

LEMBAR PERSETUJUAN PENGUJI

Kesimpulannya, sistem berbasis *web* “Rancang Bangun Surat Peminjaman dan Penjadwalan Kendaraan Dinas” yang diterapkan di Unit Logistik Institut Teknologi Telkom Purwokerto akan meningkatkan pengelolaan permintaan peminjaman kendaraan dan penjadwalan kendaraan dinas. Sistem ini menawarkan antarmuka yang ramah pengguna, mengotomatiskan proses persetujuan pinjaman, dan memberi administrator wawasan berharga melalui laporan komprehensif. Dengan memanfaatkan sistem ini, ITTP akan meningkatkan proses administratifnya, mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya, serta meningkatkan transparansi dan akuntabilitas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, dapat diketahui permasalahan bahwa:

1. Proses penjadwalan kendaraan dinas yang kompleks dan manual sering mengakibatkan bentrokan jadwal, menghambat operasional, dan memakan waktu karena melibatkan berbagai persetujuan dan verifikasi di Unit Logistik Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
2. Penggunaan aplikasi berbasis web diperlukan untuk meningkatkan efisiensi penjadwalan kendaraan dinas dan mempersingkat proses permohonan serta persetujuan di ITTP.

1.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan rangkuman masalah yang telah disajikan, pertanyaan penelitian yang akan menjadi fokus dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengembangkan sistem peminjaman kendaraan dinas berbasis website agar mempermudah staf di Unit Logistik Institut Teknologi Telkom Purwokerto?
2. Bagaimana pengujian fungsionalitas dapat berkontribusi dalam meningkatkan efisiensi sistem peminjaman kendaraan dinas di Unit Logistik?

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Pada penyusunan penelitian ini diperlukan studi Pustaka terhadap penelitian terdahulu sebagai pedoman untuk penelitian yang akan dilaksanakan. Dengan ini, pada proses pengkajian berlangsung, jurnal yang dijadikan pedoman berkaitan dengan penelitian ini. Hal tersebut digunakan untuk menyempurnakan pelaksanaan penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Fenty Dwi Novianti dengan studi kasus CV Armada Jaya Trans yaitu berupa proses manual dalam mencatat peminjaman dan pengembalian mobil menyebabkan waktu yang lama dibutuhkan untuk mengumpulkan data yang diperlukan dan menyusun laporan[4]. Dari permasalahan tersebut dihasilkan aplikasi yang mampu mengelola proses peminjaman dan pengembalian mobil. Kedua aplikasi ini dapat mengelola data dasar seperti informasi karyawan, sopir, mobil, dan pelanggan. Selain itu, aplikasi ini juga mampu menghasilkan laporan terkait karyawan, mobil, peminjaman, dan pengembalian menggunakan metode (*SDLC*) *System Development Life Cycle* [4]. Adapun kekurangan dari penelitian ini yaitu hanya dapat diakses oleh karyawan dan pemilik, aplikasi belum berbasis *android*, tidak ada fitur notifikasi apabila sudah saatnya melakukan pengembalian mobil, tidak ada fitur penjadwalan sopir[4].

Penelitian Dwi Wahyu Ridhwansyah menyoroiti studi kasus PT Pratama Delta Astar yaitu berupa pembuatan laporan informasi peminjaman dan pengembalian mobil tidak sesuai serta tidak adanya laporan seluruh pesanan, pinjaman dan pengembalian.[5]. Dari permasalahan tersebut maka dihasilkanlah sebuah aplikasi pengelolaan penyewaan mobil online yang dapat mendukung pengelolaan data dalam pemesanan, penyewaan dan pengembalian mobil, serta mempermudah pengelolaan data dengan metode (*SDLC*) *System Development Life Cycle* [5]. Kekurangan dari penelitian ini adalah belum dikembangkan aplikasi berbasis Android, fungsi jadwal pengemudi kurang terstruktur, tidak ada

fungsi pemeriksaan fisik kendaraan dan bahan bakar mobil, tidak ada fungsi penghitungan kerusakan jika kendaraan mengalami kerusakan mobil jika pelanggan meminjam [5].

