta dan pengawas masih ditulis di kertas sehingga kurang efisien. Berdasarkan permasalahan yang telah dikemukakan di atas, perlu dilakukan penelitian untuk membangun sebuah sistem informasi ujian online pada SMAN 5 Sidenreng Rappang.

Pada tahun 2020, penelitian mengenai sistem informasi ujian telah dilakukan oleh Husnil Kamil & Fauzan Pramulia yang berjudul "Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Ujian pada Jurusan Sistem Informasi Universitas Andalas". Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan perangkat lunak *waterfall*. Adapun bahasa pemrograman yang digunakan yaitu Java dan PHP, serta penggunaan MYSQL sebagai basis datanya. Penelitian ini telah berhasil membangun sebuah sistem informasi manajemen ujian menggunakan platform web dan mobile sebagai solusi dari penggunaan kertas, meminimalisir waktu dalam pemeriksaan ujian serta tindak kecurangan pada pelaksanaan ujian. Hanya saja, penelitian ini lebih berfokus pada pelaksanaan ujian di tingkat perguruan tinggi khususnya pada Universitas Andalas.

Penelitian terkait juga dilakukan oleh Arif Budiman Sidiq & Denny Kurniadi pada tahun 2021 yang berjudul "Perancangan Sistem Informasi Ujian *Online* Berbasis *Web* pada SMK N 1 Solok". Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *waterfall* untuk pengembangan sistem. Sistem dirancang dengan model arsitektur *Model View Controller* dan dibangun menggunakan *framework* Codeigniter dan bahasa pemrograman PHP. Penelitian ini berhasil merancang dan membuat aplikasi Sistem Informasi Ujian *Online* pada SMK N 1 Solok berbasis *web*. Dengan adanya sistem informasi ini, pelaksanaan ujian di SMK N 1 Solok dapat lebih efektif serta meminimalisir terjadinya kecurangan antar siswa serta pengeluaran biaya ATK. Namun, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian ini lebih berfokus pada tahap persiapan dan pelaksanaan ujian saja, dan tidak memuat tahap ujian lainnya seperti pengawasan, maupun penilaian hasil ujian. Kedua, sistem yang dibangun masih berbentuk *web* sehingga memerlukan aplikasi *browser* untuk membukanya. Hal ini menyediakan peluang kecurangan, karena aplikasi browser dapat memuat banyak *website* sekaligus.

Penelitian yang dilakukan oleh Andi Prastomo pada tahun 2020 yang berjudul "Implementasi Sistem Ujian *Online* Berbasis Android: Studi Kasus SMP Yamad Bekasi".



Optimized using
trial version
www.balesio.com

an dalam penelitian ini yaitu metode pengembangan sistem model pan analisis, penelitian ini menggunakan metode *requirement* 1 pada tahapan pengujian menggunakan metode *Software Quality* Dalam pengembangannya, penelitian ini menggunakan bahasa Penelitian ini telah berhasil mengimplementasikan sistem ujian id dengan skor pengujian diatas nilai minimum rata-rata pengujian ngga menghasilkan sistem yang memenuhi standar kualitas dengan

baik dan layak untuk diimplementasikan. Dalam implementasinya, penelitian ini lebih berfokus pada pembuatan aplikasi ujian online berbasis Android, sedangkan proses persiapan dan manajemen ujian pada sistem tidak diadakan.

Penelitian terkait juga telah dilakukan oleh Fatmawati, Kuku Sabrowi, Eko Prayugo dan Dianto pada tahun 2024 yang berjudul “Rancang Bangun Aplikasi Ujian Online Berbasis *Web* dan *Mobile* Pada SMKN 3 Purwokerto”. Metode yang digunakan yaitu metode pengembangan sistem *Rapid Application Development* (RAD). Dalam perancangannya, penelitian ini menggunakan model *Unified Modeling Language* (UML). Penelitian ini telah berhasil membangun aplikasi ujian *online* berbasis *web* dan *mobile* pada SMKN 3 Purwokerto. Dengan adanya sistem ini, para guru akan dipermudah dalam pembuatan soal karena dilengkapi dengan fitur bank soal serta pelaksanaan ujian dapat lebih efektif karena menggunakan algoritma fisher yates dalam melakukan pengacakan soal. Penelitian ini memiliki kekurangan pada tahap pengawasan ujian.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh Badie Uddin, Idris Abdul Azis, Harry Dhika dan Noval Limit pada tahun 2024 yang berjudul “Aplikasi Sistem Ujian Berbasis *Web* dan *Mobile* Pada SMK Perintis Kabupaten Bandung Provinsi Jawa Barat”. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengembangan sistem model *waterfall*. Aplikasi *mobile* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman Java dan IDE Android Studio. Sedangkan aplikasi *web* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan HTML serta MySQL sebagai basis datanya. Sistem yang dibangun memiliki batasan seperti hanya berfokus dalam proses pembuatan soal dan pelaksanaan ujian saja, beberapa fitur lain seperti daftar hadir peserta dan penjadwalan ujian masih perlu dikembangkan.

Hingga saat ini penelitian yang menggunakan kombinasi *framework* Laravel dan Android dengan bahasa Kotlin dalam mengembangkan aplikasi ujian *online* masih terbilang langka. Kelengkapan fitur-fitur aplikasi ujian *online* pada beberapa penelitian sebelumnya juga masih terbatas pada tahap pembuatan soal dan pelaksanaan ujian secara *online*. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk memanfaatkan kombinasi antara *framework* Laravel dan Android serta mengembangkan fitur-fitur lain yang lebih bermanfaat dalam pelaksanaan ujian online seperti fitur pengawasan ujian dan penilaian ujian. Sistem informasi yang akan dibangun terdiri dari aplikasi android dan *web*. Aplikasi android digunakan sebagai sarana ujian *online* bagi siswa dan ditujukan untuk meminimalisir kecurangan siswa saat ujian berlangsung. Sedangkan aplikasi *web* digunakan untuk manajemen persiapan, pelaksanaan dan penilaian ujian. Penelitian ini membatasi bentuk ujian pada sistem ini, yaitu hanya ujian yang berbentuk sumatif. Adapun bentuk soal yang dapat dibuat yaitu pilihan ganda dan esai.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, rumusan masalah dalam penelitian ini



analisis, merancang dan membangun sistem informasi ujian android dan *web* sehingga pelaksanaan ujian di SMAN 5 Sidenreng berjalan secara efektif dan efisien?

2. Bagaimana menguji dan menganalisis penggunaan sistem informasi ujian online berbasis android dan *web* untuk kelancaran operasional sistem dalam pelaksanaan ujian *online* di SMAN 5 Sidenreng Rappang?

1.3 Batasan Masalah

Pada perancangan sistem informasi ujian online, untuk menentukan fokus yang tepat pada pengembangan sistem diperlukan batasan agar tetap sesuai dengan topik yang dibahas. Dalam hal ini, masalah yang dibatasi yaitu sebagai berikut:

1. Sistem Informasi ujian *online* berbasis android dan *web* berfokus pada pelaksanaan ujian sumatif di SMAN 5 Sidenreng Rappang.
2. Penelitian ini berfokus bagaimana siswa dapat mengerjakan ujian, dan guru beserta panitia pelaksana ujian dapat mengakses informasi mengenai pelaksanaan dan hasil ujian.
3. Penelitian ini berfokus pada proses yang terjadi pada aplikasi android dan *web*.
4. Soal ujian terbatas pada bentuk pilihan ganda dan esai.
5. Aplikasi ini berjalan pada android dengan minimal versi android 7.0 (Android Nougat).

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis, merancang dan membangun sistem informasi ujian *online* berbasis android dan *web* agar pelaksanaan ujian di SMAN 5 Sidenreng Rappang dapat berjalan secara efektif dan efisien.
2. Menguji dan menganalisis penggunaan sistem informasi ujian online berbasis android dan *web* untuk kelancaran operasional sistem dalam pelaksanaan ujian *online* di SMAN 5 Sidenreng Rappang.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain:

1. Dengan adanya aplikasi ini dapat mempermudah siswa, guru, pengawas dan panitia pelaksanaan ujian dalam mengakses informasi pelaksanaan ujian dan hasil ujian.
2. Pelaksanaan ujian yang lebih efektif dan efisien.

