I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dinas Kominfo (Diskominfo) Kabupaten Pesawaran merupakan unsur pelaksana kegiatan pemerintahan di bidang komunikasi dan informatika, statistik dan persandian. Bertanggung jawab atas pengolahan informasi di Kabupaten Pesawaran. Diskominfo Kabupaten Pesawaran memiliki empat bidang diantaranya Bidang Statistik, Bidang Hubungan Masyarakat (Humas), Bidang *E-goverment* (*e-gov*) dan Bidang Persandian, Pos dan Telekomunikasi (Postel). Bidang Postel terdapat sub bidang penyelenggaraan telekomunikasi yang bertanggung jawab terhadap pengajuan dan pendirian menara telekomunikasi baru (*newsite)*.

Menara telekomunikasi menurut Emasriani dan Rahmadewi (2021) disebut juga BTS (*Base Tranceiver Station*) adalah prasarana pendukung penyelenggaraan yang paling utama bagi telekomunikasi saat ini. BTS tersebar di setiap wilayah perkotaan maupun perdesaan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam berkomunikasi. BTS identik dengan bentuk fisiknya berupa tower yang memiliki perangkat antena transceiver. Berfungsi untuk mengirim dan juga menerima sinyal.

Indonesia saat ini memiliki BTS sebanyak lebih dari 500.000 unit yang tersebar di setiap wilayah. Namun masih ada wilayah terpencil dan tertinggal yang belum menerima layanan jaringan komunikasi (Viva Budy Kusnandar, 2021). Bertambahnya kepadatan jumlah penduduk serta banyaknya aktivitas penduduk, maka kebutuhan yang berkaitan dengan informasi dan komunikasi juga perlu ditingkatkan dengan baik seperti jumlah dan kualitasnya, contoh alat pendukung komunikasi informasi ini berupa radio, televisi, telepon, telepon seluler, internet dan sebagainya.

Kabupaten Pesawaran memiliki 131 BTS yang tersebar di setiap kecamatan dan diakomodir oleh 10 perusahaan provider. Namun kebutuhan sinyal yang ada masih belum menjangkau ke seluruh desa pada setiap kecamatan. Terdapat banyak desa yang memilki jaringan lemah sehingga hanya bisa untuk menelpon dan tidak bisa mengakses internet. Bahkan ada yang sama sekali tidak ada sinyal

telekomunikasi (*blankspot*). Jika pihak desa tidak segera melakukan tindakan, maka akan kesulitan dalam mengakses informasi secara *online* dari pemerintah kabupaten setempat atau instansi yang berkaitan dengan warga di desa tersebut. Oleh karena itu, perlu sekali didirikan sebuah menara telekomunikasi.

Sistem pengajuan proposal pendirian menara yang di ajukan ke Diskominfo Pesawaran masih dilakukan secara manual. Menggunakan *Microsoft Excel* sebagai media penyimpanan data utamanya. Proposal pengajuan menara diserahkan secara langsung ke Diskominfo. Sehingga menghabiskan banyak waktu tenaga dan biaya. Proposal yang masuk akan diterima oleh staf Postel, kemudian akan dicek kelengkapan proposalnya yang kemudian di serahkan ke kepala bidang untuk dicek kembali dan setelah itu akan menentukan waktu untuk melakukan survei. Jika telah di survei, maka staf Postel akan membuat nota dinas sebagai hasil laporan survei yang diserahkan ke Kepala Dinas. Selanjutnya staf Postel akan mengirim surat pengantar Diskominfo beserta proposal ke beberapa pihak provider untuk menindaklanjuti proposal yang diajukan.

Kekurangan dari sistem manual di Diskominfo yaitu lamanya proses tindak lanjut proposal. Karena ada banyak proposal yang masuk dan tidak ada formulir pemohon yang menjadi tolak ukur desa apa yang mengajukan terlebih dahulu. Proses survei juga tidak ditentukan rentan waktu nya secara spesifik. Sehingga banyak desa yang tidak mengetahui *progress* pengajuan tersebut. Adapun kendala yang sering terjadi yaitu kurang komunikasi antara pihak desa dan staf Postel saat pelaksanaan survei terkait tempat penentuan titik koordinat.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi maka dibutuhkan sebuah solusi yang memanfaatkan teknologi informasi berupa pembuatan aplikasi yang dapat diakses melalui *online* dan berbasis *web*. Aplikasi ini akan sangat berguna untuk pengajuan dari jarak jauh tanpa harus datang langsung ke Diskominfo dan *hardcopy* proposal bisa dikirim melalui pos atau ekspedisi lainnya setelah memasukkan data diri serta data-data keperluan proposal.

