

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Mempelajari penelitian terdahulu dapat memberikan masukan yang berharga dan ide-ide baru terkait penelitian yang akan dilakukan. Beberapa penelitian terdahulu yang dirujuk dalam proyek akhir ini adalah:

Penelitian oleh (Panca Putra & Novrian, 2023) mengaplikasikan metode *Extreme Programming* (XP) dalam perancangan sistem informasi berbasis *website* pada PT. Yamaha Thambrin Panorama. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan tahapan XP meliputi *planning*, *design*, *coding*, dan *Testing*. Pengujian dilakukan dengan metode *Black-Box* dan menunjukkan hasil bahwa seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan. Penelitian ini membuktikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mendukung promosi produk, pengelolaan data servis, serta sparepart secara lebih efisien.

Penelitian oleh (Dylen dkk., 2024) berjudul “*Aplikasi Inventaris Berbasis Website pada Toko Naomi Wig*”. Penelitian ini dilakukan untuk mengatasi masalah pencatatan stok *manual* yang masih menggunakan kertas dan sering menimbulkan kehilangan maupun kerusakan data. Sistem dikembangkan berbasis *web* dengan PHP, Java, HTML, CSS, dan MySQL, serta menggunakan metode *Extreme Programming*. Hasil penelitian menghasilkan aplikasi inventaris dengan fitur pendataan pembelian, penjualan, stok, dan retur barang yang lebih akurat dan cepat.

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh (Sihombing, 2023) dengan judul “*Enhancing Village-level Inventory Management through Extreme Programming: A Case Study in Rural Empowerment*”. Fokus penelitian ini adalah pada pengembangan sistem inventaris desa untuk mempermudah pencatatan dan pengelolaan aset. Metode XP digunakan secara iteratif dari tahap perencanaan, desain modul, pengujian, hingga implementasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu meningkatkan efisiensi, transparansi, dan ketepatan data inventaris desa, dengan tingkat kepuasan pengguna mencapai 80%.

Penelitian oleh (Hamdani dkk., 2025) berjudul “*Analisis dan Perancangan Sistem Informasi Manajemen Inventaris Metode Extreme Programming pada PT.*

Rana Global Cibitung”. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pencatatan inventaris *manual* menggunakan spreadsheet yang sering menimbulkan kesalahan dan data tidak sinkron. Dengan metode *Extreme Programming*, penelitian ini menghasilkan sistem inventaris berbasis web yang dilengkapi fitur pencatatan detail barang, pelacakan lokasi, riwayat perpindahan barang, pencarian dengan kata kunci, hingga unggah gambar. Sistem ini membuat proses inventarisasi lebih sistematis, efisien, dan akuntabel.

Penelitian oleh (Andriani & Fernandes, 2023) mengembangkan “*Aplikasi Inventory Berbasis Web pada General Steel Supplier*” menggunakan metode *Extreme Programming*. Sistem ini dirancang untuk mengatasi permasalahan pendataan stok barang masuk, keluar, dan retur yang tidak teratur serta pembuatan laporan yang membutuhkan waktu lama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dihasilkan mampu melakukan pencatatan persediaan barang lebih terstruktur dan mempercepat pembuatan laporan, sehingga memudahkan pihak perusahaan dalam pengelolaan inventaris.

Terakhir, penelitian oleh (Ridwan Nawawi dkk., 2022) membahas “*Rancang Bangun Sistem Informasi Inventaris Fasilitas Pondok Pesantren Nurul Ulum dengan Menggunakan Metode XP*”. Sistem ini dibangun berbasis website menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL. Proses pengembangan mengikuti tahapan *Extreme Programming*, sementara pengujian dilakukan dengan *white-Box*, *Black-Box*, dan kuesioner. Hasil pengujian menunjukkan respons positif, dengan 72% pengguna menyatakan sangat setuju terhadap sistem yang dikembangkan. Sistem ini terbukti membantu pondok pesantren dalam melakukan inventarisasi barang secara lebih terstruktur, sistematis, dan efisien.

