

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Literatur

Dari penjelasan yang telah diuraikan dengan rinci, diperlukan untuk melakukan tinjauan literatur yang mampu memberikan dukungan bagi penelitian yang akan dilakukan sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Daftar Literatur

No Literatur	Penulis dan Tahun	Judul
Literatur 01	(Putrawansyah & Arif, 2018)	Pengembangan Komputer <i>Assisted Test (Cat)</i> Pada Penerimaan Mahasiswa Baru di Sekolah Tinggi Teknologi Pagaralam.
Literatur 02	(Riyadi, Hermaliani, & Utami, 2019)	Pembuatan Aplikasi Sistem Ujian Online Pada SMK Garuda Nusantara Bekasi.
Literatur 03	(Muslimin, Qaskim, & Assidiq, 2020)	Sistem Informasi Ujian <i>Online</i> Pilihan Ganda Berbasis Web.
Literatur 04	(Sari & Wijayanto, 2022)	Perancangan Aplikasi Ujian <i>Online</i> Berbasis Web Dengan Metode <i>Waterfall</i> Sebagai Sarana Evaluasi Pembelajaran Pada SMK Insan Kamil Tartila.
Literatur 05	(Irwansyah, Pangestu, Fitriana, & Mauliddina, 2023)	Rancang Bangun <i>Computer Assited Test (CAT)</i> Untuk Pendidikan SD di Masa Pandemi Covid-19.

1. Literatur 01

Permasalahan yang terjadi pada Sekolah Tinggi Teknologi Pagaralam adalah tentang proses tes yang kurang maksimal karena masih mengandalkan lembaran kertas, serta lamanya waktu yang dibutuhkan untuk pengumuman hasil kelulusan. Kurangnya efektivitas dalam proses pengujian akibat metode kertas dan penundaan dalam pengumuman kelulusan menjadi tantangan yang perlu diatasi.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian dilakukan dengan membangun sistem ujian *online* berbasis *Computer Assisted Test (CAT)* yang

canggih dan dinamis. Dengan penerapan *CAT*, diharapkan proses seleksi penerimaan mahasiswa baru di kampus Teknologi Sekolah Tinggi Pagaralam akan lebih selaras dengan perkembangan teknologi masa kini, serta menghasilkan ujian yang lebih efektif dan efisien. Penggunaan *CAT* juga diantisipasi memberikan pengalaman lebih baik bagi semua *stakeholders* yang terlibat dalam penyelenggaraan ujian, sekaligus membantu mengurangi beban panitia penerimaan mahasiswa baru.

Namun, kelemahan dari solusi ini adalah sistem tidak adanya *fitur* konfigurasi hak akses pengguna, tidak adanya laporan keseluruhan nilai hasil test peserta ujian, perancangan sistem yang dibangun masih dilakukan dengan *structural design* sehingga akan menyebabkan penulisan fungsi *code* pada sistem menjadi berulang-ulang.

2. Literatur 02

Permasalahan yang terjadi pada SMK Garuda Nusantara Bekasi adalah pelaksanaan ujian konvensional mengakibatkan pengeluaran dana yang signifikan dan memerlukan waktu yang cukup lama untuk melakukan koreksi hasil ujian. Masalah lain yang terus berulang setiap tahunnya adalah adanya tindakan kecurangan di antara siswa, seperti pertukaran jawaban selama ujian dan bocornya soal ujian.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian dilakukan dengan membangun aplikasi ujian online untuk memudahkan siswa, guru, dan pengawas dalam pelaksanaan dan pengolahan hasil ujian. Ulangan *online* (*Online Test*) digunakan sebagai metode penilaian hasil pembelajaran dan kemampuan menggunakan komputer. Sehingga meningkatkan akurasi dan mengurangi kecurangan, berbeda dengan ulangan manual menggunakan lembar jawaban kertas. Penerapan sistem ujian online mendukung peningkatan kualitas penilaian dan mengurangi potensi kecurangan.

Namun, kelemahan dari solusi ini adalah sistem tidak adanya *fitur* konfigurasi hak akses pengguna, tidak adanya laporan keseluruhan nilai hasil test peserta ujian, tidak adanya *fitur* sistem untuk *me-review* jawaban ujian, tidak adanya *password* dan *user* tersebut berhak memberitahukan atau tugasnya diambil

alih oleh *user* lain. perancangan sistem yang dibangun masih dilakukan dengan *structural design* sehingga akan menyebabkan penulisan fungsi *code* pada sistem menjadi berulang-ulang.

3. Literatur 03

Permasalahan yang terjadi pada sekolah atau perguruan tinggi secara umum adalah metode evaluasi yang umum digunakan yaitu ujian tertulis, metode ini masih memiliki risiko tinggi terhadap kecurangan dan kurangnya kejujuran. Kecurangan juga kerap terjadi dalam soal pilihan ganda, di mana banyak insiden melibatkan tindakan tidak jujur, seperti memberikan kode tangan. Selain itu, metode evaluasi ini rentan terhadap kecurangan dan tidak efektif dalam mengukur pemahaman dan kemampuan sebenarnya mahasiswa. Keberadaan kecurangan mengancam integritas akademik, dengan siswa yang merasa ada insentif atau peluang untuk tidak jujur dalam ujian tertulis.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, dilakukan dengan membangun aplikasi sistem informasi ujian *online* pilihan ganda berbasis web, yang mampu memberikan kemudahan kepada pengguna dalam mengakses informasi terkait ujian yang akan diselenggarakan oleh penyelenggara.