Sistem baru yang diusulkan adalah pembuatan “Aplikasi Pengajuan Proposal Menara Telekomunikasi di Dinas Kominfo Kabupaten Pesawaran Berbasis *Web*”. Aplikasi ini dibangun menggunakan *database MySQL* dan *framework Codeigniter*. Data-data di aplikasi dapat dikelola dengan baik sesuai

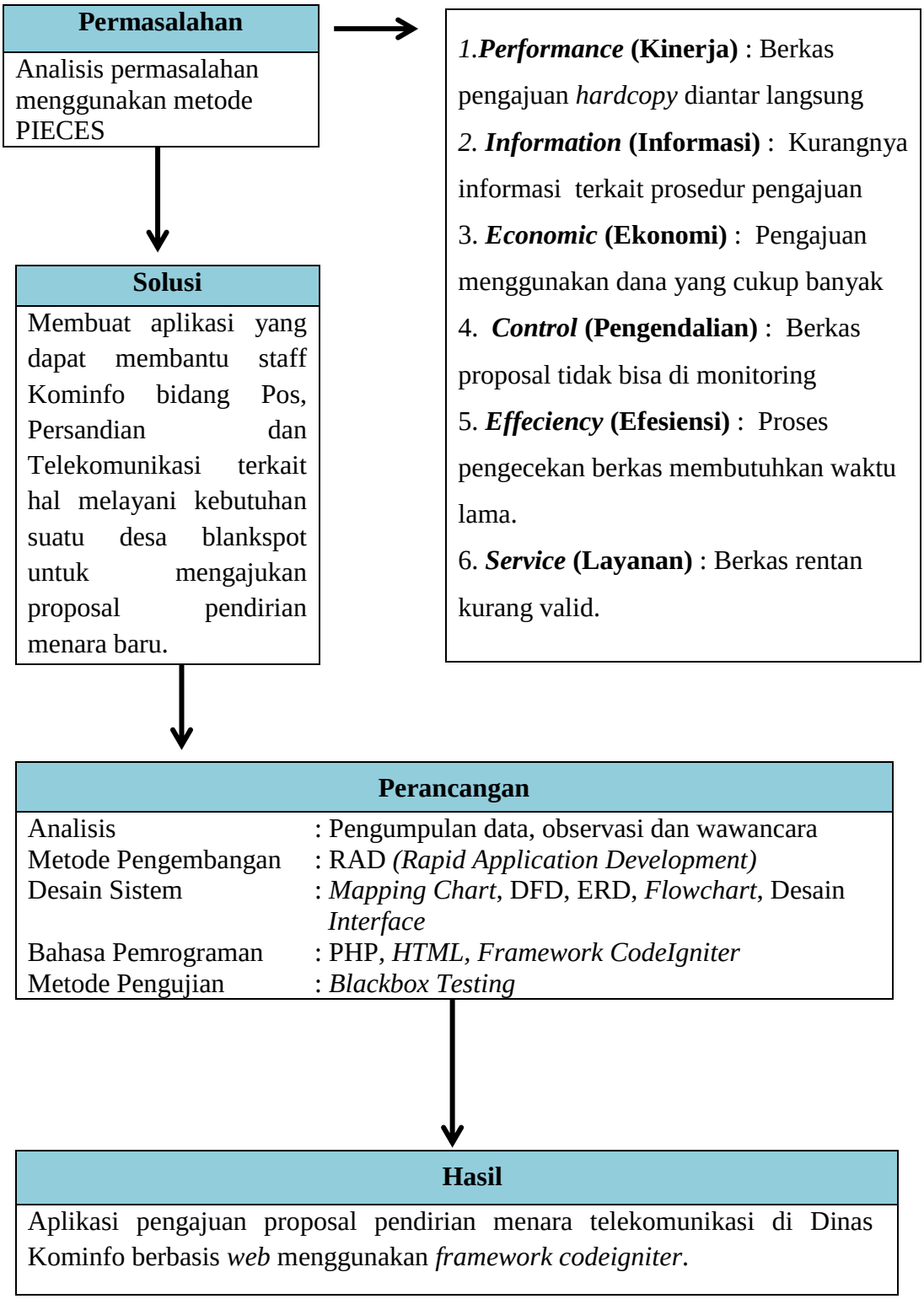
tanggal pengajuannya, aplikasi ini akan memberikan informasi tentang tahap proses (*monitoring*) yang sedang berjalan terkait pendirian menara baru yang di usulkan. Sehingga status pengajuan tersebut dapat terpantau dengan baik oleh desa pemohon.

1.2 Tujuan

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah menghasilkan aplikasi untuk *monitoring* pengajuan proposal pendirian menara telekomunikasi di Dinas Kominfo Kabupaten Pesawaran berbasis *web*.