1.6 Landasan Teori

1.6.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi dari orang yang terorganisir (orang), *hardware* (perangkat lunak), jaringan komputer dan jaringan komunikasi), dan *database* (basis data) yang menyimpan, mengambil, menyebarkan informasi dalam suatu organisasi. Sistem informasi digunakan untuk berkomunikasi satu sama lain menggunakan berbagai perangkat, instruksi dan prosedur pemrosesan informasi (software), jaringan), dan data yang disimpan (O'Brien and Marakas, 2011).



Sistem informasi dapat menjadi hal yang strategis bagi organisasi karena menyediakan berbagai kapabilitas, antara lain:

1. Melakukan perhitungan numerik berkecepatan tinggi dan bervolume tinggi.
2. Menyediakan komunikasi dan kolaborasi yang cepat dan akurat dalam dan antar organisasi.
3. Menyimpan informasi dalam jumlah besar di tempat yang mudah diakses namun berukuran kecil.
4. Mengizinkan akses cepat dan murah ke sejumlah besar informasi, di seluruh dunia.
5. Menganalisis dan menafsirkan sejumlah besar data dengan cepat dan efisien.
6. Mengotomatiskan proses bisnis semi-otomatis dan tugas manual.

1.6.2 Sistem Informasi Ujian Online

Menurut Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (2016), ujian adalah sesuatu yang dipakai untuk menguji mutu sesuatu (kepandaian, kemampuan, hasil belajar, dan sebagainya). Sedangkan daring atau *online* adalah dalam jaringan, terhubung melalui jejaring komputer, internet, dan sebagainya (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016). Sehingga dapat disimpulkan bahwa ujian online yaitu kegiatan menguji mutu atau hasil belajar seseorang secara daring atau terhubung melalui jejaring komputer atau internet.

Sistem informasi ujian *online* yaitu suatu sistem informasi yang memberikan layanan dalam melaksanakan ujian di sekolah secara *online* sehingga ujian dapat dilaksanakan lebih praktis dan mengikuti perkembangan di bidang teknologi. Sistem informasi memiliki peranan penting dalam pengembangan sistem ujian yang akan diterapkan sehingga dapat meningkatkan mutu sekolah. Dengan adanya sistem informasi dapat memberikan manfaat terhadap sekolah dalam mengembangkan ujian agar lebih efektif pada pembuatan soal dan koreksi jawaban (Sidiq and Kurniadi, 2021).

1.6.3 Aplikasi Web

Aplikasi *web* merupakan sebuah perangkat lunak yang berjalan di aplikasi *browser* web yang memungkinkan orang maupun organisasi dapat saling berkomunikasi melalui internet. Aplikasi web merupakan kumpulan dari beberapa halaman web yang memiliki fungsional masing-masing. Aplikasi web dapat mencakup fitur *register*, *login*, mengelola data, mengirim dan menyimpan data.

Dalam pengembangan aplikasi web, terdapat beberapa teknologi utama yang berperan penting dalam membangun dan mengelola konten serta interaksi pengguna. HTML (Hyper Text Mark Up Language) merupakan bahasa yang digunakan untuk mendeskripsikan struktur sebuah halaman web. Cascading Style Sheets (CSS) merupakan bahasa yang digunakan untuk mengatur tampilan teks dan gambar dari suatu halaman web agar lebih menarik dan terstruktur (Noviantoro *et al.*, 2022). JavaScript merupakan kumpulan skrip yang berfungsi menambahkan interaksi antara *user* dan memberikan kemampuan fitur-fitur tambahan halaman web dibandingkan fitur-fitur yang terdapat pada HTML (Rosnelly *et al.*, 2021). PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk memproses data di *server*. Di dalam sebuah aplikasi web terdapat basis data atau sebuah penyimpanan untuk menyimpan data-



data yang ada di website tersebut. MySQL (MY Structure Query Language) adalah salah satu dari beberapa DBMS terkemuka seperti Oracle, MS SQL, Postagre SQL, dan lainnya (Noviantoro *et al.*, 2022).

Salah satu keunggulan utama aplikasi *web* adalah aksesibilitasnya yang mudah. Pengguna dapat menggunakan aplikasi *web* dari mana saja dengan koneksi internet. Selain itu, aplikasi *web* juga dapat diakses melalui berbagai jenis perangkat, mulai dari komputer desktop hingga *smartphone*, sehingga memberikan fleksibilitas dalam penggunaan. Aplikasi *web* juga memungkinkan pengguna untuk menyimpan data secara aman di *cloud*, yang dapat diakses dari berbagai perangkat dengan akun pengguna yang sesuai.

1.6.4 Aplikasi Android.

Android adalah sebuah sistem operasi berbasis linux yang menyediakan sumber kode terbuka dibawah lisensi APACHE 2.0 untuk beragam perangkat berbeda. Android, Inc. didirikan oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White di Palo Alto, California pada bulan Oktober 2003. Awalnya, android dikembangkan untuk kamera digital, namun disadari bahwa pasarnya tidak terlalu besar, sehingga dialihkan bagi pasar telepon pintar untuk menyaingi Symbian dan Windows Mobile. Pada tanggal 17 Agustus 2005, Google mengakuisisi Android Inc. dan menjadikannya sebagai anak perusahaan yang sepenuhnya dimiliki oleh Google (Hardiansah and Sigit Suryono, 2019).

Pengembangan aplikasi android dapat menggunakan berbagai bahasa pemrograman mulai dari Java, Kotlin, Dart, Javascript dan lain-lain. Namun Google sebagai inisiasi dan pengembang utama Android telah mengadopsi Kotlin sebagai bahasa pengembangan aplikasi android dengan segala keunggulannya. Dalam pembuatan aplikasi android, seorang pengembang dapat menggunakan IDE (Integrated Development Environtment) yang dapat memudahkan pengembangan aplikasi. Salah satu IDE terkemuka dalam pengembangan aplikasi android yaitu Android Studio.

Salah satu keunggulan utama aplikasi android adalah kelengkapan fitur yang dapat diakses secara langsung dari sistem operasi. Fitur-fitur seperti kamera, galeri atau media hingga GPS dapat dengan mudah diakses dibandingkan dengan aplikasi web yang terbatas pada sumber daya tersebut. Hal ini dapat memungkinkan pengembang untuk mengembangkan aplikasi android dengan fitur yang canggih dan tepat guna.

1.6.5 Studi Kasus

Penelitian ini berfokus pada penerapan sistem informasi ujian online di SMAN 5 Sidenreng Rappang yang beralamatkan di Jalan Poros Soppeng Amparita, Desa Teppo, Kecamatan Tellu Limpoe, Kabupaten Sidenreng Rappang. Sekolah ini memiliki luas tanah yang cukup memadai, yaitu 11.982 m², dan dilengkapi dengan akses internet serta listrik PLN. Hal ini menunjukkan komitmen SMAN 5 SIDRAP dalam menyediakan lingkungan belajar yang nyaman dan mendukung bagi para siswanya. SMAN 5 SIDRAP menjadi sekolah yang unggul dalam bidang akademik dan berbasis



Optimized using
trial version
www.balesio.com

di SMAN 5 SIDRAP telah mengadopsi pelaksanaan ujian berbasis Sekolah ini memanfaatkan aplikasi-aplikasi umum yang dapat aan ujian seperti aplikasi android bernama Exam Browser Client online Google Form. Kedua layanan ini telah digunakan sekolah ini thir, meskipun dengan segala keterbatasannya. Dalam konteks ini,

fitur-fitur seperti anti kecurangan dan pengisian jawaban ujian telah berfungsi cukup baik. Sehingga diharapkan penelitian ini dapat mengembangkan sistem informasi ujian *online* dengan fitur yang lebih lengkap dalam menunjang pelaksanaan ujian online di SMAN 5 Sidenreng Rappang.

1.6.6 Android Studio

Android Studio merupakan sebuah IDE (Integrated Development Environment) resmi untuk pengembangan aplikasi Android. Android Studio dirilis pertama kali pada tanggal 16 Mei 2013 di konferensi Google I/O yang tersedia secara bebas di bawah lisensi Apache 2.0. Android Studio menyediakan fitur praktis untuk membuat aplikasi di setiap jenis perangkat Android. Berikut ini beberapa fitur yang tersedia di dalam Android Studio (Hardiansah and Sigit Suryono, 2019):

1. Menggunakan *build tool* Gradle.
2. Tersedia *emulator*.
3. Memiliki fitur *Run* Instan untuk mensimulasikan perubahan aplikasi tanpa harus membuat APK baru.
4. Integrasi ke Github.
5. Menggunakan *Lint* untuk mengatur kinerja, kompatibilitas aplikasi maupun versi yang akan digunakan.
6. Mendukung C++ dan NDK.