Namun, kelemahan dari solusi ini adalah sistem tidak adanya *fitur* konfigurasi hak akses pengguna, tidak adanya laporan keseluruhan nilai hasil test peserta ujian, perancangan sistem yang dibangun masih dilakukan dengan *structural design* sehingga akan menyebabkan penulisan fungsi *code* pada sistem menjadi berulang-ulang.

4. Literatur 04

Permasalahan yang terjadi pada SMK Insan Kamil Tartila adalah ujian konvensional membutuhkan persiapan yang lebih lama dibanding dengan ujian *online*, kemudian menghabiskan lebih banyak kertas, serta waktu pengerjaannya yang cukup lama. Metode ujian konvensional juga berpotensi menghadapi beberapa tantangan, adanya risiko kecurangan selama ujian berlangsung, sulitnya mendeteksi dan mencegah bentuk-bentuk kecurangan, serta kerumitan dalam penyimpanan dan

pengolahan data hasil ujian menjadi permasalahan utama yang sering dihadapi dalam ujian konvensional.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian dilakukan dengan membangun aplikasi ujian *online* berbasis web di SMK Insan Kamil Tartila. Melalui aplikasi ini, siswa dapat menjalani ujian dengan lebih efisien dan cepat, sedangkan guru mendapat bantuan dalam pengacakan soal secara otomatis untuk mencegah praktik contek-mencontek, sehingga memudahkan pelaksanaan ujian online, menawarkan kemudahan implementasi, dan mengurangi pengeluaran dana secara signifikan.

Namun, kelemahan dari solusi ini adalah sistem tidak adanya *fitur* penambahan mata pelajaran yang diujikan.

5. Literatur 05

Permasalahan yang terjadi pada Yayasan atau Lembaga pendidikan khususnya SD pada saat pandemi Covid-19 menghadapi serangkaian tantangan yang signifikan. Aspek keamanan dan kesehatan menjadi perhatian utama, dengan adanya potensi risiko penyebaran virus di lingkungan ujian yang padat. Penyesuaian terhadap protokol kesehatan yang ketat, seperti menjaga jarak fisik dan penggunaan perlengkapan pelindung, dapat mengganggu kenyamanan dan konsentrasi siswa selama ujian. Logistik pelaksanaan ujian, seperti penyediaan ruang yang memadai dan penjadwalan yang efisien untuk menghindari kerumunan, menjadi lebih kompleks dalam situasi yang terbatas. Potensi keterbatasan jumlah peserta dalam satu tempat juga dapat memperpanjang waktu pelaksanaan ujian, berdampak pada efisiensi waktu dan sumber daya.

Solusi untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian dilakukan dengan membangun sistem ujian *online* berbasis *Computer Assited Test (CAT)* untuk pendidikan SD di masa pandemi Covid-19 yang memberikan manfaat baik bagi guru maupun siswa yang menggunakannya. Sistem ini juga dapat membantu guru dalam menganalisis penilaian dan menyederhanakan proses pelaporan. Melalui tahap pengembangan, ujicoba, dan implementasi langsung, efektivitas aplikasi ini dapat terasa nyata. Selain itu, aplikasi ini terus digunakan untuk penilaian yang

cepat dan efisien, tanpa perlu adanya lagi kebingungan untuk penggunaan kertas bahkan mengadakan soal yang membuat pengeluaran lebih banyak.

Namun, kelemahan dari solusi ini adalah sistem tidak adanya *fitur konfigurasi hak akses pengguna admin untuk memonitoring seluruh sistem*, sistem belum dilakukan pengujian sistem sehingga belum teruji kelayakan sistemnya.

2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kumpulan dari sub-sub sistem yang saling terintegrasi dan berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah tertentu dengan cara mengolah data dengan alat yang namanya komputer sehingga memiliki nilai tambah dan bermanfaat bagi pengguna (Simatupang, Yanris, & Sugiyarti, 2020).

Sistem informasi merupakan suatu perkumpulan data yang terorganisasi beserta tatacara penggunaannya yang mencakup lebih jauh dari pada sekedar penyajian. Istilah tersebut menyiratkan suatu maksud yang ingin dicapai dengan jalan memilih dan mengatur data serta menyusun tatacara penggunaannya (Gultom & Oktarina, 2019).

Berdasarkan dari uraian definisi sistem informasi di atas, penulis menyimpulkan bahwa sistem informasi adalah kumpulan sub-sub sistem terintegrasi yang berkolaborasi untuk menyelesaikan masalah tertentu dengan mengolah data menggunakan komputer, memberikan nilai tambah dan manfaat kepada pengguna, meliputi organisasi data dan prosedur penggunaannya lebih dari sekedar penyajian, serta mengimplikasikan tujuan yang ingin dicapai melalui pemilihan, pengaturan data, dan pengaturan prosedur penggunaannya.

2.3 Ujian Online

Ujian *online* adalah satu alternatif dalam melakukan ujian yang memiliki manfaat mengurangi tingkat kecurangan peserta ujian seperti mencontek antar mahasiswa peserta ujian, menghemat waktu dalam pengoreksian soal yang tidak membutuhkan waktu relatif lama dalam mengolah hasil ujian pra kompre mahasiswa, tidak menggunakan piranti sekali pakai seperti kertas (Huzaimah & Irfan, 2018).

Ujian *online* dapat diartikan sebagai suatu cara yang dilakukan seseorang untuk mengetahui kemampuan seseorang/peserta ujian melalui dunia maya dengan menggunakan fasilitas-fasilitas yang dapat menghubungkan peserta ujian dengan dunia maya seperti laptop/komputer/smartphone, modem, wifi dsb serta menggunakan aturan-aturan tertentu untuk mencegah peserta ujian melakukan kecurangan layaknya ujian tertulis dan dilaksanakan dalam waktu tertentu (Aryatama & Yunita, 2021).