Tabel 2. 1 Perbandingan Variabel Penelitian

PENELITI	(Panca Putra & Novrian, 2023)	(Dylen dkk., 2024)	(Sihombing, 2023)	(Hamdani dkk., 2025)	(Andriani & Fernandes, 2023)	Penelitian ini
METODE	<i>Extreme Programming</i> (XP)	<i>Extreme Programming</i> (XP)	<i>Extreme Programming</i> (XP)	<i>Extreme Programming</i> (XP)	<i>Extreme Programming</i> (XP)	<i>Extreme Programming</i> (XP)

TARGET	Sistem informasi berbasis website PT. Yamaha Thambrin Panorama (dealer motor dan bengkel)	Aplikasi inventaris berbasis <i>web</i> pada Toko Naomi Wig	Sistem inventaris desa (Village-level Inventory System)	Sistem manajemen inventaris PT. Rana Global Cibitung	Aplikasi inventaris berbasis web pada General Steel Supplier	Sistem Informasi Inventaris Aset berbasis <i>website</i> pada Dinas Pendidikan Kabupaten Bengkalis
PENGUJIAN	<i>BlackBox Testing</i>	<i>BlackBox Testing</i>	<i>Prototyping</i>	<i>BlackBox Testing</i>	<i>BlackBox Testing</i>	<i>Unit Testing</i> dan <i>Performance Testing</i>
HASIL PENGUJIAN	Semua fitur sistem berjalan sesuai harapan dan sesuai kebutuhan bisnis	Aplikasi dapat mengelola stok, penjualan, pembelian, dan retur dengan baik, antarmuka dan fungsi sesuai kebutuhan	80% tingkat kepuasan pengguna, sistem adaptif, transparan, dan lebih efisien dibanding metode <i>manual</i>	Sistem mampu mencatat detail barang, lokasi, pelacakan riwayat, pencarian, multi <i>User</i> , laporan lebih sistematis & efisien	Aplikasi dapat mencatat barang masuk/keluar/retur lebih teratur dan mempercepat pembuatan laporan	Sistem mampu mengelola data aset, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan aset secara terstruktur, terintegrasi, serta mempermudah untuk pengelolaan aset di lingkungan instansi pemerintahan

Berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian terdahulu, dapat disimpulkan bahwa sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada pengembangan sistem inventaris berbasis *website* pada sektor swasta, seperti perusahaan, toko, dan *supplier*, dengan tujuan utama meningkatkan pengelolaan stok dan efisiensi operasional. Metode yang digunakan umumnya adalah *Extreme Programming* (XP) dengan pengujian berupa *BlackBox Testing* atau *prototyping*, serta berorientasi

pada kebutuhan bisnis dan kepuasan pengguna.

Penelitian ini memiliki perbedaan pada objek penelitian, yaitu instansi pemerintahan, khususnya Dinas Pendidikan Kabupaten Bengkalis, yang memiliki karakteristik pengelolaan aset dan kebutuhan administrasi yang berbeda dengan sektor swasta.

Perbedaan lainnya terletak pada pembagian pengembangan sistem yang disesuaikan dengan aktor sistem, yaitu admin, serta penerapan pengujian unit dan pengujian fungsional secara iteratif sesuai prinsip metode *Extreme Programming*. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam mendukung digitalisasi pengelolaan aset pada instansi pemerintahan, khususnya di lingkungan Dinas Pendidikan Kabupaten Bengkalis.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sistem Informasi

Menurut (Pratama dkk., 2023), sistem informasi merupakan gabungan komponen-komponen yang saling terhubung, berfungsi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung proses pengambilan keputusan serta pengawasan dalam sebuah organisasi. Sistem informasi juga berperan dalam mengintegrasikan transaksi harian, operasi pendukung, serta data manajerial, sehingga dapat menyediakan *output* yang dibutuhkan baik oleh pihak internal maupun eksternal organisasi.