1.6.7 Android SDK

Android Software Development Kit (SDK) merupakan *kit* yang bisa digunakan oleh para *developer* untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android. Di dalam Android SDK terdapat beberapa *tools* seperti *debugger*, *software libraries*, *emulator*, dokumentasi, *sample code* dan tutorial. Java SE Development kit merupakan salah satu contoh Android SDK dan menjadi bahasa pemrograman yang paling sering digunakan dalam mengembangkan aplikasi Android. Di samping itu ada beberapa bahasa lainnya seperti C++, Go, dan Kotlin - bahasa yang ditetapkan Google pada tahun 2017 lalu (Wibowo, 2019).

1.6.8 Kotlin

Menurut website dicoding.com, Kotlin adalah bahasa pemrograman modern, disajikan secara statis yang berjalan pada *platform Java Virtual Machine* (JVM). Kotlin sendiri dikembangkan oleh JetBrains yang juga mengembangkan tools pemrograman seperti IDE. Pada perkembangan selanjutnya, kotlin diadopsi oleh Google untuk mengembangkan aplikasi Android melalui Android Studio. Beberapa keunggulan bahasa pemrograman Kotlin seperti *open source* (dapat digunakan secara gratis dan



siapa saja), mudah dipelajari, banyak dipakai oleh perusahaan, as, lebih ringan dari bahasa pemrograman Java, lebih aman dari integrasi dengan Android Studio, dapat dioperasikan dengan Java owo, 2019).

1.6.9 Application Programming Interface (API)

API atau Application Programming Interface yaitu sekumpulan program untuk menghubungkan antara dua aplikasi atau lebih. API memudahkan aplikasi untuk saling terhubung, terintegrasi dan memperluas

sistem perangkat lunak. API biasanya digunakan untuk membangun sistem perangkat lunak yang terdistribusi yang komponen-komponennya digabungkan secara bebas. Beberapa aplikasi yang menggunakan API seperti aplikasi *mobile*, aplikasi awan, aplikasi *web* ataupun perangkat pintar (Biehl, 2016).

1.6.10 Web Service

Web services yaitu sebuah *web server* yang dibangun untuk mendukung kebutuhan sebuah halaman atau aplikasi lainnya. Program klien dapat menggunakan *application programming interface* (API) untuk berkomunikasi dengan *web services*. Sebuah API berisi kumpulan data dan fungsi untuk memfasilitasi interaksi maupun pertukaran informasi antara program komputer. Web API adalah bagian luar *web service* yang secara langsung mendengarkan dan membalas permintaan klien (Biehl, 2016).

1.6.11 REST API

REST (Representational State Transfer) adalah jenis arsitektur untuk *service* (layanan) dan mendefinisikan serangkaian batasan dan kesepakatan arsitektur. *Service* yang mematuhi batasan REST disebut RESTful. REST dirancang untuk memanfaatkan infrastruktur berbasis HTTP secara optimal dan berkat keberhasilan web, infrastruktur berbasis HTTP, seperti *server*, *cache*, dan *proxy*, tersedia secara luas. Konsep utama dalam REST adalah konsep *resource* (sumber daya). *Resource* adalah struktur data abstrak. API REST mengekspos dan memanipulasi *resource*. Sumber daya hampir seperti objek dalam paradigma pemrograman berorientasi objek yang menyangkut keberadaan *data field* dan *method* yang memanipulasi *data field*. REST API sebagian besar menjalankan operasi CRUD (*create*, *read*, *update*, *delete*), yang dapat dengan mudah dipetakan ke metode HTTP. Pembuatan dapat dilakukan dengan POST atau PUT, pembacaan dilakukan dengan GET, pembaruan dilakukan dengan PUT, dan penghapusan dilakukan dengan DELETE (Biehl, 2015).

1.6.12 JSON (Javascript Object Notation)

JSON atau Javascript Object Notation adalah format pertukaran data berbasis *key-value* yang ringan. Hal ini dikarenakan JSON mudah untuk dibaca dan ditulis oleh manusia serta mudah untuk dibangun dan diuraikan oleh komputer. Meskipun JSON memiliki beberapa karakteristik yang mirip dengan bahasa pemrograman seperti C, C++, Java, JavaScript, dan Perl, JSON bersifat independen. JSON adalah bentuk data asli untuk JavaScript, yang berarti tidak diperlukan API atau jar khusus untuk memproses data menjadikan JSON format yang menjanjikan untuk pertukaran data in *web* (Peng et al., 2011).



Optimized using
trial version
www.balesio.com

t Preprocessor yaitu bahasa skrip yang dikembangkan untuk ne pada halaman HTML. PHP pertama kali dikembangkan pada mus Lerdorf. Skrip PHP diproses oleh interpreter PHP di sebuah

web server untuk menghasilkan kode HTML, atau data gambar biner. Pada perkembangan selanjutnya, PHP berevolusi dari pemrograman dengan paradigma prosedural menjadi pemrograman dengan paradigma berorientasi objek (Prayogi *et al.*, 2020).

1.6.14 Laravel

Laravel merupakan salah satu framework aplikasi web dengan bahasa pemrograman PHP yang populer saat ini. Laravel memudahkan pembuatan aplikasi *web* dan sebagian besar digunakan oleh pemula atau pengembang tingkat lanjut. Laravel menggunakan pola desain MVC (Model-View-Controller). Beberapa fitur dan keuntungan Laravel, seperti mendukung akses ke berbagai basis data, menghadirkan utilitas yang membantu dalam pengembangan aplikasi *web*, sederhana, dengan mesin *routing* yang cepat, aplikasi *web* dapat diperluas, membuat waktu perancangan yang lebih singkat. Laravel merupakan perangkat lunak yang bersifat *open-source*, dibawah lisensi MIT (Subecz, 2021).

1.6.15 Basis Data

Basis data terdiri atas 2 kata, yaitu basis dan data. Basis berarti markas atau gudang, tempat bersarang/berkumpul. Sedangkan data adalah representasi fakta dunia nyata yang mewakili suatu objek. Sehingga basis data dapat diartikan sebagai himpunan kelompok data (arsip) yang saling berhubungan yang diorganisasi sedemikian rupa agar kelak dapat dimanfaatkan kembali dengan cepat dan mudah. Basis data menggunakan media penyimpanan elektronik seperti cakram magnetis (*magnetic disk* atau *disk*). Di dalam sebuah *disk*, basis data dapat diciptakan dan dapat pula dihapus. Di dalam sebuah *disk*, dapat disimpan beberapa basis data. Sementara, basis data dapat terdiri dari beberapa tabel. Tabel menjadi tempat penyimpanan data yang sesungguhnya (Fathansyah, 2015).

1.6.16 Entity Relationship Diagram

Pemodelan data memainkan peranan penting dalam pengembangan sistem. Pemodelan data merupakan teknik untuk mendefinisikan persyaratan bisnis untuk suatu basis data. *Entity relationship diagram* merupakan salah satu pemodelan data yang digunakan dalam pemodelan data. *Entity relationship diagram* merupakan model data yang memanfaatkan beberapa notasi untuk menggambarkan data dalam bentuk entitas dan hubungan yang dijelaskan oleh data tersebut. Entitas merupakan kelas yang berupa orang, objek, kejadian ataupun konsep yang datanya perlu diambil dan disimpan. Entitas memiliki atribut yang menggambarkan properti atau karakteristik dari entitas tersebut. Sebuah entitas memiliki banyak *instance*, ribuan ataupun jutaan. Sedangkan relasi atau hubungan merupakan suatu hubungan alamiah yang terjadi antara satu atau lebih



juga terjadi antar *instance* pada entitas yang sama yang dikenal *ve relationship*. Selain itu, relasi juga dapat terjadi antara lebih dari dua entitas yang dikenal dengan relasi *N-ary*, misalnya *3-ary* atau *ternary*. *Associative entity* digambarkan dengan pembangunan entitas baru yang disebut *sociative entity* adalah entitas yang mewarisi *primary key*-nya lebih dari satu entitas (Whitten and Bentley, 2008).

