BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Penerangan jalan umum khususnya jalan tol pada waktu malam hari sangat penting demi menjaga keselamatan para pengendara. Diantara faktor penyebab kecelakaan yang terjadi di jalan tol adalah disebabkan oleh tidak adanya fasilitas penerangan jalan, misalnya pengendara yang membawa kendaraan berkecepatan tinggi dalam kondisi lampu utama redup/mati sehingga tidak dapat melihat dengan jelas kendaraan dari arah yang berlawanan, hal tersebut dapat memicu terjadinya kecelakaan. Contoh lain seorang pengendara karena lampu utama redup/mati sehingga tidak dapat melihat dengan jelas batas tepi atau marka jalan, hal ini pun dapat memicu terjadinya kecelakaan. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa fasilitas penerangan jalan tol sangat penting untuk menjaga keselamatan para pengendara.

Sistem ini perlu dipantau dengan tujuan agar lampu dapat diketahui dan dapat dipastikan bekerja dengan baik. Saat ini, setiap akan melakukan pemantauan dan pengendalian lampu dilakukan dengan cara langsung mendatangi tempat/lokasi dimana sistem ini dipasang, hal tersebut memerlukan waktu yang lama karena harus mendatangi lokasi secara satu-persatu sepanjang lokasi jalan tol dan memerlukan biaya operasional yang tinggi. Selain itu, laporan penggunaan daya listrik oleh semua lampu saat ini kurang transparan, karena tidak ada suatu sistem yang secara khusus mencatat penggunaan daya listrik tiap-tiap lampu yang berada di sepanjang jalan tol secara akurat sebagai pembanding laporan penggunaan daya listrik dari PT. PLN yang secara umum mencatat penggunaan daya listrik semua lampu. Hal tersebut bermanfaat untuk mengetahui terjadinya pencurian daya listrik yang dapat merugikan perusahaan pengelola jalan tol. Selain itu, proses penanganan kerusakan atau gangguan lampu saat ini sering terjadi keterlambatan karena tidak ada suatu sistem yang dapat memberikan pesan notifikasi gangguan/kerusakan lampu kepada para petugas jalan tol.

Untuk melakukan pemantauan lingkungan sekitar, pada perangkat ini perlu dipasang suatu aplikasi yang dapat mendeteksi dan melaporkan (*alerting*) keadaan lampu tersebut ke suatu server aplikasi serta dapat mengendalikan lampu dari jarak jauh. Media komunikasi antara perangkat PJU dengan server aplikasi adalah menggunakan SMS, hal ini karena infrastruktur jaringan komputer berbasis TCP/IP sepanjang jalan tol Jakarta – Merak belum tersedia dan mengingat biaya SMS yang cukup murah.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan sebelumnya, maka dapat disimpulkan untuk memecahkan masalah tersebut dengan membangun suatu sistem monitoring dan kontrol perangkat PJU berbasis web dan SMS yang ada di lokasi secara efektif dan efisien, hal tersebut dijadikan sebagai bahan untuk menyusun laporan penelitian dengan judul "**MEMBANGUN APLIKASI PEMANTAUAN DAN PENGENDALIAN PENERANGAN JALAN UMUM PADA TOL JAKARTA – MERAK**".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan pada sub bab sebelumnya, maka permasalahan yang timbul diantaranya yaitu :

1. Kegiatan pemantauan dan pengendalian lampu harus langsung mendatangi ke lokasi secara satu persatu, hal tersebut memerlukan waktu yang lama dan memerlukan biaya operasional yang mahal.
2. Laporan penggunaan daya listrik yang digunakan oleh semua lampu kurang transparan, karena tidak ada suatu sistem yang secara khusus mencatat penggunaan daya listrik tiap-tiap lampu yang berada di sepanjang jalan tol secara akurat.
3. Proses penanganan kerusakan atau gangguan lampu saat ini sering terjadi keterlambatan karena tidak ada suatu sistem yang dapat memberikan pesan notifikasi gangguan/kerusakan lampu kepada para petugas jalan tol.

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud

Maksud diadakan penelitian ini adalah untuk Membangun Aplikasi Pemantauan Dan Pengendalian Penerangan Jalan Umum Pada Tol Jakarta – Merak.