Sedangkan menurut (Nopriandi, 2018), sistem informasi merupakan suatu jaringan elemen yang saling terhubung dan bekerja bersama untuk mencapai tujuan utama dari sistem tersebut. Sistem ini memiliki ciri-ciri seperti adanya tujuan, batasan, keterbukaan, tersusun dari *sub-sistem*, serta adanya hubungan dan ketergantungan antar bagian yang membentuk satu kesatuan yang sistematis.

2.2.2 Inventaris Aset

Menurut (Usnaini dkk., 2021), Inventarisasi aset adalah proses yang dilakukan untuk mencatat, menghitung, dan mengelola seluruh aset yang dimiliki oleh suatu instansi. Kegiatan ini juga mencakup pelaporan aset yang bertujuan untuk memastikan setiap unit kerja memiliki data yang akurat mengenai penggunaan aset, baik untuk keperluan laporan keuangan maupun sebagai dasar

perencanaan kebutuhan sarana dan prasarana, khususnya di lingkungan pendidikan. Dengan demikian, inventarisasi menjadi tolak ukur dalam pengelolaan fasilitas yang dimiliki oleh instansi tersebut.

Aset sendiri merupakan segala sesuatu yang memiliki nilai ekonomi dan dapat memberikan manfaat dalam jangka panjang, seperti tanah, peralatan, mesin, bangunan, jalan, dan infrastruktur lainnya. Pencatatan inventaris aset biasanya dilakukan secara berkala, minimal satu kali dalam setahun, guna memastikan seluruh data aset tercatat dengan baik dan dapat dipertanggungjawabkan.

2.2.3 *Framework Laravel*

Menurut (Sinaga & Samsudin, 2021), *Framework* adalah kerangka kerja yang menyediakan struktur dasar untuk membangun sebuah sistem, sehingga pengembang tidak perlu merancang sistem dari awal. Dalam konteks *web*, *framework* menyediakan berbagai fungsi, sintaksis, library, ekstensi, dan *template* siap pakai yang mempercepat proses pengembangan *website*. *Framework* memudahkan pengembang dengan menyediakan aturan dan pola tertentu yang harus diikuti, sehingga pengembangan aplikasi menjadi lebih terstruktur, efisien, dan mudah dipelihara. Contoh *framework web* yang populer antara lain Django, Yii, Zend, dan *Laravel*.

Laravel adalah *framework PHP open source* yang menggunakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) untuk membangun aplikasi web. *Laravel* pertama kali diciptakan oleh Taylor Otwell pada 22 Februari 2012. *Framework* ini dirancang untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dengan mengurangi biaya pengembangan awal, biaya perawatan, serta mengoptimalkan pengalaman pengembang melalui sintaks yang ekspresif, jelas, dan efisien.

Laravel menyediakan berbagai fitur unggulan seperti *routing*, *middleware*, autentikasi, ORM *Eloquent*, migrasi *database*, dan sistem *template Blade*. Fitur-fitur ini membantu pengembang dalam membangun aplikasi web yang skalabel, aman, dan mudah dikembangkan. *Laravel* juga mendukung pengembangan berbasis MVP (*Model-View-Presenter*) dan didesain agar mudah diintegrasikan dengan berbagai layanan pihak ketiga.

2.2.4 PHP

Menurut (Hermiati dkk., 2021), PHP merupakan sebuah bahasa pemrograman yang dirancang untuk memperluas kemampuan HTML dalam membangun aplikasi web yang interaktif dan dinamis. Bahasa ini bekerja di sisi server, sehingga kode PHP diproses oleh server dan hanya hasil akhirnya yang diteruskan ke browser pengguna. Dengan sifatnya sebagai *server-side scripting*, PHP memungkinkan pembuatan halaman web yang dapat berubah-ubah sesuai kebutuhan pengguna tanpa harus memuat ulang seluruh halaman.