Adapun beberapa simbol yang digunakan dalam *entity relationship diagram* (Kendall and Kendall, 2003) dijelaskan pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Simbol-simbol di dalam *entity relationship diagram*

Simbol	Penjelasan Resmi	Arti Sebenarnya
	Entitas	(sekelompok orang, tempat, atau sesuatu)
	Entitas terhubung (Associative entity)	(digunakan untuk menghubungkan dua entitas)
	Entitas atribut	(digunakan untuk kelompok terulang)
	Ke 1 hubungan	(tepat satu)
	Ke banyak hubungan	(satu atau lebih)
	Ke 0 atau 1 hubungan	(hanya nol atau satu)
	Ke 0 atau lebih hubungan	(dapat nol, satu, atau lebih)
	Ke lebih dari 1 hubungan	(lebih besar dari satu)

Sumber : Kendall, Kenneth.E. and Kendall, J.E. (2003), *Analisis Dan Perancangan Sistem (Thamir Abdul Hafedh, Terjemahan)*, 5th ed., Vol. 2, PT INDEKS, Kelompok GRAMEDIA, Jakarta.

1.6.17 MySQL

SQL atau Structured Query Language adalah bahasa basis data yang digunakan untuk memformulasikan pernyataan yang diproses oleh *database server*. Terdapat tiga komponen penting dalam memproses pernyataan SQL yaitu pengguna, aplikasi dan *database server*. *Database server* bertanggung jawab dalam menyimpan dan mengakses data di dalam *disk*, dimana aplikasi dan pengguna tidak dapat melakukannya. *Database server* memproses pernyataan SQL yang dikirimkan aplikasi. Hasil dari pemrosesan itu selanjutnya dikembalikan kepada pengguna. MySQL merupakan sebuah *database server* relasional yang mendukung bahasa basis data SQL. Dalam implementasinya, MySQL bisa digunakan dalam 2 bentuk arsitektur. Pertama, arsitektur monolithik dimana aplikasi dan MySQL dijalankan di mesin yang sama. Kedua, arsitektur client-server dimana aplikasi dan MySQL dijalankan di mesin yang berbeda (Wahyudi *et al.*, 2022).



- *Portability*. MySQL dapat dijalankan secara stabil di berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac OS X Server, Solaris, Amiga dan masih banyak lagi.
- *Open source software*. MySQL didistribusikan sebagai *open-source software*, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.
- *Multi-User*. MySQL dapat digunakan oleh banyak pengguna pada waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- *Performance tuning*. MySQL memiliki kecepatan yang luar biasa dalam menangani kueri sederhana, atau dengan kata lain, itu dapat memproses lebih banyak SQL dalam satu waktu.
- *Variety of data types*. MySQL sangat kaya tipe data, seperti *signed/unsigned integers, float, double, char, text, date, timestamp* dan lain-lain.
- *Commands and Functions*. MySQL memiliki operator dan fungsi penuh yang didukung oleh perintah "*Select*" dan "*Where*" dalam *query*.
- *Security*. MySQL memiliki beberapa *layer* keamanan seperti *subnet mask level, hostname*, dan *user access permission* dengan *permission system* yang rinci serta kata sandi yang terenkripsi.
- *Scalability and Restrictions*. MySQL dapat menangani basis data dalam skala besar, dengan lebih dari 50 juta *record* dan 60 ribu tabel, batasan indeks yang diakomodasi mencapai 32 indeks setiap tabel.
- *Connectivity*. MySQL dapat berhubungan dengan klien menggunakan TCP/IP, UNIX *sockets* (UNIX), atau protokol Named Pipes (NT).
- *Localization*. MySQL dapat mendeteksi pesan kegagalan pada klien menggunakan lebih dari 20 bahasa, namun tidak termasuk bahasa Indonesia.
- *Interface*. MySQL memiliki antarmuka dengan berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman menggunakan API (Application Programming Interface).
- *Client and Equipment*. MySQL dilengkapi dengan berbagai *tools* (alat) yang dapat digunakan untuk administrasi *database*, dan masing-masing *tools* yang ada termasuk instruksi *online*.
- *Table structure*. MySQL mempunyai struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani *query* "*ALTER TABLE*", dibandingkan dengan *database* lainnya seperti PostgreSQL atau Oracle.

1.6.18 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan visual serbaguna yang digunakan untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan artefak sistem perangkat lunak. Bahasa ini mencatat keputusan dan pemahaman tentang sistem yang harus dibangun. Bahasa ini digunakan untuk



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ng, menelusuri, mengkonfigurasi, memelihara, dan mengendalikan tem tersebut. Bahasa ini dimaksudkan untuk digunakan dengan mbangan, tahap siklus hidup, domain aplikasi, dan media. Bahasa sudkan untuk menyatukan pengalaman masa lalu tentang teknik : menggabungkan praktik terbaik perangkat lunak saat ini ke dalam JML mencakup konsep semantik, notasi, dan pedoman. Bahasa ini s, dinamis, lingkungan, dan organisasi. Bahasa ini dimaksudkan

untuk didukung oleh alat pemodelan visual interaktif yang memiliki generator kode dan penulis laporan. Spesifikasi UML tidak mendefinisikan proses standar tetapi dimaksudkan untuk berguna dengan proses pengembangan berulang. Bahasa ini dimaksudkan untuk mendukung sebagian besar proses pengembangan berorientasi objek yang ada (Rumbaugh *et al.*, 2000).

UML menangkap informasi tentang struktur statis dan perilaku dinamis suatu sistem. Sistem dimodelkan sebagai kumpulan objek diskrit yang berinteraksi untuk melakukan pekerjaan yang pada akhirnya menguntungkan pengguna luar. Struktur statis mendefinisikan jenis objek yang penting bagi suatu sistem dan implementasinya, serta hubungan di antara objek-objek tersebut. Perilaku dinamis mendefinisikan sejarah objek dari waktu ke waktu dan komunikasi di antara objek-objek tersebut untuk mencapai tujuan. Adapun diagram UML yang memvisualisasikan struktur statis sistem seperti *class diagram*, *use case diagram*, *component diagram*, dan *deployment diagram*. Sedangkan diagram UML yang memvisualisasikan perilaku dinamis sistem antara lain *statechart diagram*, *activity diagram*, *sequence diagram*, dan *collaboration diagram* (Rumbaugh *et al.*, 2000). Pada sub bab berikutnya hanya akan membahas tentang diagram-diagram yang akan diimplementasikan pada penelitian ini yaitu, *use case diagram*, *class diagram* dan *activity diagram*.

1.6.19 Use Case Diagram

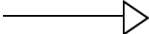
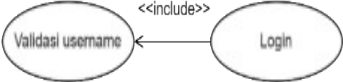
Use case diagram yaitu sebuah diagram yang menggambarkan sistem sebagai kumpulan *use case*, aktor (pengguna), dan relasinya yang memuat cakupan kejadian bisnis yang harus diproses oleh sistem. Dengan kata lain, diagram ini secara grafis menggambarkan siapa yang akan menggunakan sistem dan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem. *Use case* merupakan urutan langkah-langkah yang terkait dengan perilaku (skenario) pengguna, baik otomatis maupun manual, untuk tujuan menyelesaikan satu tugas bisnis. Aktor atau pengguna sistem dapat berupa manusia, organisasi, sistem informasi yang lain, perangkat eksternal, ataupun *temporal event*. Sedangkan relasinya digambarkan sebagai garis antara dua simbol pada *use case diagram* (Whitten and Bentley, 2008).

Terdapat beberapa simbol yang digunakan pada pembuatan *use case diagram* (A. S. and Shalahuddin, 2013). Adapun simbol-simbol dan penjelasannya didefinisikan pada tabel 2.

Tabel 2. Simbol-simbol di dalam *use case diagram*

Simbol	Keterangan
	<i>Use case</i> merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasa dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i>.
	Aktor merupakan orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tetapi

Lanjutan Tabel 2

Simbol	Keterangan
	aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.
Asosiasi / <i>association</i> 	Asosiasi merupakan komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
Ekstensi / <i>extend</i> 	Ekstensi merupakan relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan prinsip <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan. Misal arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan; biasanya <i>use case</i> yang menjadi <i>extend</i> -nya merupakan jenis yang sama dengan <i>use case</i> yang menjadi induknya. 
Generalisasi / <i>generalization</i> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya, misalnya arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang menjadi generalisasi (umum). 
Include / <i>uses</i>  atau 	<i>Include</i> merupakan relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini. Ada dua sudut pandang yang cukup besar mengenai include di <i>use case</i> : • <i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan, misal pada kasus berikut: 



Lanjutan Tabel 2

Simbol	Keterangan
	<i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang ditambahkan telah dijalankan sebelum <i>use case</i> tambahan dijalankan, misal pada kasus berikut:  Kedua interpretasi di atas dapat dianut salah satu atau keduanya tergantung pada pertimbangan dan interpretasi yang dibutuhkan.