1.3.2 Tujuan

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut :

1. Mempermudah operator melakukan pemantauan dan pengendalian lampu tanpa perlu mendatangi ke lokasi secara satu persatu, sehingga dapat menghemat waktu, tenaga dan biaya.
2. Mempermudah operator dalam melakukan pencatatan penggunaan daya listrik yang digunakan oleh semua lampu di sepanjang jalan tol secara akurat, sebagai pembanding laporan penggunaan daya listrik dari PT. PLN, sehingga laporan penggunaan daya listrik dapat lebih transparan. Dengan adanya sistem tersebut, dapat diketahui terjadinya pencurian daya listrik yang dapat merugikan perusahaan pengelola jalan tol.
3. Menyediakan suatu perangkat yang dapat memberikan pesan notifikasi kepada operator secara cepat dan akurat jika ada lampu di lokasi yang mengalami gangguan, sehingga proses penanganan gangguan dapat dilakukan dengan segera.

1.4 Batasan Masalah

Pada Aplikasi Sistem Monitoring Dan Kontrol Penerangan Jalan Umum Pada Tol Jakarta – Merak ini terdapat beberapa batasan masalah, diantaranya sebagai berikut :

1. *Interface* aplikasi monitoring dan kontrol lampu bagi pengguna dibuat berbasis web.
2. Media komunikasi yang digunakan antara server aplikasi dengan perangkat PJU menggunakan SMS.
3. Objek yang dipantau adalah status lampu.

4. Durasi waktu tunggu pesan SMS balasan dari perangkat PJU selama 15 menit.
5. Jumlah lampu yang akan dipasang sebanyak 300.
6. Fungsi kontrol perangkat lampu, yaitu fungsi-fungsi yang disediakan untuk melakukan pengaturan atau konfigurasi perangkat *embedded* atau *controller* lampu, yang terdiri dari :
    a. Konfigurasi ID atau Kode PJU, yaitu fungsi untuk memberikan nomor identifikasi yang unik kepada setiap perangkat *embedded* yang terdaftar di dalam sistem. Hal tersebut berguna untuk tanda pembeda atau tanda pengenal antara perangkat yang satu dengan yang lain.
    b. Konfigurasi timer, yaitu fungsi untuk mengatur pada saat kapan/jam berapa lampu akan dihidupkan dan berapa jam lampu harus menyala.
    c. Konfigurasi interval waktu pengiriman pesan periodik, yaitu fungsi untuk mengatur tiap berapa menit informasi status akan dikirimkan ke server oleh PJU Controller. Ini bersifat pilihan yaitu apabila kita perlu mencatat status lampu serta informasi arus, tegangan dan daya listrik.
    d. Fungsi menghidupkan dan mematikan lampu menggunakan aplikasi web.
7. Aplikasi yang akan dibangun terdiri dari dua aplikasi yang terpisah, yaitu :
    a. Aplikasi SMS Server, yaitu aplikasi berbasis desktop yang berfungsi untuk memproses SMS yang diterima dan yang akan dikirim, dari atau ke perangkat *embedded* atau ke pengguna aplikasi. Aplikasi ini dibuat menggunakan bahasa pemrograman Java dan database MySQL.
    b. Aplikasi Web, yaitu aplikasi yang digunakan oleh operator dan admin untuk melakukan fungsi monitoring dan kontrol lampu, yang terhubung ke internet sehingga dapat diakses dengan mudah.

Aplikasi ini dibuat menggunakan PHP, HTML, CSS, Javascript dan MySQL.

8. Data yang digunakan
   a. Data daerah (*Cluster*)
   b. Data lampu (*Node*)
   c. Data jenis pengguna (*Group*)
   d. Data pengguna (*User*)
   e. Data SMS masuk (*Inbox*)
   f. Data SMS keluar (*Outbox*)
   g. Data penggunaan daya listrik (*Kwh Usage*)
   h. Data gangguan lampu (*Alarm*)
   i. Data riwayat arus listrik, tegangan listrik dan daya listrik (*Datalog*)
   j. Data modem.
9. Proses yang akan terjadi terdiri dari :
   a. Memproses SMS yang masuk untuk disimpan ke database.
   b. Memproses SMS yang keluar/yang akan dikirimkan ke perangkat PJU di lokasi berisi *command* atau ke pengguna sebagai notifikasi SMS.
   c. Menempatkan titik lampu pada Google Maps.
   d. Menghidupkan dan mematikan lampu melalui aplikasi web.
   e. Melakukan perubahan konfigurasi perangkat PJU melalui aplikasi web.
   f. Menampilkan status semua lampu dalam sebuah halaman peta digital.
   g. Menampilkan grafik statistik lampu berdasarkan status lampu.
   h. Melakukan manajemen data daerah
   i. Melakukan manajemen data lampu
   j. Melakukan manajemen data pengguna
   k. Mengubah password pengguna yang sedang login ke aplikasi.