PHP juga dikenal sebagai bahasa yang fleksibel karena dapat disisipkan langsung ke dalam dokumen HTML dan sangat mudah digunakan untuk membuat aplikasi berbasis web. Selain itu, PHP bersifat *open source*, sehingga dapat digunakan dan dikembangkan secara bebas oleh siapa saja tanpa biaya lisensi. Karena kemudahan integrasinya dengan berbagai sistem basis data, PHP banyak digunakan untuk membangun berbagai aplikasi web, mulai dari situs sederhana hingga sistem *e-commerce* yang kompleks.

2.2.5 My Structure Query Language (MySQL)

Menurut (Hermiati dkk., 2021), MySQL adalah salah satu perangkat lunak manajemen basis data relasional yang populer dan banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web. MySQL mendukung penggunaan bahasa SQL (*Structured Query Language*) yang telah menjadi standar internasional untuk pengelolaan data. Dengan konsep relasional, MySQL memungkinkan data disimpan dalam bentuk tabel-tabel yang saling terhubung satu sama lain melalui relasi.

Keunggulan MySQL antara lain kecepatan akses data yang tinggi, keandalan dalam pengelolaan data, serta kemudahan penggunaan meskipun oleh pengguna yang belum berpengalaman. MySQL juga mendukung berbagai bahasa pemrograman dan dapat berjalan di berbagai sistem operasi. Selain itu, MySQL tersedia secara gratis sebagai perangkat lunak *open source*, sehingga sangat ekonomis untuk digunakan dalam berbagai skala proyek.

Kelebihan lain dari MySQL adalah kemampuannya untuk menangani ukuran tabel yang besar serta integrasinya yang sangat baik dengan PHP. Modul MySQL

sudah terintegrasi langsung dalam PHP, sehingga proses koneksi antara aplikasi web dan *database* menjadi lebih efisien tanpa perlu konfigurasi tambahan.

2.2.6 Performance Testing

Performance Testing merupakan proses pengujian perangkat lunak yang berfokus pada kinerja sistem, terutama dari segi respon waktu, *throughput*, penggunaan sumber daya, serta kestabilan aplikasi pada kondisi tertentu. Tujuan utama *Performance Testing* adalah memastikan bahwa aplikasi dapat berjalan dengan baik, tetap responsif, serta stabil ketika digunakan oleh sejumlah besar pengguna secara bersamaan (Neelapu, 2024).

Menurut (Neelapu, 2024), *Performance Testing* terdiri dari beberapa jenis utama:

- a. *Load Testing*: menguji performa aplikasi dengan beban pengguna atau transaksi sesuai kapasitas yang diperkirakan.
- b. *Stress Testing*: menilai batas maksimum aplikasi dengan cara memberi beban melebihi kapasitas normal hingga sistem gagal.
- c. *Endurance Testing* (*Soak Testing*): mengevaluasi kestabilan aplikasi dalam jangka waktu lama dengan beban tertentu.

Beberapa perangkat lunak (tools) yang umum digunakan untuk melakukan *Performance Testing* antara lain:

- d. Apache JMeter: *open source*, populer untuk uji beban pada aplikasi web dan API.
- e. LoadRunner: tool komersial yang mendukung berbagai protokol pengujian skala besar.
- f. Gatling: berbasis Scala, fokus pada uji beban aplikasi web dengan pendekatan *scripting* yang fleksibel.
- g. k6: modern, *open-source*, dan ringan, cocok untuk integrasi dengan *pipeline* CI/CD.

Skalabilitas aplikasi mengacu pada kemampuan sistem untuk meningkatkan kapasitas layanan seiring bertambahnya jumlah pengguna atau data yang diproses. Pengujian performa yang tepat dapat membantu aplikasi mempertahankan performanya meskipun berada dalam kondisi beban tinggi. Dengan demikian, *Performance Testing* bukan hanya sekadar validasi teknis, tetapi juga strategi

penting untuk mendukung keberlangsungan bisnis dan kepuasan pengguna.