1.3 Kerangka Pemikiran

Analisis kebutuhan sistem yang digunakan pada "Aplikasi Pengajuan Proposal di Dinas Kominfo Kabupaten Pesawaran Berbasis *Web*" menggunakan sebuah metode RAD (*Rapid Application Development*). RAD adalah struktur atau siklus dimana terdapat urutan tahapan pelaksanaan untuk mengembangkan sistem yang lebih berkualitas dengan jangka waktu yang relatif cepat dibadingkan teknik metode siklus tradisional. Berikut kerangka pemikiran dalam merancang aplikasi yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

1.4 Kontribusi

Kontribusi yang diharapkan dari pembuatan aplikasi ini terlihat pada berberapa rincian dibawah ini:

1. Dinas Kominfo Pesawaran (Bidang Pos, Persandian dan Telkomunikasi).

   Kontribusi yang didapatkan oleh Dinas Kominfo sangat berpengaruh dalam efesiensi pekerjaan sebagai berikut:

   a. Memudahkan staf kominfo dalam mendata pendirian menara baru.
   b. Memudahkan staf kominfo dalam melakukan pemantauan tahapan proses pengajuan proposal dan pendirian menara.
   c. Memudahkan dalam melakukan pencarian data menara eksisting maupun akuisisi menara dalam setiap kecamatan.

2. Pihak Desa Pemohon

   Kontribusi yang didapatkan oleh pihak desa pemohon sangat memudahkan mengakses informasi terkait pengajuan sebagai berikut:

   a. Memudahkan dalam mengecek tahap proses proposal yang sedang di ajukan dan memantau perkembangan tahan pendirian menara.
   b. Memudahkan dalam pengajuan karena berkas *hardcopy* tidak perlu diantar langsung ke Diskominfo.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Aplikasi

Aplikasi merupakan *software* (perangkat lunak) yang dapat digunakan dalam penyelesaian permasalahan tertentu yang dihadapi oleh pengguna pada saat menggunakan fungsi komputer (Listianto dkk., 2017).

2.1.1 Bahasa Pemrograman

Menurut Herwanto (2019) bahasa pemrogaman atau sering disebut sebagai bahasa komputer adalah rangkaian aturan yang bersifat sintaksis dan semantic. Digunakan untuk mendefinisikan program sebuah komputer. Pemrograman bertujuan agar program yang dibuat berdasarkan keinginan seorang *programmer.* dapat melakukan berbagai operasi perhitungan dan pekerjaan lainnya.

2.1.1.1 PHP

Hypertext Preprocessor (PHP) adalah bahasa pemrograman *web* yang bersifat *server side. Server side* berarti kode di dalamnya dijalankan oleh sebuah server. Kode php ini tidak dapat dijalankan jika tidak ada server. Hal ini bertujuan agar bahasa standar *web* berupa kode HTML menghasilkan skrip yang dapat digunakan oleh pengguna dalam membuat program. (Nirsal dkk., 2020).

2.1.1.2 HTML

HTML (*Hyper Text Mark Up Language*) menurut Pahlevi dkk (2018) diartikan sebagai bahasa yang digunakan untuk menguraikan atau menjelaskan suatu skema halaman di *web*. Fungsi dari HTML yaitu mempublikasi sebuah dokumen secara *online*. HTML memiliki pernyataan dasar yaitu tags. Tags ini disimbolkan dengan tanda kurung siku (<>) berpasangan guna menunjukkan sebuah dokumen ataupun komponen dari dokumen. Tags ini berlaku sebagai tag pembuka skrip dan tag penutup skrip. Pada awal nama tag di bagian tag penutup terdapat tanda garis miring(/).

2.1.1.3 CSS

Cascading Style Sheets (CSS) terdiri dari berbagai kumpulan dari kode-kode yang terdapat dalam HTML. CSS bertujuan untuk mengatur tampilan atau *style* dari sebuah halaman agar jauh lebih menarik dari pada tampilan umumnya. Penggunaan CSS dapat merubah *background, text,* warna dan posisi dari suatu tag (Minokaura dkk., 2020).

2.1.1.4 *Bootstrap*

Menurut Somya (2018) *bootstrap* merupakan *framework* CSS yang lebih sering diapllikasikan penggunaannya guna memperindah *interface* suatu *website* agar menjadi lebih menarik. *Front-end programmer* dan *back-end programmer* menggunakan *framework* untuk membuat suatu program. Penggunaan *boostrap* dapat mempercepat pekerjaan dan membuat tampilan statis, tampilan dinamis serta beberapa animasi dengan bantuan plugin *JavaScript*. Pembuatan pada *web* responsif menggunakan bootstrap ini sangat mendukung karena ukuran tampilan akan berubah sesuai resolusi layar perangkat yang digunakan oleh *user*.