l. Membuat laporan gangguan dan laporan penggunaan daya listrik untuk suatu daerah/lokasi tertentu sesuai dengan periode tanggal yang dipilih.

10. Spesifikasi perangkat *Embedded System* yang akan digunakan adalah sebagai berikut :
    a. Mikrokontroller berbasis ATMega127 64 pin.
    b. Mini saklar untuk switching lampu ON/OFF.
    c. *Embedded* GSM modem WaveComm M1306B.
    d. KWH Meter.
11. Tools yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut :
    a. Netbeans IDE versi 7.3 sebagai *development tools*.
    b. Bahasa Pemrograman Java versi 1.6.
    c. Spring *Framework* versi 3 sebagai *library* untuk membangun aplikasi SMS gateway dan PHP versi 5 sebagai bahasa pemrograman untuk membangun aplikasi berbasis web.
    d. Apache Web Server versi 2.2.4 sebagai HTTP Server.
    e. Firefox versi 23 untuk melakukan pengujian aplikasi web.
    f. SMSLib versi 3.5.2 sebagai *library* utama untuk mengirim SMS dan membaca SMS yang masuk.
    g. *Java Communication API* versi 2.0 Win32 sebagai library komunikasi antara komputer (PC) dengan GSM Modem.
    h. GSM modem yang digunakan adalah WaveComm model M1306B.
    i. Sistem operasi menggunakan Microsoft Windows 7 Professional 32 bit Service Pack 1.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan prosedur atau cara-cara tertentu yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan penelitian yang membentuk sebuah alur yang sistematis. Metode penelitian ini digunakan sebagai pedoman penelitian dalam pelaksanaan penelitian ini agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari

tujuan yang ditetapkan sebelumnya. Metode yang digunakan untuk merancang dan menyelesaikan masalah dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

1. Tahap Pengumpulan Data

   Berikut ini merupakan tahapan yang harus dilakukan dalam pengumpulan data.

   a. Studi Pustaka

      Pengumpulan data dilakukan dengan cara mempelajari, meneliti, dan menelaah berbagai literatur dari buku-buku, jurnal ilmiah, situs internet yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

   b. Observasi

      Pengumpulan data dengan mengadakan penelitian dan peninjauan secara langsung ke lokasi/tempat dimana sistem ini akan dipasang. Observasi dilakukan ke dua tempat, pertama di PT. Hariff Daya Tunggal Engineering sebagai tempat untuk memasang server aplikasi dan yang kedua di Jalan Tol Jakarta – Merak untuk mengetahui kondisi lapangan sebagai tempat untuk memasang perangkat PJU.