Penentuan parameter mengenai cepat atau lambatnya suatu sistem mengacu pada batasan empiris interaksi manusia dan komputer serta kenyamanan pengguna (*User Experience*). Berdasarkan pembaruan standar komprehensif dalam pengujian sistem berbasis web, ambang batas kecepatan diklasifikasikan ke dalam beberapa rentang waktu respons yang objektif. Sistem dikategorikan Sangat Cepat jika memiliki waktu respons di bawah 100 milidetik (0,1 detik), di mana pengguna merasa sistem bereaksi secara instan tanpa jeda. Waktu respons antara 100 milidetik hingga 1.000 milidetik (1 detik) dikategorikan sebagai Batas Normal yang Baik, di mana alur berpikir pengguna tidak terputus meskipun ada sedikit penundaan. Rentang waktu 1 hingga 3 detik merupakan Batas Toleransi, di mana pengguna mulai menyadari adanya keterlambatan (*delay*). Jika waktu respons memasuki angka 3 hingga 10 detik, sistem dinilai Sangat Lambat yang berpotensi memicu tingginya angka *bounce rate* (pengguna meninggalkan sistem), dan apabila waktu respons melebihi 10 detik hingga menyentuh batas di atas 60 detik, server dianggap mengalami kegagalan fungsi atau *timeout* (Annisa dkk., 2026).

2.2.7 *User Experience Questionnaire (UEQ)*

User Experience Questionnaire (UEQ) Testing merupakan metode pengujian yang digunakan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna atau *User Experience* terhadap suatu aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui persepsi, kenyamanan, kepuasan, serta penilaian pengguna setelah menggunakan sistem. Menurut (Wijayanti & Hidayat, 2023), evaluasi pengalaman pengguna perlu dilakukan untuk meningkatkan pengalaman yang dirasakan pengguna selama berinteraksi dengan aplikasi, serta memberikan saran dan masukan untuk perbaikan tampilan aplikasi berdasarkan hasil evaluasi *UEQ*.

User Experience Questionnaire atau *UEQ* merupakan kuesioner yang digunakan untuk menilai pengalaman pengguna secara keseluruhan terhadap suatu produk atau aplikasi. *UEQ* dikembangkan sebagai alat untuk melakukan penilaian cepat terhadap pengalaman pengguna pada produk interaktif. Kuesioner ini terdiri dari 26 item pertanyaan bipolar yang dinilai menggunakan skala Likert tujuh poin. Setiap item pertanyaan digunakan untuk mengukur enam dimensi, yaitu daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketergantungan, stimulasi, dan kebaruan. Skor akhir dari setiap

dimensi berada pada rentang -3 sampai +3, dengan nilai -3 menunjukkan penilaian paling negatif, nilai 0 menunjukkan penilaian netral, dan nilai +3 menunjukkan penilaian paling positif.

Dalam *UEQ Testing* terdapat enam skala pengukuran. Skala pertama adalah *Attractiveness* atau daya tarik, yaitu kesan keseluruhan pengguna terhadap aplikasi. Skala kedua adalah *Perspiciuity* atau kejelasan, yaitu kemudahan pengguna dalam memahami dan menggunakan aplikasi. Skala ketiga adalah *Efficiency* atau efisiensi, yaitu kemampuan aplikasi dalam membantu pengguna menyelesaikan aktivitas secara cepat dan efisien. Skala keempat adalah *Dependability* atau ketergantungan/ketepatan, yaitu sejauh mana pengguna merasa dapat mengendalikan interaksi dengan aplikasi. Skala kelima adalah *Stimulation* atau stimulasi, yaitu tingkat kesenangan dan motivasi pengguna saat menggunakan aplikasi. Skala keenam adalah *Novelty* atau kebaruan, yaitu tingkat kreativitas dan inovasi yang dirasakan pengguna terhadap aplikasi.