2.1.2 *PhpMyAdmin*

PhpMyAdmin adalah sebuah aplikasi *open source* yang dapat digunakan gratis oleh pengguna untuk melakukan pemrograman ataupun administrasi pada *database* MySQL. Pada dasarnya *PhpMyAdmin* menggunakan PHP sebagai bahasa pemrogramannya dan digunakan sebagai alat yang memudahkan dalam pengoperasian database MySQL, seperti pengelolaan *database*, relasi (*relations*) yang terkait, bidang atau isi tabel (*fields*), tabel-tabel, perizinan (*permissions*), pengguna (*users*), indeks, dan lain-lain (Ramadhan & Mukhaiyar, 2020).

2.1.3 *Database* MySQL

Definisi *database* yakni sistem yang terbuat untuk mengintegrasikan data, mengambil dan mengelola data serta menyimpan data secara mudah. *Database* merupakan kelompok data yang terintegrasi untuk beberapa penggunaan berkaitan dengan bentuk digital. Pengelolaan d*atabase digital* menggunakan

Database Management System atau biasa disebut DBMS. DBMS mampu membuat dan *maintenance* data dengan baik, lalu menyimpan isi *database*, melakukan pencarian dan akses yang lain. Database yang popular saat ini yaitu *Ms.Access*, *Sql Server*, Mysql, *Oracle*, dan *PostgreSql*.

MySQL adalah sebuah sistem basis data yang saling berelasi atau mempunyai tipe data yang berhubungan *relational* dalam mengelola dan menyimpan data. MySQL sering disebut sebagai *software* DBMS (*Database Management System*). (Pratiwi dkk., 2020).

2.1.4 *Framework Codeigniter*

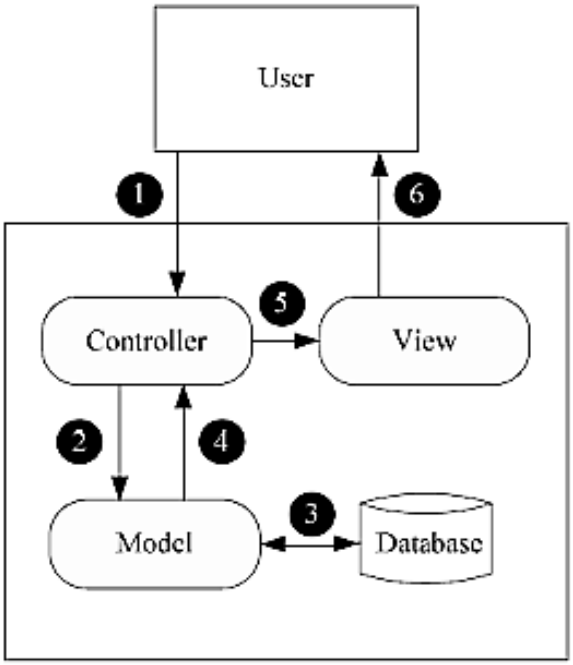
Menurut Purnama Sari dan Wijanarko (2020) *framework* merupakan komponen pemrograman (*re-use*) yang berarti bisa kapan saja digunakan ulang, sehingga memudahkan *programmer* untuk melakukan sebuah tugas yang sama tanpa perlu membuat skrip yang sama.

Codeigniter dikembangkan oleh EllisLab. *Codeigniter* ini merupakan *framework* PHP *open source* yang menerapkan konsep MVC (*Model View Controller*) untuk memisahkan antara tampilan serta logika program. Pembuatan dan proses cara kerja aplikasi menggunakan konsep MVC mampu dibagi-bagi ke beberapa komponen yang bersifat khusus. Berbagai library siap pakai telah disediakan oleh *codeigniter*, sehingga memberikan keunggulan dalam efisiensi waktu lebih cepat dan mudah untuk proses pembuatan aplikasi web (Sentosa, 2018).

Konsep *framework* menurut Suendri (2018) diklasifikasikan menjadi tiga bagian penggunaan metode MVC yaitu sebagai berikut:

1. *Model*, memiliki fungsi sebagai bagian pengelola data dan aturan pada aplikasi, serta memberikan respon perintah terhadap *request* informasi.
2. *View*, berfungsi menampilkan *output* tampilan di layar berupa data, diagram, gambar dan lain-lain. Menjelaskan informasi yang berasal dari model kemudian dimplementasikan ke tampilan untuk berinteraksi ke pengguna.
3. *Controller*, berperan dalam menerima inputan yang dilakukan oleh *user* yang kemudian akan merespon pemanggilan ke objek-objek model yang telah dibuat pada menu model.

Berikut ini adalah konsep MVC yang dapat dilihat melalui Gambar 2.