Berdasarkan dari uraian definisi ujian *online* di atas, penulis menyimpulkan bahwa ujian *online* merupakan alternatif yang membantu mengurangi potensi kecurangan antara peserta ujian, seperti mencontek antar mahasiswa. Selain itu, ujian *online* juga efisien dalam pengoreksian, menghindari kebutuhan waktu lama untuk mengolah hasil ujian pra-komprehensif mahasiswa, dan mengurangi penggunaan perangkat sekali pakai seperti kertas.

2.4 Sistem Informasi Ujian Online

Sistem ujian *online* adalah sebuah sistem terintegrasi, sistem manusia mesin, untuk menyediakan dan mengadakan ujian secara lebih cepat dan efektif sehingga dapat diketahui mutunya. Sistem ini memanfaatkan perangkat keras dan perangkat lunak komputer, prosedur manual, dan basis data (Fitriani, Ramanda, & Rusman, 2020).

Sistem ujian *online* adalah sistem pengujian baru yang memungkinkan melakukan generate dan random soal secara dinamis, sehingga pertanyaan - pertanyaan dan jawaban yang ditampilkan akan berbeda dari peserta yang lain sesuai dengan bank soal. Hasil dari ujian online bisa langsung dilihat setelah selesai melakukan ujian tanpa harus menunggu lama (Suherman & Setiawan, 2021).

Berdasarkan dari uraian definisi sistem ujian *online* di atas, penulis menyimpulkan bahwa sistem ujian *online* adalah sebuah platform digital yang memungkinkan pelaksanaan ujian melalui internet. Dengan fitur-fitur seperti pembuatan soal secara dinamis dan pemberian hasil langsung setelah ujian, sistem ini memberikan kemudahan dalam mengelola dan menjalankan proses evaluasi dan pengujian secara efisien.

2.5 *Computer Assited Testing*

Computer Assisted Test adalah metode pelaksanaan tes yang dibantu oleh komputer. Komputer digunakan sebagai pengganti kertas ujian, di mana peserta ujian langsung mengisi jawaban dari pertanyaan di komputer dan data jawaban akan dimasukkan ke komputer utama untuk mengetahui jawabannya (Putrawansyah & Arif, 2018).

Computer Assisted Test (CAT) adalah suatu metode seleksi dengan alat bantu komputer yang digunakan untuk mendapatkan standar minimal kompetensi dasar bagi peserta ujian. Dengan *CAT* ujian akan lebih mudah dilaksanakan dan mengurangi tingkat human error yang biasa terjadi pada ujian tertulis (Alfajri, Andeswari, & Efendi, 2021).

Berdasarkan dari uraian definisi *Computer Assisted Test* di atas, penulis menyimpulkan bahwa *Computer Assisted Test (CAT)* merupakan metode ujian yang melibatkan komputer dalam penyelenggaraan tes. Komputer menggantikan kertas ujian, memungkinkan peserta langsung mengisi jawaban pada pertanyaan yang ada di layar. Penggunaan *CAT* membuat pelaksanaan ujian lebih praktis dan mengurangi risiko kesalahan manusia yang sering muncul dalam ujian tertulis konvensional.

2.6 *Website*

Website adalah kumpulan halaman web yang saling terhubung dan file-filenya saling terkait. *Web* terdiri dari *page* atau halaman, dan kumpulan halaman yang dinamakan *homepage*. *Homepage* berada pada posisi teratas, dengan halaman-halaman terkait berada di bawahnya. Biasanya setiap halaman di bawah *homepage* disebut *child page*, yang berisi *hyperlink* ke halaman lain dalam *web* (Sadali & Sarkasi, 2018).

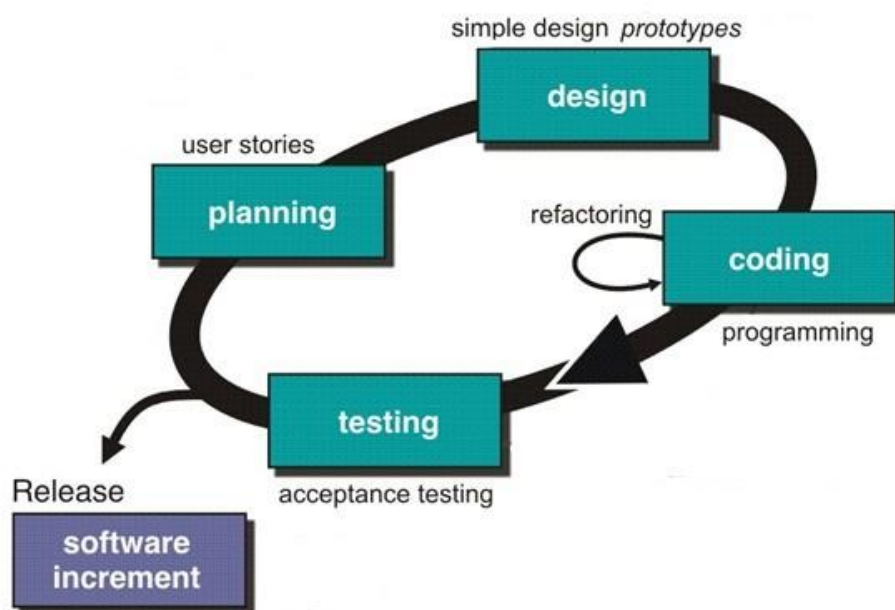
Website adalah suatu kumpulan halaman yang memaparkan sebuah data berupa text, gambar maupun video, baik bersifat statis atau dinamis yang akan menciptakan alur bangunan yang saling terhubung dengan jaringan lainnya (Permadi, Tibyani, & Arwani, 2020).