Pelaksanaan *UEQ Testing* dilakukan dengan memberikan kesempatan kepada responden untuk menggunakan aplikasi terlebih dahulu. Setelah responden mencoba fitur atau menu yang tersedia, responden diminta untuk mengisi kuesioner *UEQ* yang telah disediakan. Dalam penelitian (Wijayanti & Hidayat, 2023), tahapan *UEQ Testing* dilakukan melalui observasi aplikasi, studi literatur, perancangan evaluasi menggunakan *UEQ* versi Indonesia, penyebaran kuesioner, serta pengolahan data menggunakan *UEQ Data Analysis Tool*. Nilai jawaban responden kemudian dimasukkan ke dalam *UEQ Data Analysis Tool* agar dapat dikonversi dan dihitung rata-rata berdasarkan skala *UEQ*.

Hasil dari *UEQ Testing* digunakan untuk mengetahui kualitas pengalaman pengguna terhadap aplikasi. Nilai yang diperoleh dari setiap skala dapat menunjukkan apakah pengalaman pengguna berada pada kategori negatif, netral, atau positif. Menurut (Wijayanti & Hidayat, 2023), nilai *UEQ* termasuk dalam kategori positif apabila hasil pengukuran berada di atas 0,8. Hasil pengukuran tersebut kemudian dapat digunakan sebagai dasar untuk mengevaluasi kualitas aplikasi dan menentukan bagian mana yang masih perlu diperbaiki.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *UEQ Testing* merupakan metode pengujian pengalaman pengguna yang dilakukan dengan

menggunakan kuesioner *UEQ* untuk menilai kualitas aplikasi berdasarkan enam aspek utama, yaitu daya tarik, kejelasan, efisiensi, ketepatan, stimulasi, dan kebaruan. Pada penelitian ini, *UEQ Testing* digunakan untuk mengetahui tingkat pengalaman pengguna setelah menggunakan sistem, sehingga hasilnya dapat menjadi bahan evaluasi dalam meningkatkan kualitas tampilan, kemudahan penggunaan, dan kenyamanan sistem.

2.2.8 *BlackBox Testing*

Black Box Testing merupakan salah satu metode pengujian perangkat lunak yang digunakan untuk menguji fungsi sistem tanpa memperhatikan detail kode program. Metode ini dilakukan dengan cara mencoba program yang telah dibuat, kemudian memasukkan data pada setiap form atau fitur yang tersedia. Pengujian ini diperlukan untuk mengetahui apakah program dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna atau perusahaan. Dengan demikian, pengujian *Black Box* lebih berfokus pada masukan, keluaran, tampilan, dan fungsi sistem yang digunakan oleh pengguna.

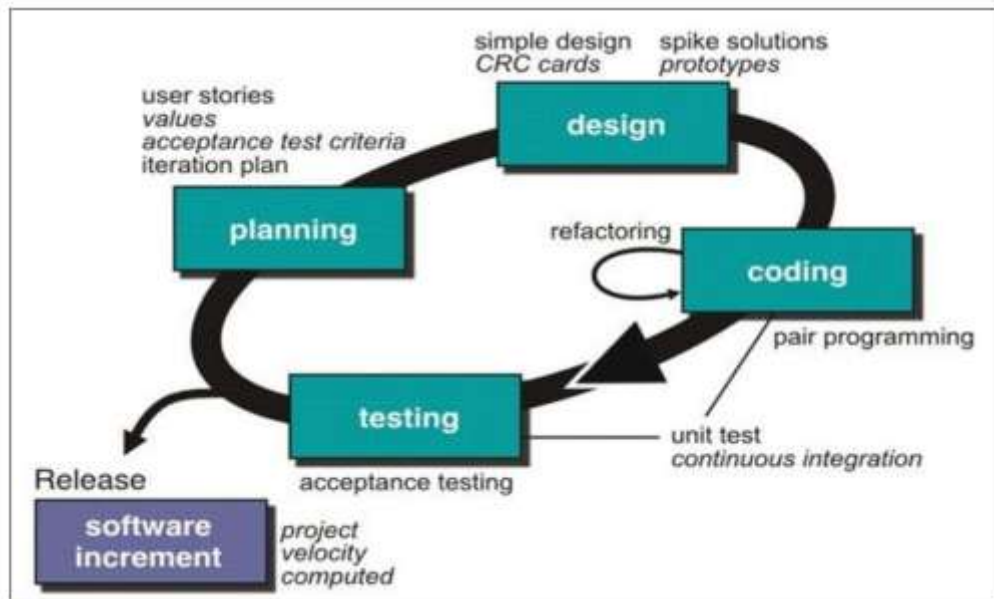
Menurut (Made dkk., 2021), *Black Box Testing* adalah metode yang digunakan untuk menguji perangkat lunak tanpa harus memperhatikan detail dari perangkat lunak tersebut. Pengujian dilakukan dengan mencoba memasukkan data pada setiap form untuk mengetahui apakah sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian ini juga didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan website, fungsi-fungsi yang tersedia, serta kesesuaian alur fungsi dengan proses bisnis yang diinginkan oleh pengguna.