Gambar 2. Konsep MVC

2.1.5 *Visual Studio Code*

Visual Studio Code atau biasa disebut *VS Code* merupakan *text editor* yang sangat bisa diandalkan. *VS Code* dibuat oleh *microsoft* untuk sistem operasi *multiplatform* yang artinya dapat dijalankan pada sistem operasi apapun. Contohnya Linux, Mac, dan Windows. *Text editor VS Code* ini mendukung bahasa pemrograman seperti Node JS, *JavaScript*, dan *Typescript*, serta bahasa lainnya dengan bantuan *plugin* yang dapat dipasang via *marketplace Visual Studio Code* (C#, C++, *Python*, *Go*, *Java*, dst) (Romadlon, 2019).

2.1.6 *Microsoft Visio*

Menurut Nurwulan (2020) *microsoft visio* merupakan aplikasi pembuatan diagram yang menggunakan simbol-simbol terntentu sesuai fungsinya. Visio sering di gunakan untuk membuat diagram, diagram alir (*flowchart*), *brainstorm*, dan struktur jaringan yang dirilis oleh *Microsoft Corporation*.

2.1.7 *Balsamiq Mockups*

Balsamiq mockups adalah perangkat lunak aplikasi yang berfokus pada pembuatan desain. *Tools* yang disediakan oleh *Balsamiq mockups* dapat memberikan banyak kemudahan dalam pembuatan desain *user interface*. Aplikasi *mockups* berorientasi pada isi konten tampilan yang ingin didesain sesuai kebutuhan pengguna berdasarkan fungsi aplikasi yang dibuat (D. Ardianto & Nugroho, 2021).

2.1.8 *Web Browser*

Web Browser menurut Agustina (2021) adalah *software* yang digunakan untuk mengakses berbagai informasi di *web* atau melakukan proses transaksi melalui *web*. *Web browser* awalnya hanya berorientasi pada teks dan tidak ada gambar. Namun setelah sekarang dikembangkan, *web browser* dapat melakukan fungsi lain seperti menampilkan gambar, memutar file multimedia seperti audio, video dan foto. Adapun beberapa contoh *web browser* lainnya pada saat ini yaitu : *Mozilla Firefox, Google Chrome, Internet Explorer (IE), Safari* dan *Oprea, netscep,*.

2.2 Proposal

Proposal menurut Rafadi dan Industri (2018) diambil dari kata bahasa inggris yaitu "*to purpose*" yang berarti mengajukan. Proposal diartikan sebagai sebuah rencana atau ide gagasan yang tertera dalam sebuah rancangan kerja, menggunakan perencanaan yang detail secara sistematis yang dilakukan oleh peneliti sebelum melakukan penelitian sebenarnya baik itu penelitian di lapangan ataupun penelitian di perpustakaan. Definisi proposal secara sederhana yaitu sebuah pengajuan atau permohonan yang berisi penawaran ide, gagasan, pemikiran ataupun rencana pada pihak lain guna mendapatkan dukungan seperti izin, persetujuan, bantuan dana dan lain-lain.

2.3 Menara Telekomunikasi

Menara telekomunikasi disebut juga menara BTS (*Base Transceiver Station*). BTS adalah prasarana utama telekomunikasi yang dapat memfasilitasi

komunikasi nirkabel antara piranti komunikasi dan jaringan operator. BTS berfungsi mengirimkan dan menerima sinyal radio ke perangkat *mobile* dan mengubah sinyal- sinyal tersebut menjadi sinyal *digital* yang dikirim ke terminal lainnya untuk proses sirkulasi pesan atau data (Risty dkk., 2018).

Menurut Herri Purwanto (2016) berdasarkan tempat berdirinya, menara diklasifikasi menjadi dua jenis yaitu menara *green field* (dibangun di atas tanah) dan menara *roof top* (dibangun di atas bangunan). Berdasarkan struktur bangunannya, menara diklasifikasi menjadi 3 (tiga) jenis yang terurai pada rincian di bawah ini:

1. Menara Mandiri (*Self Supporting Tower*): Merupakan menara yang memilki tipe bangunan berbentuk menara berkaki 4 (*rectangular tower*) dan menara berkaki 3 (*triangular tower*).
2. Menara Terengang (*Guyed Tower*): Menara dengan tipe ini memiliki bentuk bangunan yang hampir sama dengan menara mandiri berupa menara berkaki 4 (*rectangular tower*) dan menara berkaki 3 (*triangular tower*).
3. Menara Tunggal (*Monopole Tower*): Menara dengan model bentuk bangunan yang hanya terdiri dari satu rangka batang atau tiang yang tidak dapat didirikan diatas bangunan, melainkan langsung didirikan pada tanah.