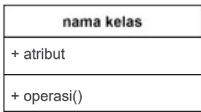
Sumber : A. S., R., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika.

1.6.20 Class Diagram

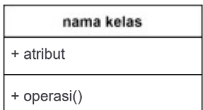
Class diagram adalah penggambaran grafis dari struktur objek statis suatu sistem, yang menunjukkan kelas objek yang menyusun sistem serta relasi antara kelas objek tersebut. Relasi antar objek terdiri dari relasi asosiatif, relasi generalisasi atau spesialisasi dan relasi agregasi. Relasi asosiatif menyatakan relasi langsung antar objek sehingga keduanya dapat melakukan referensi silang untuk saling bertukar informasi menurut kuantitas objek masing-masing. Relasi generalisasi atau spesialisasi yaitu relasi antar objek berdasarkan hirarki klasifikasi, yang menyatakan kedudukan sebuah objek sebagai induk (abstrak) atau anak dari objek yang lain. Sedangkan relasi agregasi yaitu relasi antar objek berdasarkan keterbagian yang menyatakan sebuah objek merupakan bagian dari objek lainnya (Whitten and Bentley, 2008).

Terdapat beberapa simbol yang digunakan pada pembuatan *class diagram* (A. S. and Shalahuddin, 2013). Adapun simbol-simbol dan penjelasannya didefinisikan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Simbol-simbol di dalam *class diagram*

Simbol	Keterangan
Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Antarmuka / <i>interface</i> 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
	Relasi antarkelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .

Lanjutan Tabel 3

Simbol	Keterangan
Kelas 	Kelas pada struktur sistem.
Antarmuka / <i>interface</i> 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek.
Asosiasi / <i>association</i> 	Relasi antarkelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Asosiasi berarah / <i>directed association</i> 	Relasi antarkelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i> .
Generalisasi 	Relasi antarkelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
Kebergantungan / <i>dependency</i> 	Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas.
Agregasi / <i>aggregation</i> 	Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian (<i>whole-part</i>).

Sumber: A. S., R., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika.

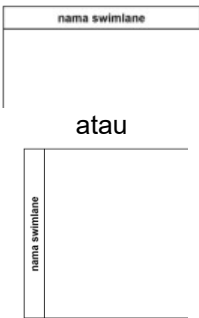
1.6.21 Activity Diagram

Activity diagram adalah diagram yang menggambarkan secara grafis aliran proses bisnis, langkah-langkah *use case*, atau logika perilaku objek (metode). Diagram ini hampir sama dengan *flowchart* (diagram alir) karena *flowchart* menggambarkan secara grafis aliran aktivitas berurutan dari suatu proses bisnis atau kasus penggunaan. Namun, diagram ini berbeda dari diagram alir karena menyediakan mekanisme untuk menggambarkan aktivitas yang terjadi secara paralel. Karena itu, diagram aktivitas sangat berguna untuk memodelkan tindakan yang akan dilakukan saat operasi dijalankan serta hasil dari tindakan tersebut. *Activity diagram* bersifat fleksibel karena dapat digunakan selama analisis dan desain (Whitten and Bentley, 2008).

Terdapat beberapa simbol yang digunakan pada pembuatan *activity diagram* (A. S. 13). Adapun simbol-simbol dan penjelasannya didefinisikan pada



Tabel 4. Simbol-simbol di dalam *activity diagram*

Simbol	Keterangan
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan / <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
Penggabungan / <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
<i>Swimlane</i> 	<i>Swimlane</i> , memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber: A. S., R., & Shalahuddin, M. (2013). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika.

1.6.22 Metode Pengembangan *Waterfall*

Metode *waterfall* merupakan metode pengembangan sekuensial. Setiap tahap harus diselesaikan secara sistematis yang berarti tahap pengembangan dilakukan secara terurut dan tahap selanjutnya dapat dijalankan jika tahap sebelumnya telah selesai dilakukan (Adenowo and Adenowo, 2013)..

Berikut adalah tahapan dari proses *waterfall* (Bassil, 2012), antara lain:

- a) Tahap analisis atau spesifikasi persyaratan perangkat lunak adalah deskripsi komprehensif tentang perilaku perangkat lunak yang akan dibangun. Ini melibatkan analisis sistem dan bisnis untuk menentukan persyaratan fungsional dan non-fungsional. Persyaratan fungsional mencakup seperti tujuan, ruang lingkup, perspektif, fungsi, atribut perangkat lunak, karakteristik pengguna, spesifikasi fungsionalitas, persyaratan keamanan, persyaratan basis data. Sebaliknya, persyaratan non-fungsional mencakup berbagai kriteria, kendala, batasan, dan persyaratan yang



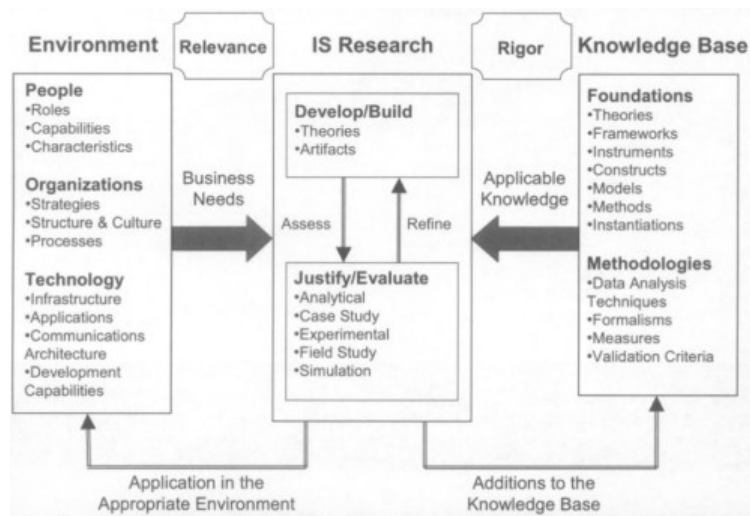
dikenakan pada desain dan pengoperasian perangkat lunak, bukan pada perilaku tertentu.

- b) Tahap desain adalah proses perencanaan dan pemecahan masalah untuk solusi perangkat lunak. Ini melibatkan pengembang dan perancang perangkat lunak untuk menentukan rencana solusi yang mencakup desain algoritma, desain arsitektur perangkat lunak, skema konseptual database dan desain diagram logis, desain konsep, desain antarmuka pengguna grafis, dan definisi struktur data.
- c) Tahap implementasi yaitu mengacu pada realisasi kebutuhan bisnis dan spesifikasi desain ke dalam program, *database*, situs *web*, atau komponen perangkat lunak yang dapat dijalankan secara konkret melalui pemrograman dan penerapan. Tahap ini meliputi penulisan dan kompilasi kode menjadi aplikasi operasional, dan tempat *database* dan *file* teks dibuat. Dengan kata lain, ini adalah proses mengubah seluruh persyaratan dan cetak biru menjadi lingkungan produksi.
- d) Tahap pengujian atau juga dikenal sebagai verifikasi dan validasi merupakan proses untuk memeriksa apakah solusi perangkat lunak memenuhi persyaratan dan spesifikasi asli dan mencapai tujuan yang dimaksudkan. Selain itu, tahap pengujian adalah jalan keluar untuk melakukan *debugging* di mana *bug* dan gangguan sistem ditemukan, diperbaiki, dan disempurnakan.
- e) Tahap *Maintenance* (Pemeliharaan): Ini adalah proses memodifikasi solusi perangkat lunak setelah pengiriman dan penerapan untuk menyempurnakan keluaran, memperbaiki kesalahan, dan meningkatkan kinerja dan kualitas. Aktivitas pemeliharaan tambahan dapat dilakukan pada fase ini termasuk mengadaptasi perangkat lunak ke lingkungannya, mengakomodasi kebutuhan pengguna baru, dan meningkatkan keandalan perangkat lunak.