Penelitian yang dilakukan oleh Raissa Amanda Putri menyoroti studi kasus yaitu STMIK Mikroskil yaitu berupa metode pembelajaran yang dilakukan untuk mempelajari mengenai penjadwalan hanya dengan menggunakan *Gantt Chart* serta perhitungan *Average Waiting Time (AWT)* secara manual, yang menyebabkan mahasiswa kesulitan mengetahui cara kerja penjadwalan *CPU* dengan mendalam[2]. Dari permasalahan tersebut dihasilkan sebuah aplikasi simulasi algoritma penjadwalan sistem operasi sebagai sarana belajar dalam mata kuliah sistem operasi. Aplikasi ini mampu mensimulasikan empat jenis antrian yang berbeda yaitu *FIFO (First-in, first out)* atau *FCFS (first come, first serve)*, *SJF (Shortest Job First)*, *RR (Round robin)* dan *SRF (Shortest remaining first)* untuk melakukan simulasi dengan menghitung waktu awal, waktu selesai, *respons time*, dan *waiting time* untuk setiap proses. Selain itu, juga menghasilkan nilai rata-rata *respons time* dan *rata-rata waiting time*, serta menghasilkan *Gantt chart* untuk seluruh proses[2]. Adapun kekurangan dari penelitian ini yaitu hanya pada mata kuliah penjadwalan sistem operasi saja[1].

Penelitian yang disusun oleh Riki Handoko dan Parini mengangkat studi kasus UD. KARYA BERSAMA yaitu dalam penyusunan laporan tentang stok barang, metode yang masih manual tanpa komputerisasi digunakan, yang mengakibatkan laporan persediaan barang tidak efisien, tidak akurat, dan memakan waktu yang cukup lama[6]. Dari permasalahan tersebut menghasilkan aplikasi persediaan barang secara terkomputerisasi dengan adanya kemampuan untuk menambah dan mengedit data barang, serta memfasilitasi akses yang lebih mudah terhadap data yang diinginkan, sistem ini menggunakan metode (*FIFO*) *First-In First-Out*. [5]. Adapun kekurangan dari penelitian ini yaitu seperti waktu tunggu yang lama untuk proses yang lebih pendek, respon yang buruk, dan waktu penyelesaian dan *throughput* yang tidak memuaskan [6].

Penelitian yang disusun oleh Ade Supriono, Sewaka mengangkat studi kasus Puskesmas Cikasungka yaitu ketidakefisienan dalam proses pembuatan tiket

antrian di loket Puskesmas Cikasungka, hal tersebut membuat penerapan protokol kesehatan terabaikan. Dari permasalahan tersebut Sehingga dibuatlah sistem antrian tiket dan penjadwalan dokter berbasis web, menggunakan metode *Waterfall* dalam menganalisis rancangan sistem yang akan dikembangkan[6]. Adapun kekurangan dari penelitian ini yaitu salah satu keterbatasan sistem antrian online adalah tidak dapat diakses oleh individu yang tidak memiliki akses internet atau tidak terbiasa menggunakan platform online, kemudian mungkin ada masalah teknis atau gangguan pada sistem yang dapat mengganggu proses antrian, terakhir sistem antrian online mungkin tidak cocok untuk jenis layanan atau situasi tertentu yang [7].

Tabel 2.1. Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Judul	Objek	Metode	Masalah	Kelebihan	Kekurangan	Hasil
1	Pengajuan Kredit Mobil Di <i>Website</i> CV.Armada Jaya Trans	CV.Armada Jaya Trans	<i>System Development Life Cycle (SDLC)</i>	Proses manual dalam mencatat peminjaman dan pengembalian mobil masih berlangsung, yang mengakibatkan penyiapan data yang diperlukan dan pembuatan laporan memerlukan waktu yang cukup lama	Dapat menghasilkan peminjaman mobil dan pengembalian mobil, Aplikasi memiliki kemampuan untuk mengurus (informasi utama karyawan, sopir, mobil, dan pelanggan), serta menghasilkan	Hanya dapat diakses oleh karyawan dan pemilik, aplikasi belum berbasis <i>android</i> , tidak ada Fitur pemberitahuan ketika mobil harus dikembalikan sudah tersedia, namun tidak ada opsi penjadwalan untuk sopir.	Berdasarkan hasil penelitian <i>Website</i> dapat menjalankan proses peminjaman dan pengembalian mobil, Aplikasi mampu mengurus (informasi dasar karyawan, sopir, mobil, dan pelanggan), serta menghasilkan (laporan karyawan, laporan mobil, laporan peminjaman, dan laporan pengembalian).