2.3.1 Teknologi Telekomunikasi Seluler

Teknologi komunikasi seluler pada saat ini dikategorikan sebagai teknologi yang berkembang semakin pesat dari tahun ke tahun. Teknologi komunikasi seluler dianggap sebagai pondasi untuk komunikasi nirkabel yang digunakan banyak orang serta mendukung pengguna yang tidak terjangkau oleh jaringan telekomunikasi kabel (Winarko, 2017).

2.3.2 *Internet Service Provider* (ISP)

Definisi *Internet Service Provider* atau sering disebut ISP adalah perusahaan yang berperan sebagai penyedia layanan jasa internet atau sejenisnya kepada pelanggan. Jaringan ISP tersedia untuk jaringan berskala regional maupun jaringan internasional yang memudahkan pelanggan terkoneksi dengan dunia luar secara global. Beragam pilihan provider terbaru sangat banyak saat ini. Setiap

provider masing-masing memiliki karakteristik kualitas yang berbeda (Nurajizah dkk., 2020).

ISP adalah perusahaan yang memfokuskan pengembangan dananya digunakan untuk membangun infrastruktur jaringan internet. ISP memiliki jaringan internet secara global, dari domestic hingga intenasional yang memungkinkan pelanggan atau pengguna layanan ISP dapat dengan mudah terhubung satu sama lain. Adapun pengertian jaringan yaitu media penghubung untuk melakukan transmisi data menggunakan kabel dan radio *frequency*. (F. Ardianto dkk., 2018).

2.3.3 Sinyal 4G LTE

Menurut Sinaga dan Hasan (2017) 4G merupakan singkatan dari *Fourth Generation* yang memiliki arti yaitu generasi keempat dari standar pengembangan teknologi komunikasi telepon selular. Sinyal 4G, memiliki keunggulan nilai tambah dari segi fitur yang banyak diberikan dibandingkan dengan 3G, dan mempunyai semua fasilitas yang ada di 3G. Tidak hanya itu, transmisi data pada sinyal 4G memiki kecepatan berkisar antara 100 Mbps – 1 Gbps. Berbagai fitur di 4G dapat dinikmati lebih baik dari 3G seperti aktivitas yang berkaitan dengan proses *online* seperti, *chatting*, internet, video, permainan, video dan lain-lain.

2.4 Metodologi Pengembangan Sistem

Menurut Romadlon (2019) sebuah sistem yang dibangun secara kompleks membutuhkan penerapan metodologi dalam pengembangan sistem, sehingga dapat memfokuskan pembuat untuk menghasilkan suatu sistem yang standard dan sesuai. Penggunaan sebuah metode dalam tahap mengembangkan sistem informasi sudah diterapkan oleh banyak orang.

2.4.1 Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Metode RAD adalah suatu model pengembangan proses sistem aplikasi untuk waktu pengerjaan yang pendek dan bersifat *incremental*. Metode ini memiliki hasil yang cukup baik. Terdiri menjadi tiga tahapan yang sistematis dan saling keterkaitan satu dengan yang lainnya, yaitu *requirement planning*

(perencanaan kebutuhan), *design workshop* (proses perancangan) dan *implementation* (penerapan) (Hariyanto dkk., 2021).

2.4.2 Fase Pengembangan Metode RAD

Menurut Puteri dan Effendi (2018) tahapan pengembangan aplikasi metodologi RAD ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3. Fase Pengembangan RAD

2.5 Desain Sistem

Desain sistem diartikan sebagai kegiatan yang memberikan gambaran secara jelas untuk mendefinisikan sebuah arsitektur sistem dalam keseluruhan berkaitan dengan aplikasi yang akan dibangun. Pembuatan desain membutuhkan rancangan sistem informasi, rancangan *database*, rancangan *interface* untuk memudahkan dalam proses implementasi sistem (Sutariyani dkk., 2019).

2.5.1 Diagram Alir Dokumen (*Mapping Chart*)

Diagram alir dokumen adalah bagan alir yang berfungsi untuk menunjukan sebuah arah ataupun arus dari laporan dan formulir termasuk tembusannya. Bagan alir dokumen ini menggunakan simbol yang sama dengan alir sistem yang digunakan dalam diagram alir dokumen (Verawati & Liksha, 2018). Simbol *mapping chart* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Simbol *Mapping Chart*

Simbol	Keterangan
	Dokumen sumber atau laporan
	Dokumen Rangkap
	Operasi manual
	Terminal memulai atau berakhir
	Catatan akuntansi (jurnal, *register*, log, buku besar)
	Pemrosesan komputer secara *online*
	File untuk menyimpan dokumen sumber dan laporan
	Terminal yang menunjukan sumber atau tujuan dokumen dan laporan
	Garis alir dokumen
	Anotasi keterangan atau komentar
	Konektor intrahalaman
	Penghubung pada halaman yang berbeda
	Menentukan keputusan ya atau tidak pada proses pengolahan data