1.6.23 Design Theory

Design theory atau teori desain merupakan pendekatan sistematis dalam merancang dan mengembangkan sebuah solusi di berbagai disiplin ilmu, termasuk desain produk dan desain sistem informasi. Pendekatan ini berfokus dalam memberikan pemahaman mendalam tentang proses perancangan dengan menyediakan dasar konseptual yang kuat dalam mendukung pengambilan keputusan selama fase perancangan atau desain. Dalam konteks literatur penelitian, ruang lingkup sistem informasi melibatkan aspek-aspek seperti individu, organisasi, dan teknologi. Ruang lingkup ini secara menyeluruh mendefinisikan permasalahan atau fenomena yang sedang dihadapi, dan dari situ, dikembangkanlah berbagai teori atau artefak sebagai hasil dari pengembangan tersebut (Hevner *et al.*, 2004).





Gambar 1. Design science research diagram

Sumber : Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.2307/25148625>

Pada uraian sebelumnya dijelaskan bahwa sistem informasi terdiri dari tiga ruang lingkup yang menjadi penyusun dari sebuah sistem informasi. Ruang lingkup tersebut menjadi landasan permasalahan yang menjadi gagasan untuk melakukan penelitian terhadap sistem informasi dalam rangka pengembangan teori atau artefak. Dengan merujuk pada ruang lingkup sistem informasi tersebut yakni:

1. Orang (*People*)

Dalam konteks sistem informasi, *people* dianggap sebagai elemen kunci dan penggerak utama. Identifikasi karakteristik dan kemampuan individu menjadi fokus utama dalam penelitian sistem informasi. Pengkajian terhadap karakteristik dan kemampuan ini bertujuan untuk menciptakan terobosan baru dalam pengembangan sistem informasi.

2. Organisasi (*Organization*)

Menurut Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa (2016), organisasi adalah suatu kesatuan yang terdiri dari bagian-bagian, termasuk individu, yang membentuk suatu perkumpulan dengan tujuan tertentu (Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, 2016). Dalam konteks sistem informasi, peran organisasi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan inovasi melalui pengembangan sistem yang lebih kompleks.

3. Teknologi (*Technology*)



konteks sistem informasi mencakup seluruh instrumen yang menjalankan proses tersebut. Teknologi ini dapat berupa perangkat lunak, dan instrumen lainnya yang menjadi indikator keberhasilan suatu sistem informasi. Dalam analisis kebutuhan penelitian, teknologi menjadi krusial, di mana pengguna teknologi sistem informasi memahami dan mengevaluasi dampak serta kontribusinya terhadap pengaruh dalam sistem informasi.

1.6.24 Black Box Testing

Black box testing adalah jenis pengujian dalam pengembangan perangkat lunak berdasarkan pada *requirement* dan spesifikasi sistem. Pengujian ini hanya berhubungan dengan aspek fundamental dari sistem dan tidak atau sedikit berhubungan dengan struktur logis dalam sistem. Sehingga penguji harus mengetahui arsitektur sistem dan tidak akan meninjau *source code* (Khan and Khan, 2012).

Black box testing memiliki keuntungan dan kekurangan dalam implementasinya. Keuntungannya adalah efisien untuk bagian kode yang besar, persepsi penguji sangatlah sederhana, perspektif pengguna secara jelas berbeda dengan perspektif pengembang dan kasus uji pengembangan lebih cepat. Adapun kekurangannya yaitu terbatas hanya pada skenario uji yang ditampilkan dan memerlukan spesifikasi yang jelas pada kasus uji (Khan and Khan, 2012).

1.6.25 User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing merupakan suatu bentuk pengujian penerimaan perangkat lunak yang telah dikembangkan yang ditujukan kepada pengguna aplikasi. Pengujian ini bermaksud untuk menentukan apakah perangkat lunak memenuhi kriteria penerimaan pengguna. Pengujian ini terdiri dari prosedur, *tools* dan notasi. Notasi merupakan sekumpulan diagram atau tabel yang digunakan untuk mewakili *acceptance test*. Masing-masing teknik UAT memiliki notasi dan metode yang spesifik, bergantung pada organisasi atau ketentuan proyek yang diikuti (Santos *et al.*, 2018).

UAT dapat digunakan untuk mengetahui tanggapan responden (*user*) terhadap sistem yang telah dibangun dengan menggunakan angket skala likert. Angket skala likert umumnya digunakan dalam riset berupa survei dengan memberikan pertanyaan kepada responden (*user*) dan jawabannya terdiri dari tingkatan yang dapat dipilih (Priyatna *et al.*, 2020). Adapun bobot nilai jawaban dari setiap pertanyaan yang ditunjukkan pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Bobot nilai jawaban.

Jawaban	Bobot
A. Sangat Setuju	5
B. Setuju	4
C. Cukup	3
D. Kurang Setuju	2
E. Sangat Tidak Setuju	1

Setelah data terkumpul, data dari setiap pertanyaan kemudian diolah dengan cara menjumlah skor jawaban dengan bobot nilai jawaban pada tabel 4



jawaban Sangat Setuju (SS)	$= \text{Frekuensi SS} \times 5$
jawaban Setuju (S)	$= \text{Frekuensi S} \times 4$
jawaban Cukup (C)	$= \text{Frekuensi C} \times 3$
jawaban Kurang Setuju (KS)	$= \text{Frekuensi KS} \times 2$

5. Total skor dengan jawaban Sangat Tidak Setuju (STS) = $Frekuensi\ STS \times 1$

Selanjutnya, hasil jawaban dari seluruh responden di atas dapat dihitung skor tertinggi berikut:

$$Skor\ tertinggi = Jumlah\ responden \times jumlah\ item\ pertanyaan \times 5 \quad (1)$$

Jika total skor responden diperoleh, maka penilaian responden terhadap sistem tersebut adalah nilai yang dihasilkan dengan menggunakan rumus (Eka Kartikawati and Chendra Wibawa, 2020) sebagai berikut:

$$Persentase\ (\%) = \frac{Jumlah\ skor\ total}{Skor\ tertinggi} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil dari UAT adalah dokumen yang menunjukkan bukti pengujian, berdasarkan bukti pengujian inilah dapat diambil kesimpulan, apakah sistem yang diuji telah dapat diterima atau tidak (Priyatna *et al.*, 2020) yang ditunjukkan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Penilaian kriteria

Presentase Skor (%)	Kriteria
$X \leq 20\%$	SKB (Sangat Kurang Baik)
$20\% < X \leq 40\%$	KB (Kurang Baik)
$40\% < X \leq 60\%$	CB (Cukup Baik)
$60\% < X \leq 80\%$	B (Baik)
$80\% < X \leq 100\%$	SB (Sangat Baik)

Sumber: Eka Kartikawati, H. and Chendra Wibawa, S. (2020), "Pengaruh Pembelajaran Daring Dengan Metode Q&A Terhadap Penerimaan Pembelajaran Mahasiswa Dengan UAT", *IT-EDU*, Vol. 1 No. 1, pp. 307–316.



BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Tempat pengembangan sistem ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Perangkat Lunak Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin. Waktu penelitian dimulai bulan Maret 2024 dan diperkirakan selesai pada akhir September 2024. Adapun pengumpulan data terkait variabel penelitian dilakukan di SMAN 5 Sidenreng Rappang yang berlokasi di Desa Teppo, Kecamatan Tellu Limpoe, Kabupaten Sidenreng Rappang, Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini terbagi atas beberapa tahapan yang terangkum dalam tabel di bawah ini.

Tabel 7. Jadwal Penelitian

No	Tahapan Penelitian		2025											
			III		IV		V		VI		VII		VIII	
1.	Analisis	Studi Literatur												
		Analisis Kebutuhan dan Pengumpulan Data												
2.	Desain	Perancangan UML												
		Desain Sistem												
3.	Pengembangan	Implementasi kode												
4.	Pengujian	Pengujian Sistem												
5.	Peluncuran dan Pemeliharaan	Peluncuran dan Pemeliharaan												
		Penyusunan Laporan Akhir												

2.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan suatu teknik pengumpulan data yang harus inimalisasi adanya kesalahan, hambatan atau masalah yang terjadi langsung. Pemilihan metode pengumpulan data yang baik akan ang valid, sehingga hasil dan kesimpulan penelitian nantinya tidak nya.



data memegang peranan penting yaitu sebagai bukti dari landasan vaban atas rumusan masalah. Oleh karena itu, pengumpulan data

semestinya dilakukan secara benar dan sesuai dengan kaidah-kaidah ilmiah. Dalam konteks penelitian ini, terdapat beberapa metode pengumpulan data yang digunakan, yaitu:

1. Studi literatur

Studi literatur atau kajian pustaka merupakan metode pengumpulan data yang meninjau penelitian terdahulu. Melalui penelusuran penelitian ini maka para peneliti dapat mengetahui penelitian terkait apa saja yang pernah dilakukan sebelumnya. Hal ini juga dapat menghindari duplikasi dari pelaksanaan penelitian. Oleh karena itu, dalam penyusunan tulisan ilmiah diperlukan adanya literatur yang digunakan sebagai bahan pendukung tulisan ilmiah maupun penelitian terkait.

2. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang meninjau kejadian ataupun peristiwa yang ada di lapangan. Hasanah mendefinisikan observasi sebagai kegiatan yang melibatkan seluruh kekuatan indera seperti pendengaran, penglihatan, perasa, sentuhan dan cita rasa berdasarkan fakta-fakta peristiwa empiris (Hasanah, 2016). Sehingga dapat disimpulkan bahwa observasi merupakan proses pengumpulan data yang melibatkan indra manusia untuk mengetahui gejala atau peristiwa sebenarnya yang ada di lapangan. Pada praktiknya, observasi dilakukan dengan mengamati pelaksanaan ujian online di SMAN 5 Sidenreng Rappang termasuk dokumen-dokumen yang digunakan dalam pelaksanaan ujian.

3. Survei

Survei merupakan alternatif metode komunikasi dengan mengajukan pertanyaan pada responden dan merekam jawabannya untuk dianalisis lebih lanjut (Cooper and Schindler, 2013). Survei biasanya digunakan pada penelitian dengan kuesioner. Kuesioner merupakan alat pengumpulan data primer dengan metode survei untuk memperoleh opini responden (Pujihastuti, 2010).

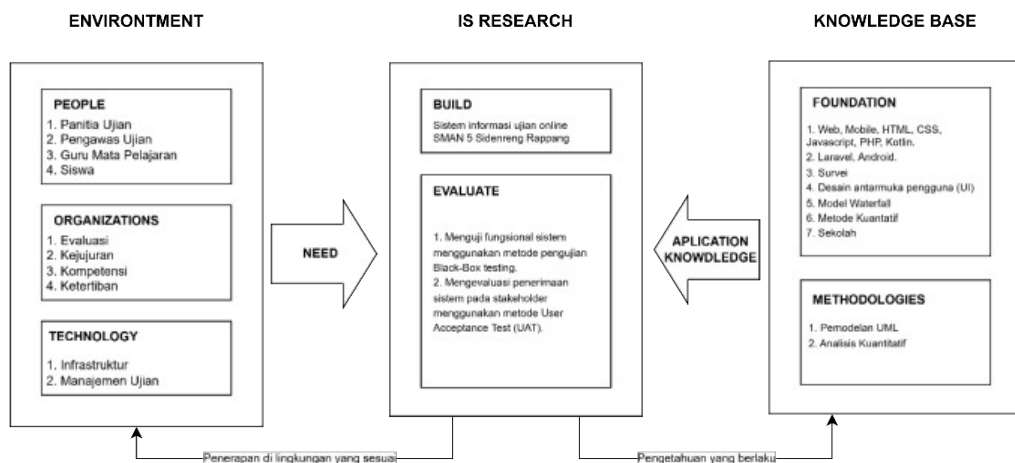
Dalam penelitian ini, pengumpulan data juga dilakukan menggunakan kuesioner Google Form yang disusun dengan menggunakan skala likert 1-5 untuk memperoleh data mengenai persepsi pengguna tentang fungsi dan kinerja sistem dengan mengacu pada 3 aspek evaluasi yaitu desain, aspek fungsional dan efektivitas dan efisiensi sistem. Kuesioner akan diberikan kepada responden yang terlibat langsung dalam penggunaan sistem informasi ujian *online* ini.

2.3 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif, di mana data dari pengung persentase penilaian kriteria dan dirata-rata untuk setiap



in theory digunakan untuk merancang struktur dan kerangka kerja an dibangun. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa proses nya didasarkan pada fakta yang diukur, tetapi juga sesuai dengan g kuat.



Gambar 2. Design science research diagram sistem informasi ujian online SMAN 5 Sidenreng Rappang

Berikut ini merupakan penjelasan terkait ruang lingkup dan pengetahuan dasar yang diperlukan dalam merancang sistem informasi ini. Fokus utama penelitian ini akan ditempatkan pada sistem informasi ujian *online* dengan menerapkan pendekatan *design theory*.

1. Ruang Lingkup (*Environment*)

Berdasarkan design theory yang telah dijelaskan di atas, ruang lingkup terbagi menjadi tiga komponen utama: *people*, *organizations*, dan *technology*. Dalam konteks *people* atau pemangku kepentingan terdiri dari tiga entitas utama dalam sistem yang akan dirancang. Pertama, admin yang mewakili panitia ujian yang terlibat dalam sistem, dengan fokus dalam proses administrasi dan manajemen ujian. Peran admin sangat signifikan dalam mempersiapkan pelaksanaan ujian. Kedua, guru yang bertanggung jawab terhadap pembuatan soal ujian, pengelolaan kartu kontrol siswa, pengawasan ujian dan penilaian ujian. Ketiga, siswa sebagai pengguna akhir sistem yang bertugas dalam mengerjakan ujian.

Dalam konteks *organizations*, evaluasi merupakan tujuan utama pelaksanaan ujian. Sistem informasi yang dibangun diharapkan dapat menjadi alat bantu evaluasi dari proses pembelajaran peserta didik. Prinsip kejujuran menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas pelaksanaan ujian. Hal ini menjadi tantangan peneliti dalam merancang aplikasi ujian yang dapat mengurangi tingkat kecurangan siswa dalam mengikuti ujian. Ketertiban menjadi faktor pendukung disamping kejujuran siswa dalam mengikuti ujian. Ketertiban dapat dicapai dengan merancang prosedur natis. Prinsip kompetensi atau persaingan antara siswa dalam merupakan harapan bagi pihak sekolah untuk menciptakan peserta s dan unggul. Sikap kompetitif dapat terbentuk dari pelaksanaan dan terhindar dari kecurangan.

s *technology*, infrastruktur menjadi representasi dasar teknologi kat keras dan perangkat lunak yang mendukung operasional



sistem. Keberhasilan sistem informasi ujian online sangat tergantung pada keandalan dan ketersediaan infrastruktur teknologi. Selain itu, manajemen ujian yang baik tentunya dapat dicapai dengan adanya prosedur ujian yang tersistematis sehingga pelaksanaan ujian dapat lebih efektif dan efisien.

2. Pengetahuan Dasar (Knowledge Base)

Dalam *design theory*, aspek *knowledge base* terbagi menjadi dua bagian, yaitu *foundation* dan metodologis. *Foundation* merujuk pada dasar atau landasan yang mendukung pengembangan desain atau sistem. Penelitian ini menggunakan teknologi utama seperti *Web*, *Mobile*, HTML, CSS, JavaScript, dan PHP sebagai landasan teknis pengembangan web dan antarmuka pengguna, dengan dukungan dari *framework* Laravel dan Android untuk mempercepat pengembangan aplikasi web dan mobile. Metode pengumpulan data dilakukan melalui survei menggunakan kuesioner untuk memahami pandangan, kebutuhan pemangku kepentingan serta ketercapaian kebutuhan terhadap sistem informasi ujian *online* ini. Pendekatan metodologis menggunakan model *waterfall* untuk pengembangan sistem yang berurutan dan terstruktur, serta metode kuantitatif untuk mengukur tingkat penerimaan stakeholder terkait sistem yang dirancang dan dibangun. Sekolah dijadikan elemen lingkungan yang memperkenalkan konteks spesifik di mana sistem akan diimplementasikan. Aspek metodologis dalam *design theory* menitikberatkan pada pendekatan atau metode yang digunakan dalam mengembangkan desain atau sistem. Dalam penelitian ini, analisis kuantitatif digunakan untuk interpretasi data. Pemodelan UML, sebagai teknik formal untuk memberikan representasi visual struktur dan interaksi sistem melalui *use case diagram*, *class diagram*, dan *activity diagram*.