Metode *Black Box Testing* dapat digunakan untuk mengetahui kelemahan sistem agar data yang dihasilkan sesuai dengan data yang dimasukkan setelah proses dijalankan. Pengujian ini juga bertujuan untuk menghindari kekurangan dan kesalahan pada aplikasi sebelum digunakan oleh pengguna. Dalam pengujian ini, sistem dinilai berdasarkan spesifikasi fungsional, yaitu apakah fungsi, masukan, dan keluaran perangkat lunak sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

2.2.9 *Extreme Programming*

Dalam penelitian ini, model pengembangan perangkat lunak yang digunakan

adalah *Extreme Programming* (XP), yaitu suatu metodologi atau pendekatan yang mencoba menyederhanakan berbagai tahapan dalam proses pengembangan perangkat lunak agar menjadi lebih adaptif dan lentur. XP tidak hanya menitikberatkan pada pengkodean, tetapi juga mencakup seluruh aspek pengembangan perangkat lunak dengan menerapkan pendekatan “ekstrim” terhadap iterasi pengembangan agar lebih responsif terhadap perubahan kebutuhan.



Gambar 2. 1 *Extreme Programming*

1) Perancangan (*Planning*)

Tahapan awal dalam pembangunan sistem yang dimulai dari mengidentifikasi masalah penelitian yang dikembangkan, melakukan analisa sesuai dengan kebutuhan, penetapan jadwal pelaksanaan, mengumpulkan kebutuhan dari sistem yang akan dibangun melalui proses bisnis, mendapatkan bagaimana gambaran yang jelas terkait fitur utama pada sistem serta *output* yang dihasilkan.

2) Perancangan (*Design*)

Tahapan kedua adalah *Design* yang dilakukan dengan tahapan pemodelan basis data menggunakan *Entity Relationship Diagram*, pemodelan sistem dan arsitektur seperti *Class Diagram* menggunakan *Unified Modelling Language* (UML), perancangan struktur *database*, dan perancangan *endpoint Application Programming Interface* (API).

3) Pengkodean (*Coding*)

Setelah adanya perancangan terhadap sistem yang akan dikembangkan, tahapan berikutnya adalah pengkodean. Pada tahapan ini, menggunakan *Framework Laravel* yang mengelola logika bisnis, *database*, serta berkomunikasi dengan *front end* melalui Rest API.

4) Pengujian (*Testing*)

Tahapan terakhir pada metode Exp adalah *Testing*. Pada tahapan ini, dilakukannya pengujian sistem untuk menguji pada sistem yang telah dikembangkan, mengetahui apa yang terjadi, dan mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna. Pada penelitian ini, pengujian yang digunakan yaitu *unit Testing* dan *Perfomance Testing*.