					(laporan karyawan, laporan mobil, laporan peminjaman, dan laporan pengembalian).		
--	--	--	--	--	--	--	--

2	Perancangan Aplikasi Kredit Mobil Berbasis Web Pada PT.Pratama Delta Astari	PT.Pratama Delta Astari	<i>System Development Life Cycle (SDLC)</i>	Pembuatan laporan tidak sesuai dengan data peminjaman dan pengembalian mobil, dan tidak semua laporan pemesanan, peminjaman, dan pengembalian terdokumentasikan	Dapat menghasilkan pencatatan dokumen pemesanan, peminjaman, dan pengembalian, serta penyusunan data transaksi laporan.i	Belum dikembangkan berbasis <i>android</i> , fitur penjadwalan sopir kurang terstruktur, tidak ada fitur pengecekan fisik kendaraan dan BBM mobil, tidak ada fitur untuk menghitung jumlah kerugian dalam kasus kerusakan mobil saat dipinjam oleh pelanggan.	Berdasarkan hasil penelitian <i>Website</i> adalah menciptakan aplikasi pengelolaan penyewaan mobil melalui website yang dapat memudahkan pencatatan dokumen pemesanan, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan transaksi di PT. Pratama Delta Astari.
---	---	-------------------------	---	---	--	---	--

3	Aplikasi Untuk Mensimulasi Algoritma Perencanaan Sistem Operasi	STMIK Mikroskil	<i>FIFO (First-in, first out) atau FCFS (first come, first serve), SJF (Shortest Job First), RR (Round robin) dan SRF (Shortest Remaining First)</i>	Metode pembelajaran yang digunakan untuk memahami penjadwalan terbatas pada penggunaan <i>Gantt Chart</i> dan perhitungan <i>Average Waiting Time (AWT)</i> secara manual, menyebabkan kesulitan bagi mahasiswa. mengetahui cara kerja	Dapat menghasilkan simulasi melibatkan perhitungan waktu awal, waktu selesai, <i>respons time</i> , dan <i>waiting time</i> untuk setiap proses. Sistem juga menghasilkan nilai rata-rata <i>respons time</i> dan rata-rata <i>waiting time</i> , serta <i>Gantt</i>	Hanya mengimplementasikan pada mata kuliah penjadwalan sistem operasi saja sehingga ruang lingkungannya kurang luas	Aplikasi ini melakukan simulasi dengan menghitung waktu awal, waktu selesai, <i>respons time</i> , dan <i>waiting time</i> untuk setiap proses. Selain itu, sistem juga menghasilkan nilai rata-rata <i>respons time</i> dan rata-rata <i>waiting time</i> , serta <i>Gantt chart</i> untuk seluruh proses
---	---	-----------------	--	--	--	---	--

				penjadwalan <i>CPU</i> secara mendalam	<i>chart</i> untuk seluruh proses		
--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--

4	Perancangan Dan Penerapan Sistem Persediaan Barang Di UD. Karya Bersama Menggunakan Algoritma FIFO (<i>First In First Out</i>)	UD. Karya Bersama	Metode yang dipakai yaitu <i>First-In First-Out (FIFO)</i>	Dalam penyusunan laporan stok barang di UD. Karya Bersama, masih menggunakan pendekatan manual tanpa menggunakan komputerisasi, sehingga menyebabkan laporan persediaan barang yang kurang efisien, tidak akurat, dan	Dapat menghasilkan sistem menambah dan mengedit informasi barang serta memudahkan akses terhadap data yang diinginkan	Seperti waktu tunggu yang lama untuk proses yang lebih pendek, respon yang buruk, dan waktu penyelesaian dan <i>throughput</i> yang tidak memuaskan	Dengan adanya aplikasi persediaan barang di UD. Karya Bersama, fitur untuk menambah dan mengedit data barang serta memudahkan akses terhadap data yang diinginkan, akan meningkatkan kecepatan dan akurasi dalam proses penyimpanan data dan pembuatan laporan.
---	--	-------------------	--	---	---	---	---

				memerlukan waktu yang cukup lama.			
--	--	--	--	-----------------------------------	--	--	--