2.4 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian melibatkan penggunaan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) sebagai komponen utamanya. Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini berupa *laptop* dan *smartphone* dengan spesifikasi berikut:

Tabel 8. Spesifikasi perangkat keras *laptop*

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	<i>Operating System</i>	Windows 11
2.	<i>Processor</i>	Intel(R) Core(TM) i5-10210U CPU @ 1.60GHz, 2112 Mhz
3.	RAM	8,00 GB (7,80 GB usable)
		SSD 512GB
		NVIDIA GeForce MX330



Tabel 9. Spesifikasi perangkat keras *smartphone*

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1.	<i>Operating System</i>	Android 14
2.	<i>Processor</i>	MediaTek Helio G99 Octa-core Max 2.2GHz
3.	RAM	4,0+2,0 GB
4.	Penyimpanan	128 GB

Penelitian ini juga mengandalkan beberapa perangkat lunak dalam pengembangan sistem antara lain:

Tabel 10. Tabel perangkat lunak

No	Perangkat Lunak	Kegunaan
1.	Draw.io	Digunakan untuk membuat diagram flowchart penelitian dan diagram UML seperti use case diagram, class diagram, activity diagram, dan sequence diagram.
2.	Figma	Digunakan untuk merancang antarmuka pengguna (UI) untuk sistem yang akan dibuat, seperti tata letak tombol, ikon, maupun elemen lainnya.
3.	Android Studio	Digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengelola kode program serta menjalankan aplikasi mobile secara virtual.
4.	<i>Web browser</i> (Chrome, Firefox, Edge)	Web browser digunakan untuk mengakses dan menguji aplikasi web.

2.5 Tahapan Penelitian

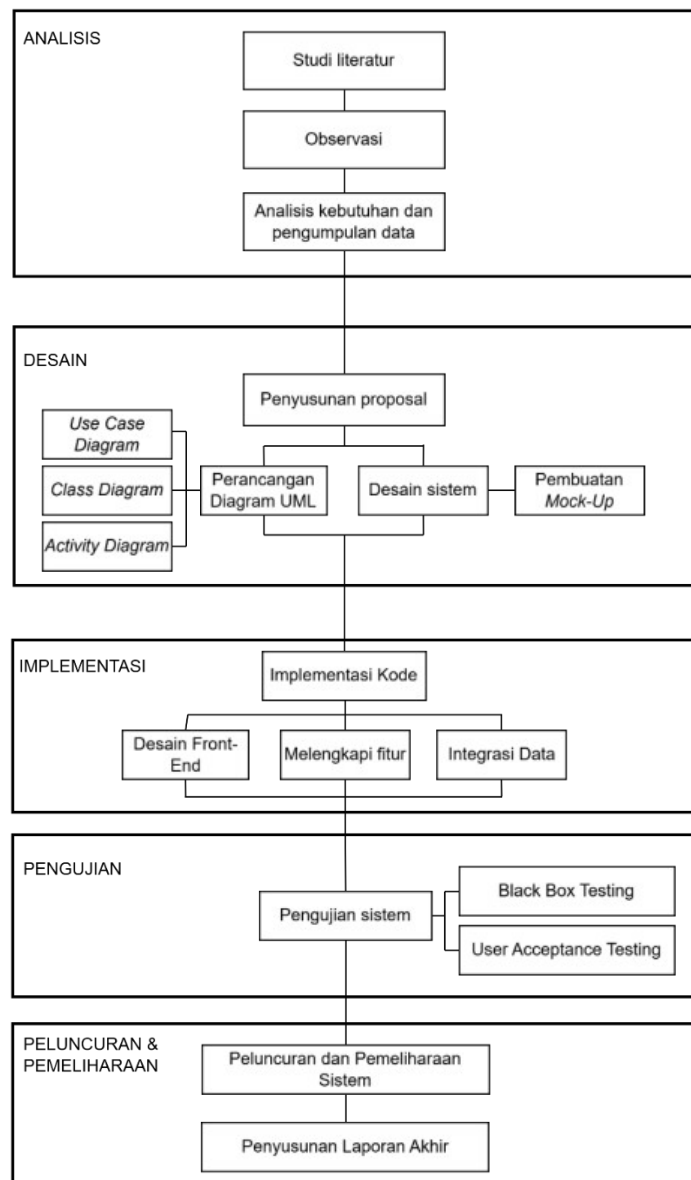
Pada penelitian ini, metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode pengembangan *waterfall*. Metode *waterfall* merupakan metode pengembangan sekuensial dimana setiap tahap harus diselesaikan secara sistematis yang berarti tahap pengembangan dilakukan secara terurut dan tahap selanjutnya dapat dijalankan jika tahap sebelumnya telah selesai dilakukan (Adenowo and Adenowo, 2013). Metode *waterfall* dimulai dengan tahap spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penerapan, yang berpuncak pada dukungan berkelanjutan terhadap perangkat lunak yang telah selesai. Metode pengembangan ini



n yang terstruktur, sehingga dalam setiap tahap pengembangan iikan dengan baik.

ode *waterfall* dipilih karena sistem yang akan dikembangkan ang memiliki spesifikasi kebutuhan yang jelas sehingga kecil perubahan kebutuhan selama pengembangan sistem dilakukan. kuti langkah-langkah pengembangan sistem khususnya metode

pengembangan sistem model waterfall. Berikut adalah tahapan penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 3. Alur penelitian



liti akan menganalisis masalah atau kendala yang dihadapi dalam
SMAN 5 Sidenreng Rappang serta memberikan solusi berupa
angkat lunak. Solusi dirumuskan dengan mendefinisikan kebutuhan
kebutuhan non-fungsional. Tahap ini akan menghasilkan kebutuhan
r-fitur aplikasi, maupun kebutuhan non-fungsional seperti kriteria,

kendala, batasan dan persyaratan pengoperasian perangkat lunak. Kebutuhan fungsional didefinisikan melalui *use case diagram*. Sedangkan kebutuhan non-fungsionalnya antara lain:

1. Aplikasi manajemen ujian harus dapat diakses oleh berbagai perangkat.
2. Aplikasi manajemen ujian dan ujian *online* harus mudah digunakan oleh pengguna.
3. Aplikasi ujian *online* dapat diakses pada *smartphone* android 7.0 ke atas.
4. Fitur admin, guru maupun siswa memiliki autentikasi dan otoritas yang aman.
5. Sistem Informasi ujian *online* berbasis android dan *web* dikhususkan pada pelaksanaan ujian sumatif di SMAN 5 Sidenreng Rappang.

2.5.2 Desain

Pada tahap ini, peneliti akan merancang sistem informasi ujian *online* berbasis android dan *web* pada SMAN 5 Sidenreng Rappang. Perancangan sistem terdiri dari desain arsitektur perangkat lunak, skema konseptual *database*, desain struktur data dan desain antarmuka pengguna. Dalam penelitian ini, desain skema konseptual *database* dinyatakan dengan *Entity Relationship Diagram*, rancangan struktur data dinyatakan dengan diagram-diagram *Unified Modeling Language* (UML) seperti *Class Diagram* dan *Activity Diagram*. Sedangkan desain antarmuka pengguna berupa rancangan tampilan aplikasi android dan *web*.

2.5.3 Implementasi

Pada tahap ini, peneliti akan memulai pengembangan aplikasi ujian online berbasis android dan *web*. Dalam tahap ini, terdapat tiga bagian implementasi yang akan dilakukan yaitu pengembangan aplikasi ujian *online* berbasis android, pengembangan aplikasi manajemen ujian *online* berbasis *web* dan *web service* berbasis REST API untuk menunjang komunikasi data antara *server* dan aplikasi android.

2.5.4 Pengujian

Pada tahap ini, dilakukan serangkaian pengujian perangkat lunak yaitu menggunakan metode pengujian *black-box testing* dan *user acceptance testing*. Pengujian ini melibatkan beberapa penguji dari pihak sekolah sebagai calon pengguna aplikasi. Tahapan ini akan menghasilkan penemuan kegagalan sistem lebih awal sebelum aplikasi diluncurkan.

2.5.5 Peluncuran dan Pemeliharaan

Pada tahap ini, dilakukan peluncuran sistem ke *internet* melalui *hosting*. Aktivitas pemeliharaan tambahan dapat dilakukan pada fase ini termasuk mengadaptasi lingkungannya, mengakomodasi kebutuhan pengguna baru, dan alih perangkat lunak. Peneliti akan mengevaluasi hasil pengujian dengan pihak sekolah untuk mengetahui kekurangan maupun masalah kemudian memperbaikinya.