2.5.2 *Data Flow Diagram* (DFD)

Definisi *Data Flow Diagram* (DFD) adalah model diagram yang penggunaan notasinya berbentuk simbol-simbol. Simbol-simbol ini digunakan

untuk menggambarkan arus data pada suatu sistem. DFD dirancang dan digambarkan mulai dari level 0, level 1 hingga level 2. DFD level 0 merupakan tingkatan yang paling tinggi karena menjelaskan satu lingkaran besar yang mewakili sistem yang berinteraksi dengan eksternal entitas.

DFD memiliki sebuah entitas yang terdapat didalamnya, kemudian aliran datanya juga diarahkan langsung kepada sistem. Proses DFD yang digambarkan pada level 1 akan dipecah menjadi sub-proses kemudian dirinci lebih lengkap dan detail. Sedangkan gambaran DFD Level 2 memberikan penjelasan yang lebih lebih detail dari DFD level 1 (Manurung & Manuputty, 2020). Berikut simbol DFD menurut Kasman (2018) yang diuraikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Simbol DFD

Simbol	Keterangan
	Entitas luar atau orang yang berinteraksi dengan perangkat lunak yang dimodelkan atau sistem lain yang terkait dengan aliran data dari sistem yang dimodelkan.
	Proses atau fungsi atau prosedur pada pemodelan perangkat lunak yang akan diimplementasikan dengan pemrograman terstruktur.
	File atau basis data atau penyimpanan pada pemodelan perangkat lunak yang diimplementasikan dengan pemrogaman terstruktur.
	Simbol *data flow* (arus data) menunjukkan arus dari proses

2.5.3 *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Model Entity-Relationship menurut Wadisman (2018) menggambarkan diagram berupa atribut-atribut yang didalamnya terdapat bagian-bagian dari kelompok entitas dan kelompok relasi. Menjabarkan seluruh fakta terkait yang dianalisis sehingga diketahui hubungan antara *entity-entity* pada atribut-atributnya Berikut simbol ERD menurut Helling dkk. (2019) yang diuraikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Simbol ERD

Simbol	Nama	Keterangan
	Entity	Simbol yang menyatakan himpunan entitas ini bisa berupa: suatu elemen lingkungan, sumber daya, transaksi. Entitas adalah data inti yang akan disimpan.
	Attribute	Menunjukkan nama-nama *fields* dalam suatu entitas pada kolom data yang disimpan.
	Link	Penghubung antara relasi dan entitas yang memiliki *multiplicity* (pemakaian maksimum).
	Relationship	Relasi yang akan menghubungkan antar entitas.

2.5.4 *Flowchart*

Menurut Pahlevi dan Astutik (2021) *flowchart* (bagan alir) merupakan suatu bagan yang menggunakan simbol-simbol tertentu yang terstandarisasi secara internasional untuk menjabarkan tata cara proses secara lengkap dan detail, serta hubungan terkait antara suatu proses maupun perintah ke proses yang lainnya dalam suatu program. Bertujuan mempermudah orang untuk memahami berbagai variasi *flowchart*. Rangkaian proses yang disederhanakan (*flowchart*) dapat memberikan pengetahuan bagi *user* terhadap informasi suatu program. Tidak hanya itu *flowchart* memiliki fungsi penting untuk semua rangkaian berbagai kegiatan. Simbol *flowchart* menurut Al Hafiz dan Erlinda (2020) diuraikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Simbol *Flowchart* Program

Simbol	Nama	Fungsi
(1)	**(2)**	**(3)**
	Terminal	Permulaan atau akhir program.
	Flow	Jalannya arus.

Tabel 4. Lanjutan

(1)	(2)	(3)
	Document	Dokumen sumber atau laporan
	Predenied Proses	Menyediakan tempat penyimpanan suatu pengolah untuk memberi harga awal
	Input-Output	Proses masukan dan keluaran data tanpa tergantung dengan jenis peralatannya
	Predefined Process	Menyediakan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk harga awal
	Process	Suatu proses dari komputer
	Offline Connector	Sambungan dari proses ke proses dalam halaman yang berbeda
	Decision	Suatu penyeleksian kondisi yang menghasilkan 2 kemungkinan (iya atau tidak) dalam program.
	Connector	Sambungan dari proses ke proses dalam halaman yang sama