5	<p>Analisis Dan Perancangan Sistem Antrian Tiket Dan Booking Dokter Menggunakan Algoritma Web First In First Out (FIFO)</p>	<p>Puskesmas Cikasungka</p>	<p>Metode (FIFO) First-In First-Out Berbasis Web</p>	<p>Masih terdapat sedikit kepadatan di antrean untuk mendapatkan perawatan medis, dan proses pembuatan tiket antrian di loket puskesmas Cikasungka tidak efisien, yang menyebabkan pelaksanaan protokol kesehatan</p>	<p>Dapat menghasilkan menu yang dapat melihat nama dokter, harga, dan resep obat</p>	<p>Salah satu keterbatasan sistem antrian online adalah tidak dapat diakses oleh individu yang tidak memiliki akses internet atau tidak terbiasa menggunakan platform online. Selain itu, mungkin ada masalah teknis atau gangguan pada sistem yang dapat mengganggu</p>	<p>Di samping itu, sistem yang dibuat juga menyediakan menu untuk melihat informasi nama dokter, tarif, serta resep obat, yang akan mempermudah pasien dalam mengetahui identitas dokter serta biaya yang dibutuhkan untuk pelayanan medis. Selain itu, pasien juga dapat mengakses resep obat yang diberikan oleh dokter, membantu mereka memahami dosis obat yang harus dikonsumsi sesuai dengan rekomendasi dokter.</p>
---	---	-----------------------------	--	---	--	--	--

				menjadi terganggu		proses antrian. Selain itu, sistem antrian online mungkin tidak cocok untuk jenis layanan atau situasi tertentu yang memerlukan kehadiran fisik, seperti keadaan darurat medis atau konsultasi langsung	
--	--	--	--	----------------------	--	---	--

2.2 Dasar Teori

2.2.1. Logistik

Unit Logistik dan Manajemen Aset adalah bagian dari Bidang II yang bertugas menyediakan fasilitas dan infrastruktur untuk mendukung proses pembelajaran serta memastikan pencatatan, pengaturan, dan fungsi optimal dari semua aset lembaga melalui perawatan yang terus menerus dan berkesinambungan[8].

Sarana prasarana peran yang sangat penting dan strategis dalam membangun reputasi institusi di mata berbagai pihak seperti mahasiswa, masyarakat umum, dan para pemangku kepentingan terkait. IT Telkom Purwokerto saat ini memiliki lahan seluas 15.913 meter², yang mencakup berbagai fasilitas seperti gedung Rektorat, ruang perkuliahan, laboratorium, kantor administrasi, dan fasilitas pendukung lainnya. Pengaturan lingkungan kampus secara bertahap terus ditingkatkan, termasuk pengembangan area hijau, fasilitas parkir, kantin, dan ruang kegiatan mahasiswa.[8].

2.2.2. Peminjaman/ Penyewaan Mobil

Dengan meningkatnya persaingan di industri rental mobil, para pengusaha rental terus melakukan inovasi guna meningkatkan mutu pelayanan kepada pelanggan. Hal ini didorong oleh kemajuan teknologi informasi yang pesat. Di Sewa Mobil Sahabat, proses pemesanan mobil dapat dilakukan melalui telepon atau dengan datang langsung ke rental tersebut. Namun, cara ini seringkali memakan waktu yang cukup lama untuk mendapatkan informasi tentang mobil yang tersedia[9].

2.2.3. Penjadwalan Reservasi Mobil

Penjadwalan adalah elemen penting dalam pengelolaan produksi, meliputi proses perencanaan dan pengendalian produksi. Ini juga mencakup rencana untuk mengatur urutan kerja dan menetapkan alokasi sumber daya seperti waktu dan fasilitas untuk setiap operasi yang perlu dilakukan.[10].