Berdasarkan dari uraian definisi *website* di atas, penulis menyimpulkan bahwa *website* adalah sekumpulan halaman *web* yang saling terhubung dan

berhubungan satu sama lain. Struktur *web* melibatkan halaman-halaman, termasuk *homepage* yang menjadi pusat, dengan halaman-halaman lain di bawahnya. *Website* merupakan wadah untuk menampilkan berbagai jenis data seperti teks, gambar, dan video, baik dalam bentuk statis maupun dinamis, yang membentuk rangkaian hubungan yang terkoneksi dengan jaringan lain.

2.7 Metode *Extreme Programming*

Extreme Programming (XP) adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan tanggap terhadap perubahan kebutuhan pelanggan. Jenis pengembangan perangkat lunak semacam ini dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas dan memperkenalkan pos pemeriksaan di mana persyaratan pelanggan baru dapat diadopsi (Pressman, 2019). Tahapan yang terdapat pada metode pengembangan perangkat lunak *Extreme Programming* dapat dilihat pada gambar sebagai berikut.



Gambar 2. 1 Tahapan Metode *Extreme Programming*

Sumber: (Pressman, 2019)

Paradigma yang diinginkan mencakup didalam seperangkat aturan dan praktik-praktik dalam empat *konteks* kegiatan kerangka kerja (Armanda dan Putra, 2020) yaitu:

1. *Planning* (Perencanaan)

Perencanaan yang bertujuan awal untuk mendengarkan kebutuhan secara fungsional dan non fungsional serta membuat penggambaran sistem secara *interface* sebagai keperluan outputnya.

2. *Design* (Perancangan)

Perancangan bertujuan untuk membangun dan menggambarkan sistem yang akan dibuat guna mempermudah proses pengkodean.

3. *Coding* (Pengkodean)

Pengkodean bertujuan untuk membuat hasil perancangan dengan melakukan kontruksi atau pembuatan sistem secara seluruh menggunakan kode.

4. *Test* (Pengujian)

Pengujian dilakukan untuk menguji hasil pengkodean dan selanjutnya dilakukan evaluasi dan implementasi.

2.8 *Unified Modeling Language (UML)*

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, dibuatlah sebuah standarisasi bahasa permodelan untuk membangun perangkat lunak dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek. Bahasa permodelan ini adalah *Unified Modelling Language (UML)*. Menurut (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018). UML merupakan bahasa visual untuk permodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. *UML* terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018) yaitu:

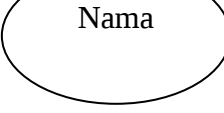
- a. *Stucture Diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan suatu struktur statis dari sistem yang dimodelkan.
- b. *Behavior Diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan sistem atau rangkaian perubahan yang terjadi pada sebuah sistem.
- c. *Interactions Diagrams* yaitu kumpulan diagram yang digunakan untuk menggambarkan interaksi sistem dengan sistem lain maupun interaksi antar subsistem pada suatu sistem. (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018).

Dari 13 model diagram tersebut, penelitian ini hanya mengambil 3 model diagram yaitu *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram*.

2.8.1 *Usecase Diagram*

Menurut (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018). “*Use case diagram* atau diagram *use case* merupakan pemodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat oleh pengembang sistem sebelum melakukan perancangan antarmuka pada suatu perangkat lunak”. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. simbol-simbol yang ada pada diagram *use case* dapat dilihat pada gambar 2.3 di bawah ini.

Tabel 2. 2 *Usecase Diagram*

No.	Simbol	Keterangan
1.	Aktor/Actor  Nama Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem Informasi yang akan dibuat itu sendiri.
2.	Use case  Nama	Fungsionalitas yang disediakan sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal <i>frase</i> nama <i>use case</i> .
3.	Association 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.

Tabel 2. 2 *Usecase Diagram* (Lanjutan)

No.	Simbol	Keterangan
4.	Extend/Ekstensi <<extend>> 	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.

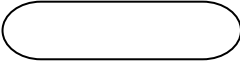
5.	<i>Generalization/</i> <i>Generalisasi</i> 	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih dari lainnya.
6.	<i>Menggunakan/</i> <i>Include/Uses</i> <i><<include>></i>  <i>«uses»</i> 	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini ntuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat.

Sumber: (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018).

2.8.2 Activity Diagram

Diagram aktifitas atau *activity Diagram* menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktifitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018).

Tabel 2. 3 Activity Diagram

No	Simbol	Keterangan
1	Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2	Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	Percabangan 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4	penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.

Tabel 2. 3 Activity Diagram (Lanjutan)

No	Simbol	Keterangan
5	Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

6	<i>Swimlane</i>	<i>Swimlane</i> memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.
	Nama <i>Swimlane</i>	

Sumber : (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018).

2.8.3 Class Diagram

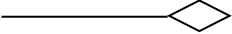
Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Diagram kelas dibuat agar pembuat program atau *programmer* membuat kelas-kelas sesuai rancangan di dalam diagram kelas agar antara dokumentasi perancangan dan perangkat lunak sinkron (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018).

Tabel 2. 4 Class Diagram

No	Simbol	Keterangan
1.	Kelas	Kelas pada struktur sistem
	Nama Kelas	
	+Atribut	
	+Operasi()	
2.	Antarmuka/ <i>Interfaces</i> ○ Nama_ <i>interfaces</i>	Sama dengan konsep <i>interfaces</i> dalam pemrogram berorientasi objek
3	Asosiasi / <i>association</i> _____	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .

Tabel 2. 4 Class Diagram (Lanjutan)

No	Simbol	Keterangan
----	--------	------------

4	Asosiasi berarah / <i>directed association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i> .
5	Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi/spesialisasi (umum khusus).
6	Kebergantungan / <i>dependency</i> 	Kebergantungan antar kelas.
7	Agregasi / <i>aggregation</i> 	Relasi antar kelas dengan makna-bagian (<i>wholepart</i>).

Sumber: (Rosa A. S dan M. Shalahuddin, 2018)

2.9 *PIECES Framework*

PIECES framework adalah kerangka yang dipakai untuk mengklasifikasikan suatu *problem*, *opportunities*, dan *directives* yang terdapat pada bagian *scope definition* analisis dan perancangan sistem. Dengan kerangka ini, dapat dihasilkan hal-hal baru yang dapat menjadi pertimbangan dalam mengembangkan sistem. Dalam *PIECES* terdapat 6 variabel analisis yaitu : *Performance*, *Information*, *Economics*, *Control*, *Effeciency*, dan *Service* (Ramadhani & Kusuma, 2018). Hasil analisis *PIECES Framework* merupakan dokumen kelemahan atau kekurangan sistem yang menjadi rekomendasi untuk perbaikan yang harus dikerjakan pada sistem yang akan dikembangkan lebih lanjut untuk perbaikan dari sistem sebelumnya (Noor, 2020).

2.10 Alat Pendukung Pemngembangan Sistem

2.10.1 *HTML*

HTML (Hypertext Markup Language) adalah sebuah protokol yang digunakan untuk membuat format suatu dokumen website yang mampu dibaca dalam browser dari berbagai platform komputer (Rifai & Yuniar, 2019). Statement dasar dari *HTML* disebut tags. Sebuah tag dinyatakan dalam sebuah kurung siku

(<>). Tags yang ditujukan untuk sebuah dokumen atau bagian dari suatu dokumen haruslah dibuat berupa pasangan. Terdiri dari tag pembuka dan tag penutup. Dimana tag penutup menggunakan tambahan tanda garis miring (/) di awal nama tag (Pahlevi, Mulyani, & Khoir, 2018).

2.10.2 CSS

CSS atau *Cascading Style Sheets* adalah sebuah dokumen yang berisi aturan yang digunakan untuk memisahkan isi dengan layout dalam halaman-halaman web yang dibuat. CSS memperkenalkan “template” yang berupa *style* untuk dibuat dalam mengizinkan penulisan kode yang lebih mudah dari halaman-halaman web yang dirancang. CSS untuk orang awam yang menjelaskan tentang kegunaan CSS adalah untuk mengatur tampilan dokumen *HTML*, contohnya seperti pengaturan jarak antar baris, teks, warna, dan format border bahkan penampilan *file* gambar (Radillah & Sofiyan, 2019).

2.10.3 Javascript

JavaScript adalah bahasa skrip yang populer di internet dan dapat bekerja di sebagian besar penjelajah web populer seperti *Internet Explorer (IE)*, *Mozilla Firefox*, *Netscape* dan *Opera*. Kode *JavaScript* dapat disisipkan dalam halaman web menggunakan tag *SCRIPT* (Rinaldy & Karmilasari, 2019).

2.10.4 PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan untuk memproses data dinamis. *PHP* dikatakan sebagai sebuah server-side embedded script language yang artinya sintaks-sintaks dan perintah yang diberikan akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi disertakan pada halaman *HTML* biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun oleh *PHP* pada umumnya akan memberikan hasil pada web browser, tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan di server (Rinaldy & Karmilasari, 2019).

2.10.5 XAMPP

XAMPP adalah sebuah control panel berbasis web server yang terdiri dari modul *Apache*, *PHP*, *MySQL*, *FileZilla*, *Mercury* dan *Tomcat*. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (*localhost*) yang menerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *Perl*. *XAMPP* merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi, yaitu *Windows*, *Linux*, *Mac OS*, dan *Solaris*), *Apache*, *MySQL*, *PHP* dan *Perl*. Program ini tersedia dalam *GNU (General Public License)* (Rinaldy & Karmilasari, 2019).

2.10.6 MySQL

MySQL adalah sebuah RDBMS (*Relational Database Management System*) yang sangat cepat dan kuat. Kepopulerannya disebabkan *MySQL* menggunakan *SQL* sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya. *MySQL* termasuk jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). Pada *MySQL*, sebuah database mengandung satu atau sejumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau beberapa kolom (Sadali & Sarkasi, 2018).

2.11 Pengujian Black Box Testing

Black Box Testing adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus kepada spesifikasi fungsional dari perangkat lunak. *Black Box Testing* mengabaikan sebuah mekanisme internal dari sistem maupun komponen dan hanya berfokus kepada *output* yang dihasilkan sebagai respon terhadap *input* yang dipilih dan kondisi eksekusi (Permadi, Tibyani, & Arwani, 2020). *Black Box Testing* cenderung untuk menemukan hal-hal berikut.

- a. Fungsi yang tidak benar atau tidak ada.
- b. Kesalahan antarmuka (*interface errors*).
- c. Kesalahan pada struktur data dan akses basis data.
- d. Kesalahan performansi (*performance errors*).
- e. Kesalahan inisialisasi dan terminasi.