2.6 *Website*

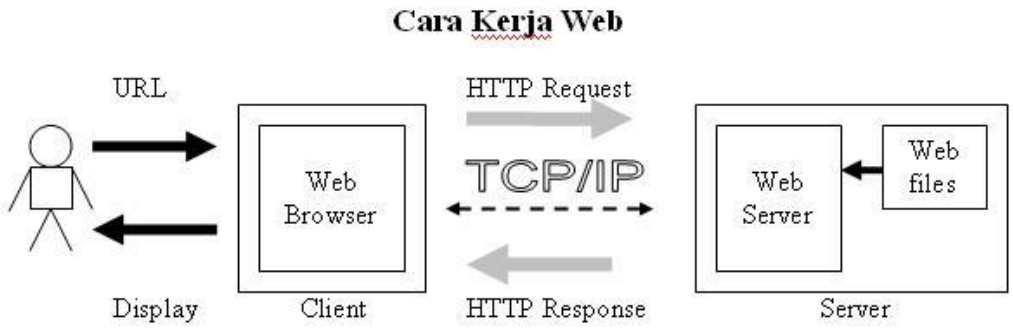
Website merupakan halaman- halaman untuk menampilkan berbagai informasi yang bersifat dinamis dan statis. Contohnya seperti data gambar, data teks, gambar bergerak atau diam, data animasi, video, *voice* dan sebagainya. Hal tersebut membentuk suatu komponen yang saling terkait dan masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*) (Sitinjak & Suwita, 2020).

Website menyediakan berbagai informasi bagi pengguna komputer yang terhubung ke internet. Beberapa cara kerja *website* sebagai berikut:

1. Informasi yang terdapat di dalam *web* akan disimpan dalam dokumen yang berbentuk halaman-halaman *web* atau *web page*.
2. Halaman *web* akan tersimpan ke dalam *computer server web*.

3. Pihak *user* terdapat komputer yang berperan sebagai *computer client* dimana ditempatkan program untuk membaca halaman *web* yang ada di *server web* (browser).
4. Browser kemudian membaca halaman *web* yang terdapat di *server web*.

Berikut ini adalah cara kerja *website* yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Cara Kerja W*ebsite*

2.7 *Black Box Testing*

Blackbox testing diartikan sebgai pengujian kotak hitam yang berarti metode pengujiannya untuk sebuah perangkat lunak berfokus pada pengecekan fungsinya masukan dan keluaran.. Pengujian dilakukan hanya pada hasil eksekusi (masukan dan keluaran) melalui data uji dan memeriksa fungsionalitasnya tanpa menguji kesalahan/error kode programnya. Pengujian metode *blackbox* ini memeriksa fungsi-fungsi yang tidak benar, kesalahan *interface*, kesalahan dalam struktur data, kesalahan akses *database* dan (Warjiyono dkk., 2020).

2.8 Penelitian Terkait

Penelitian terkait merupakan referensi data pendukung yang diambil dari beberapa jurnal penelitian untuk dijadikan acuan dalam pembuatan aplikasi. Penelitian terkait yang dirujuk berkaitan dengan aplikasi pengajuan dan metode pengembangan sistem sebagai berikut:

1. Berdasarkan penelitian Rafadi dan Industri (2018) dalam jurnal yang berjudul "Aplikasi Pengajuan Proposal Penelitian & Pengabdian Masyarakat Bagi Dosen ITN Malang Berbasis Android dijelaskan bahwa proses pengajuan proposal penelitian sebelumnya melalui *website* dilakukan oleh tenaga

akademis ITN Malang. Penulis membuat sebuah aplikasi pengembangan berbasis android yang dapat bermanfaat bagi dosen atau tenaga akdemis untuk proses dalam pengajuan proposal LPPM ITN Malang.

2. Berdasarkan penelitian (Putra dkk, 2016)dalam jurnal yang berjudul "Rancang Bangun Aplikasi Pengajuan Proposal Judul Tugas Akhir Berbasis *Web* Dan Sms *Gateway* Menggunakan Konsep *Model View Control* dijelaskan bahwa proses pengumpulan proposal tugas akhir masih dilakukan dengan sistem manual sehingga kurang efektif cara dan kurang efisien dari segi waktu dalam memberikan pelayanan pada mahasiswa tingkat akhir. Atas dasar-dasar tersebut, penulis membuat sebuah sistem informasi untuk memudahkan mahasiswa dalam pengajuan proposal judul tugas akhir.
3. Berdasarkan penelitian Nurhadi (2018) dalam jurnal yang berjudul "Aplikasi Pengajuan Beasiswa Berbasis *Web* Pada Kantor Walikota Bagian Administrasi Kesejahteraan Rakyat (Kesra) Dumai" dijelaskan bahwa pengajuan tersebut masih dilakukan melalui sistem yang manual sehingga menimbulkan keterlambatan dalam mendapatkan informasi. Aplikasi ini mempermudah mahasiswa dalam pengajuan beasiswa melalui *online*.