Penjadwalan melibatkan penangan sejumlah tugas yang sering disebut sebagai job. Job ini merupakan elemen dasar yang dapat merujuk kepada

aktivitas atau operasi. Setiap operasi ini memerlukan penggunaan sumber daya selama periode tertentu yang dikenal sebagai proses. Penggunaan sumber daya yang telah disebutkan sebelumnya termasuk mesin, waktu tunggu, transportasi, dan sebagainya[10].

2.2.4. Kendaraan Dinas

Kendaraan adalah sarana yang memungkinkan individu untuk melakukan perpindahan dari satu tempat ke tempat lain dengan fleksibilitas dan kenyamanan[3]. Kendaraan dinas adalah suatu kendaraan yang dimiliki oleh Institut Teknologi Telkom Purwokerto, dan dapat digunakan oleh pegawainya / mahasiswa untuk keperluan pekerjaan. Kendaraan ini digunakan oleh para pegawai untuk kepentingan mobilitas ke suatu tempat hingga daerah.

2.2.5. Database

Database atau basis data merupakan kumpulan data atau informasi yang disimpan pada komputer secara sistem serta digunakan untuk memperoleh informasi yang diambil melalui program dari komputer[11]. *Database* digunakan oleh suatu sistem untuk menyimpan data atau informasi dengan kapasitas lebih besar dan menampung semua jenis karakter dan tipe datanya. *Database* memiliki kelebihan yaitu mampu mengurangi *budget* perangkat, keamanan data yang aman, efektif dan efisien, *Multi-user*, memudahkan pembuatan aplikasi, serta kontrol data yang terpusat. Peneliti menggunakan menggunakan *MySQL* dan *Xampp* Sebagai manajemen data atau informasi yang akan dimanfaatkan dalam penelitian.

2.2.6. XAMPP

Xampp adalah aplikasi yang berfungsi sebagai *server lokal* atau mandiri. *Xampp* mencakup beberapa program utama, termasuk *Apache HTTP Server*, *MySQL database*, dan *interpreter* untuk bahasa pemrograman seperti *PHP* dan *Perl*. *Xampp* tersedia di bawah lisensi *GNU (General Public License)* dan

digunakan *sebagai server web* untuk memfasilitasi pembuatan halaman *web* dinamis.

2.2.7. MySQL

MySQL berfungsi sebagai *server* basis data yang bertugas menyimpan seluruh data, sehingga memberikan kenyamanan dan dokumentasi yang terperinci untuk pengelolaan kendaraan dinas[12]. *MySQL* merupakan open *source* yang berfungsi untuk mengolah suatu *database*, dimana *MySQL* sangat mendukung *database* dengan bahasa pemrograman *PHP*[13].

2.2.8. HTML

Biasanya, halaman situs web tersusun dalam dokumen yang dibuat dengan menggunakan format *Hypertext Markup Language (HTML)* dan bisa diakses melalui *Hypertext Transfer Protocol (HTTP)*. *HTTP* adalah *protokol* yang digunakan untuk mengirim informasi dari *server* suatu situs *web* yang kemudian ditampilkan kepada pengguna akhir melalui peramban *web*. Alamat sebuah situs *web* dapat menggunakan domain atau *subdomain*. Untuk dapat diakses oleh pengguna, situs web harus di-hosting di dalam *World Wide Web (WWW)*[5].

2.2.9. PHP

PHP, yang juga dikenal sebagai *Page Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa pemrograman yang sering digunakan bersama *HTML*. Bahasa pemrograman ini diciptakan untuk bekerja secara terintegrasi dengan basis data, memungkinkan pembuatan dokumen *HTML* untuk mengakses basis data dengan lebih efisien. Kode *HTML* yang disusun akan diinterpretasikan oleh *browser* agar dapat ditampilkan sebagai informasi yang dapat diakses oleh semua orang. Secara umum, aplikasi yang dibangun dengan bahasa pemrograman *PHP* menghasilkan output yang ditampilkan di *web browser*, tetapi seluruh prosesnya dijalankan di *server*[13].