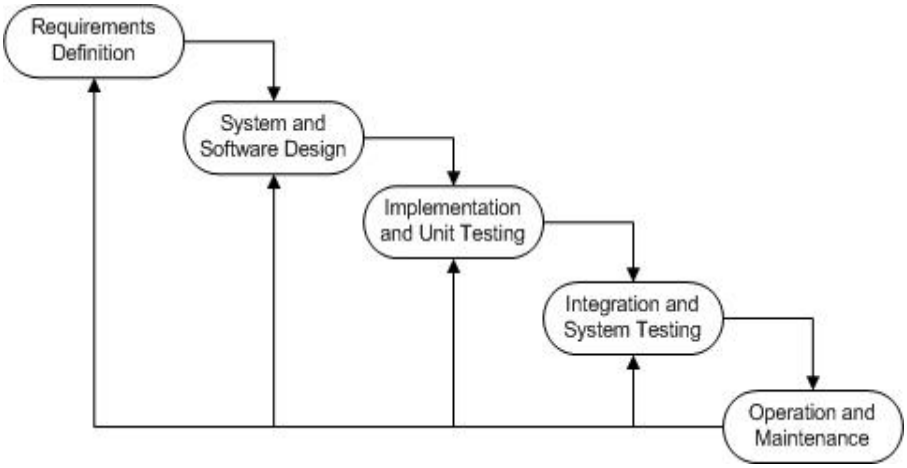
   c. Wawancara

      Pengumpulan data dengan cara melakukan tanya jawab ke sumber pembicara khususnya kepada para pengguna sistem untuk menggali pengetahuan tentang sistem yang akan dibangun, bagaimana cara kerjanya dan apa saja fungsi-fungsi yang dibutuhkan oleh para pengguna aplikasi. Dengan melakukan wawancara kita akan mengetahui spesifikasi persyaratan sistem yang diinginkan.

2. Tahap Pembuatan Perangkat Lunak

   Dalam pembuatan perangkat lunak menggunakan SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah sekumpulan kegiatan dan keterhubungan satu sama lain untuk mendukung pembangunan dari sebuah perangkat lunak. Salah satu model yang populer dalam dunia

rekayasa perangkat lunak adalah *Waterfall Model*, yang meliputi beberapa proses yang digambarkan pada diagram 1.1 di bawah ini :



Gambar 1.1 Waterfall Model

Pengembangan sistem perangkat lunak ini dimulai dari *Requirements Analysis and Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing, Operation and Maintenance*. Penjelasan mengenai pengembangan perangkat lunak tersebut adalah sebagai berikut :

a. *Requirements Analysis and Definition*

   Tahap ini dimulai melalui konsultasi dengan user dan menetapkan berbagai kebutuhan dan spesifikasi fungsi yang dibutuhkan dari semua elemen yang diperlukan sistem dan mengalokasikannya kedalam pembentukan perangkat lunak.

b. *System and Software Design*

   Merupakan proses desain sistem yang mengalokasikan persyaratan baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk sebuah arsitektur sistem secara keseluruhan. *Software design* melibatkan mengidentifikasi dan menggambarkan dasar perangkat lunak sistem abstraksi.

c. *Implementation and Unit Testing*

Pada tahap ini, desain software direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Unit pengujian melibatkan memverifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya.

d. *Integration and System Testing*

Tahap ini pada sebuah unit program individu atau program diintegrasikan dan diuji sebagai sistem yang lengkap untuk memastikan bahwa persyaratan perangkat lunak itu telah terpenuhi. Setelah pengujian, sistem perangkat lunak dikirimkan ke user.

e. *Operation and Maintenance*

Tahap akhir dalam operasi dan pemeliharaan (walaupun tidak harus) ini adalah hidup terpanjang dalam siklus atau fase pengembangan perangkat lunak. Pemeliharaan melibatkan kesalahan mengoreksi yang tidak ditemukan pada awal tahapan siklus hidup, meningkatkan pelaksanaan unit sistem dan meningkatkan pelayanana sistem sebagai kebutuhan baru.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan penelitian ini disusun untuk memberikan gambaran umum tentang penelitian yang dijalankan. Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang permasalahan, merumuskan inti permasalahan yang dihadapi, menentukan maksud dan tujuan penelitian, yang kemudian diikuti dengan pembatasan masalah, metode penelitian yang dilakukan dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas tentang tempat penelitian mulai dari sejarah instansi, visi dan misi instansi, logo instansi, dan struktur organisasi. Selain itu bab ini membahas berbagai konsep dasar dan teori-teori yang berkaitan dengan topik penelitian yang dilakukan dan hal-hal yang berguna dalam proses analisis permasalahan serta tinjauan terhadap penelitian-penelitian serupa yang pernah dilakukan sebelumnya.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas tentang analisis kebutuhan dalam membangun perangkat lunak, analisis sistem yang akan berjalan sesuai dengan metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan. Selain itu, bab ini juga berisi perancangan basis data dan perancangan antar muka untuk sistem yang akan dibangun. Model dalam perancangan yang akan digunakan adalah pemodelan berorientasi objek.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Bab ini membahas hasil implementasi dari hasil analisis dan perancangan yang telah dibuat disertai juga dengan hasil pengujian yang dilakukan di PT. Hariff Daya Tunggal Engineering sehingga diketahui apakah sistem yang dibangun sudah memenuhi syarat sebagai aplikasi yang mudah digunakan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang sudah diperoleh dari hasil penulisan tugas akhir.