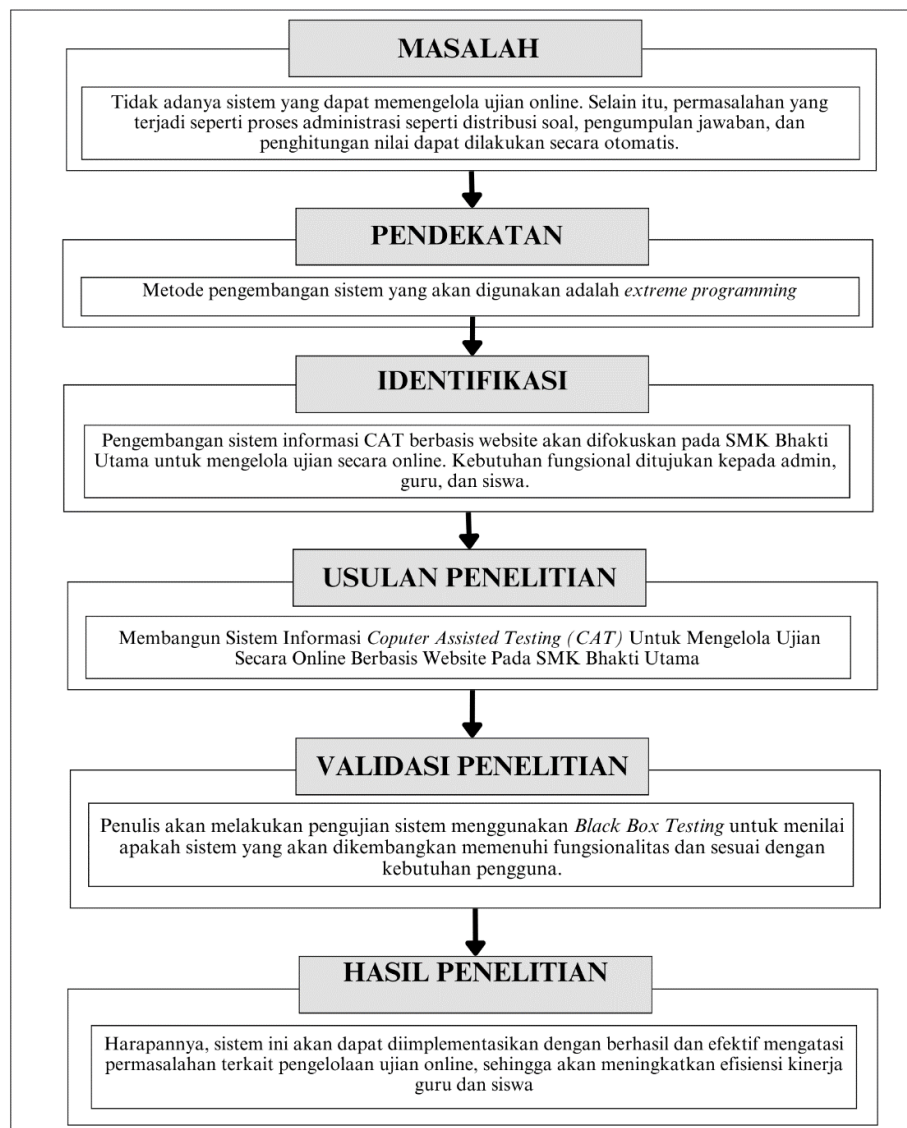
Keuntungan utama dari *Black Box Testing*:

1. Penguji tidak perlu memiliki pengetahuan tentang bahasa pemrograman tertentu, tidak hanya bahasa pemrograman tetapi juga pengetahuan tentang implementasi. Dalam *Black Box Testing*, baik programmer dan penguji tidak bergantung satu sama lain.
2. Pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna.
3. Membantu mengungkap ambiguitas atau ketidakkonsistenan dalam spesifikasi persyaratan.

BAB I METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian merupakan sebuah strategi atau format yang terdiri dari komponen inti yang bertindak sebagai panduan untuk mengarahkan jalannya penelitian. Fungsi utama dari kerangka penelitian adalah memastikan pelaksanaan penelitian berjalan dengan efektif dan efisien, sehingga dapat mengurangi potensi kesalahan selama proses penelitian berlangsung. Dari penjelasan sebelumnya, kerangka pemikiran dapat dilihat dalam gambar 3.1.



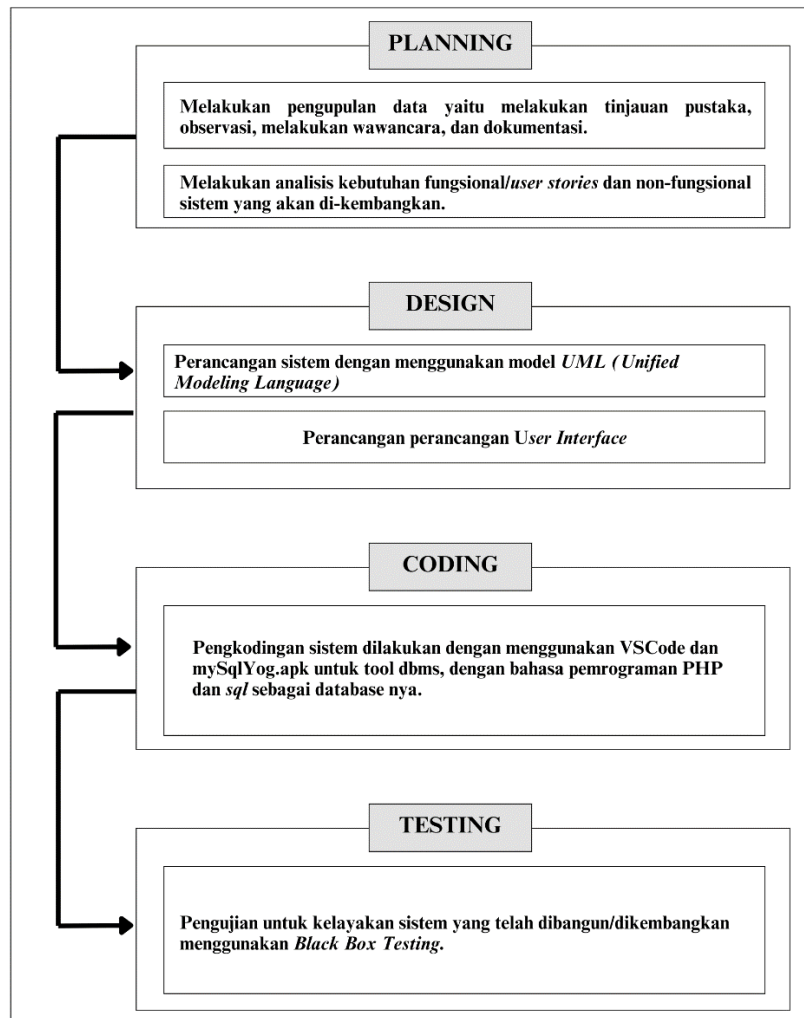
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian

Keterangan:

1. Masalah merupakan isu yang menjadi fokus penelitian untuk mencari solusi melalui perancangan sistem baru. Permasalahan ini juga berfungsi sebagai standar untuk mengembangkan sistem yang lebih baik daripada yang telah ada sebelumnya.
2. Pendekatan adalah salah satu metode untuk mengatasi masalah yang sedang dihadapi. Melalui pendekatan, dapat menemukan solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut serta merancang metode pengembangan sistem baru.
3. Identifikasi adalah proses pemahaman yang mendalam terhadap permasalahan yang ada dalam suatu situasi atau konteks. Contohnya, dalam penelitian ini tentang sistem informasi CAT pada sekolah SMK Bhakti Utama, identifikasi permasalahan digunakan sebagai dasar untuk merancang sistem informasi CAT untuk membantu proses ujian pada sekolah.
4. Usulan merupakan hasil dari penyelesaian masalah, termasuk dalam pengembangan sistem baru dengan sistem informasi. Contoh usulan dalam penelitian ini adalah pengembangan sistem informasi CAT yang memberikan solusi terhadap permasalahan yang ada.
5. Validasi adalah tahap pengujian yang bertujuan memeriksa apakah sistem sesuai dengan tujuan sistem baru tersebut. Dalam konteks ini, penulis menggunakan pengujian *Black Box Testing* agar dapat memperoleh hasil pengujian fungsionalitas dari sudut pandang pengguna sistem, sehingga sesuai dengan kebutuhan pengguna.
6. Hasil adalah implementasi sistem informasi yang dapat diterapkan pada objek atau tempat studi kasus yang bersangkutan. Dalam kasus ini, hasil penelitian adalah sistem informasi yang berguna untuk mengelola ujian online dengan efisien.

3.2 Tahapan Penelitian

Penelitian melibatkan rangkaian kegiatan yang diatur dengan baik untuk mencapai tujuan yang spesifik. Tahapan-tahapan penelitian yang telah dilaksanakan oleh penulis dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Tahapan Penelitian

Keterangan:

1. Tahap *Planning*

Pada langkah awal ini, bahan pustaka yang digunakan mencakup jurnal dan buku sebagai referensi. Peneliti menggunakan berbagai metode pengumpulan data seperti observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur untuk memastikan keabsahan data yang terkumpul. Selanjutnya,

penelitian mengidentifikasi objek penelitian dengan merumuskan masalah dan menetapkan batasan penelitian untuk menjaga fokus penelitian. Kemudian menganalisis kebutuhan fungsional sistem yang akan dikembangkan. Beberapa temuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem ujian online yang sedang digunakan masih bersifat manual dan belum diotomatisasi.
- b. Proses manajemen ujian online yang dilakukan secara manual mengakibatkan tidak efisiennya dalam hal pendistribusian soal, pengumpulan jawaban, perhitungan nilai yang masih dilakukan secara manual.
- c. Mengumpulkan data dan mengidentifikasi masalah dalam ujian online untuk mendapatkan informasi yang relevan bagi penelitian.
- d. Melakukan analisis kebutuhan sistem untuk memahami dengan jelas detail kebutuhan sistem baru dan mengembangkan sistem yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut.

2. Tahap *Design*

Setelah analisis, hasilnya akan direpresentasikan melalui penyusunan rancangan konseptual menggunakan *UML (Unified Modeling Language)* dan antarmuka sistem (*User Interface*). Kedua rancangan ini akan menjadi panduan utama dalam pengembangan sistem informasi ujian online.

3. Tahap *Coding*

Penulis menggunakan bahasa pemrograman *Personal Home Page (PHP)* dan *Database Management Systems (DBMS) MySQL* dalam membangun sistem.

4. Tahap *Testing*

Selanjutnya, penulis menguji sistem yang telah dibangun sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan menggunakan metode *Black Box Testing*.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Penulis telah menerapkan berbagai metode pengumpulan data yang beragam dalam studi ini, yakni:

1. Observasi

Metode ini melibatkan pengamatan langsung terhadap situasi serta pencatatan kejadian yang terkait dengan proses ujian pada SMK Bhakti Utama.

2. Wawancara

Pendekatan ini melibatkan dialog langsung dengan Bapak Kevin Aditya P. S.Kom., yang terkait dengan permasalahan ujian pada SMK Bhakti Utama.