2.2.10. Pengertian CodeIgniter

CodeIgniter adalah *framework* web untuk bahasa pemrograman *PHP* yang dibuat oleh Rick Ellis pada tahun 2006, penemu dan pendiri EllisLab. EllisLab

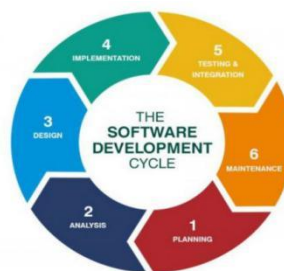
adalah suatu tim kerja yang berdiri pada tahun 2002 dan bergerak di bidang pembuatan *software* dan *tool* untuk para pengembang web.

CodeIgniter memiliki banyak fitur (fasilitas) yang membantu para pengembang (*developer*) PHP untuk dapat membuat aplikasi web secara mudah dan cepat. Dibandingkan dengan *framework* web PHP lainnya, harus diakui bahwa *CodeIgniter* memiliki desain yang lebih sederhana dan bersifat fleksibel (tidak kaku). *CodeIgniter* mengizinkan para pengembang untuk menggunakan *framework* secara parsial atau secara keseluruhan. *CodeIgniter* merupakan sebuah toolkit yang ditujukan untuk orang yang ingin membangun aplikasi web dalam bahasa pemrograman PHP[20].

2.2.11. System Development Life Cycle (SDLC)

Siklus Hidup Pengembangan atau *System Development Life Cycle (SDLC)* adalah suatu proses yang digunakan untuk mengembangkan sistem informasi agar berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. *SDLC* terdiri dari enam fase dasar yaitu *planning, analysis, design* dan *implementation, testing, maintenance*[14].

Setiap fase terdiri dari serangkaian langkah yang menggunakan metode tertentu untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.



Gambar 2.1. Siklus SDLC[14]

Pada gambar 2.1 menunjukkan siklus SDLC (*System Development Life Cycle*) dengan tahapan yang mencakup *planning, analysis, design, implementation, testing* sesuai kebutuhan dalam pengembangan sistem. Berikut adalah penjelasan tentang peran-peran dalam *SDLC*:

a. *Tahap Planning* (identifikasi)

Proses dasar ini melibatkan pemahaman mengenai bagaimana sistem harus dibangun dan bagaimana proyek tersebut akan dikembangkan.

Hasil dari tahapan ini dikompilasi menjadi permintaan sistem (*system request*). Pada akhir fase ini, permintaan tersebut disajikan kepada sponsor proyek dan panitia untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan tentang kelanjutan pengembangan sistem[14].

b. *Tahap Analysis* (analisa)

Menginvestigasi sistem yang ada sebelumnya, mengidentifikasi peluang untuk perbaikan, dan mengembangkan konsep baru untuk sistem yang akan dibangun. Analisis sistem dilakukan dengan memecah sistem informasi yang lengkap menjadi komponen-komponennya untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah, peluang, hambatan, dan kebutuhan yang ada. Dengan demikian, dapat diusulkan perbaikan-perbaikan yang diperlukan. Secara sederhana, analisis sistem adalah penelitian terhadap sistem yang ada dengan tujuan merancang sistem baru atau memperbaiki yang sudah ada[14].

c. *Tahap Design* (desain)

Menentukan bagaimana sistem akan beroperasi, mencakup perangkat keras, perangkat lunak, infrastruktur jaringan, formulir, dan laporan. Desain ini secara bertahap merinci bagaimana sistem akan berfungsi, termasuk aspek perangkat keras, perangkat lunak, dan infrastruktur jaringan; antarmuka pengguna, formulir, dan laporan; serta program-program spesifik, basis data, dan file yang dibutuhkan[14].

d. *Tahap Implementation* (implementasi)

Pada tahap ini, sistem telah selesai dibuat. Ini adalah fase yang paling memakan waktu dan biaya karena melibatkan pengujian keseluruhan sistem[14].

e. *Tahap Pemeliharaan Sistem*

Pemeliharaan sistem penting untuk memelihara sistem yang telah dibuat untuk referensi di masa mendatang. Pemeliharaan merupakan tahap terakhir yang membuka fase baru yaitu penggunaan[14].

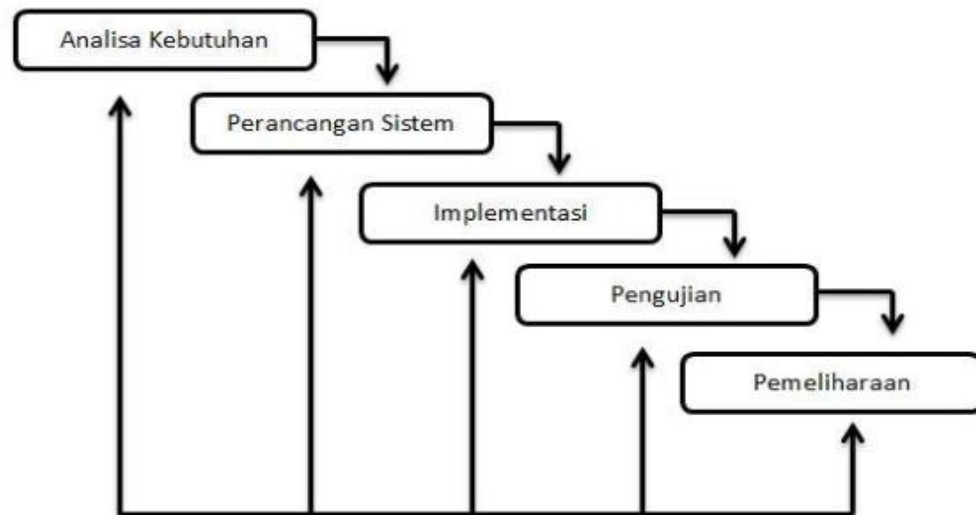
SDLC (System Development Life Cycle) belum selesai pada tahap ini. Perangkat lunak yang dihasilkan harus terus dipantau untuk memastikan

kinerjanya optimal. Setiap celah atau kerusakan yang ditemukan selama proses produksi harus dilaporkan dan diperbaiki. Menemukan masalah sebelum produksi massal akan lebih menguntungkan daripada harus memperbaiki semuanya dari awal hingga akhir.

2.2.12. Waterfall

Metode *waterfal*, atau yang biasa disebut model air terjun, sering dikenal sebagai siklus hidup klasik atau "*Linear Sequential Model*". Model ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan berurutan dalam pengembangan perangkat lunak, dimulai dari spesifikasi kebutuhan pengguna dan berlanjut melalui tahap perencanaan, pemodelan, konstruksi, hingga penyerahan sistem kepada pengguna. Proses ini diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak yang telah selesai dikembangkan[15].

Model *waterfall* pertama kali diperkenalkan oleh Winston Royce pada sekitar tahun 1970, yang membuatnya terkesan kuno. Namun, model ini tetap menjadi salah satu model yang paling umum digunakan dalam Rekayasa Perangkat Lunak (*Software Engineering*). Saat ini, model waterfall masih digunakan secara luas. Model ini menerapkan pendekatan yang sistematis dan berurutan, dinamai "*waterfall*" karena setiap tahap harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan dilaksanakan secara berurutan. Pengembangan berlangsung secara linear mulai dari tahap perencanaan hingga tahap pemeliharaan, dan tahap berikutnya tidak dimulai sebelum tahap sebelumnya selesai, serta tidak ada kemungkinan kembali atau mengulang tahap sebelumnya[15].



Gambar 2.2. Gambar metode *Waterfall*

2.2.13. Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan proses penting untuk memeriksa kesalahan – kesalahan pada sistem yang dibangun dan untuk mengurangi terjadinya kerugian pada sistem. Pengujian sistem berfungsi untuk mengurangi kesalahan yang ada sehingga sistem dapat diperbaiki menjadi lebih baik. Pengujian menggunakan sistem *Black-Box Testing*.

2.2.15. *Black Box Testing*

Black-box testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang tes fungsionalitas dari aplikasi yang bertentangan dengan struktur internal atau kerja[17]. Pengujian *black box testing* adalah metode pengujian program yang didasarkan pada fungsionalitas program. Hasil pengujian diperoleh dari skenario pengujian yang dilakukan berulang-ulang.