3. Studi Literatur

Penulis melakukan studi literatur dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber referensi, termasuk buku dan jurnal yang relevan dengan topik penelitian.

4. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data dari arsip dan dokumen tertulis atau tercetak yang bisa digunakan sebagai bukti atau rujukan dalam penelitian.

3.4 Analisis Metode PIECES

Metode ini digunakan sebagai tolak ukur apakah sistem baru layak digunakan sebagai pengganti sistem lama. Analisis *PIECES* dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Analisis Metode *PIECES*

Aspek	Sistem Lama	Sistem Baru
<i>Performance</i>	Kinerja sistem konvensional cenderung tergantung pada faktor manusia. Proses pemberian dan pengoreksian ujian dapat memakan waktu, dan ada risiko kesalahan manusia dalam penilaian.	Sistem online memiliki keunggulan dalam hal kinerja. Ujian dapat diadakan lebih efisien dan cepat. Hasil ujian dapat segera diterima setelah peserta menyelesaikan ujian.

Tabel 3. 1 Analisis Metode *PIECES* (Lanjutan)

Aspek	Sistem Lama	Sistem Baru
<i>Information</i>	Data dan informasi dalam sistem konvensional seringkali tersimpan dalam bentuk fisik seperti lembar jawaban dan berkas-berkas. Pengelolaan dan penyimpanan informasi bisa sulit dan memakan tempat.	Informasi dalam sistem online terdokumentasi dengan baik dan tersedia dalam bentuk digital. Data dapat dengan mudah diakses, disimpan, dan dikelola secara elektronik.
<i>Economy</i>	Biaya yang terkait dengan ujian konvensional dapat cukup tinggi. Ini termasuk biaya cetak soal ujian, biaya pengadaan tempat ujian, dan biaya tenaga pengawas.	Sistem online dapat menghemat biaya cetak dan distribusi soal ujian, serta mengurangi biaya perawatan tempat ujian. Namun, biaya pengembangan dan pemeliharaan website ujian online mungkin diperlukan.
<i>Control</i>	Kendali dalam sistem konvensional dapat sulit dilakukan, terutama dalam menghindari kecurangan ujian. Pengawasan manusia mungkin diperlukan.	Kendali lebih ketat dapat diimplementasikan dalam sistem online dengan penggunaan berbagai fitur keamanan dan pemantauan otomatis. Namun, masih perlu pemantauan manusia dalam beberapa kasus.
<i>Efficiency</i>	Proses ujian konvensional cenderung memakan waktu dan memerlukan banyak pekerjaan manual. Ini dapat menghambat efisiensi.	Sistem online cenderung lebih efisien karena proses ujian dan penilaian dapat diotomatisasi, menghemat waktu dan upaya.
<i>Service</i>	Pelayanan dalam sistem konvensional mungkin terbatas oleh waktu dan tempat. Peserta ujian harus hadir secara fisik di lokasi ujian.	Sistem online memberikan fleksibilitas yang lebih besar kepada peserta ujian dengan kemampuan untuk mengikuti ujian dari lokasi yang nyaman dan sesuai jadwal.

3.5 Analisis Kebutuhan Sistem

Proses penggalan kebutuhan informasi dilakukan dengan teliti untuk mengidentifikasi dengan jelas jenis perangkat lunak yang diinginkan oleh pengguna sebagai berikut:

3.5.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional mencakup fungsi-fungsi yang perlu diintegrasikan dalam sistem, termasuk:

1. Pengguna sistem terbagi menjadi tiga kategori, yakni guru, siswa, dan admin.
2. Sistem yang dikembangkan terbatas pada jenis pertanyaan *multiple choice* dengan satu jawaban benar.
3. Sistem ini memiliki batasan waktu dalam proses pengerjaan soalnya.
4. Sistem yang dirancang hanya bertujuan untuk menyimpan nilai siswa, tanpa menyimpan jawaban siswa.
5. Perhitungan nilai siswa dihitung berdasarkan jumlah jawaban benar dibagi dengan total soal, lalu hasilnya dikalikan dengan seratus.
6. Terdapat opsi pengaturan soal dalam sistem.
7. Sistem memiliki kemampuan untuk mengurangi potensi kecurangan dengan mengoptimalkan pemilihan soal, yaitu menentukan seberapa sering soal ditampilkan dan seberapa besar persentase jawaban benar yang diperlukan.
8. Tidak ada batasan jumlah soal yang dapat diunggah ke dalam sistem, dan pengguna dapat mengatur berapa banyak soal yang ingin ditampilkan.

3.5.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Adapun alat penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat keras komputer (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*), yaitu:

1. Perangkat Keras Sistem (*Hardware*)

Hardware komputer yang digunakan untuk mengimplementasikan sistem informasi ujian online sebagai berikut:

- a. CPU Processor AMD Ryzen 5 4700U, RAM DDR4 8 GB, Solid-State Drive 512 GB
- b. Mouse.
- c. Keyboard & touchpad
- d. Monitor resolusi layar 1920 x 1080 Pixel
- e. Koneksi internet kecepatan 4 Mbps.

2. Perangkat Lunak Sistem (*Software*)

Selain hardware, untuk menciptakan sistem informasi ujian online, perlu didefinisikan spesifikasi perangkat lunak yang digunakan sebagai komponen pendukung sistem. Beberapa contoh spesifikasi perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut:

- a. Sistem operasi : Microsoft Windows 11*
- b. Program Design : Mockplus Classic*
- c. Programming Language : PHP dan HTML5*
- d. Web Server : Apache 5*
- e. Web Browser : Google Chrome*
- f. Database : MySQL*