

PENGEMBANGAN APLIKASI PERHITUNGAN BIAYA INSTALASI LISTRIK RUMAH TINGGAL BERBASIS *CLIENT-SERVER*

Sugiri¹⁾

¹⁾Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan Yogyakarta
direktur_akmi@yahoo.com

Abstrak

Listrik merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Hampir semua orang membutuhkan listrik dalam kehidupan sehari-hari, seperti untuk penerangan, peralatan rumah tangga dan lain-lain. Sebelum memasang instalasi listrik perlu dilakukan perencanaan yang matang sehingga bisa menyediakan tenaga listrik yang aman, efisien dan efektif. Pemasangan instalasi listrik sangat kompleks karena berkaitan dengan syarat dan kebutuhan bahan yang digunakan. Kompleksitas pemasangan instalasi listrik menyebabkan para kontraktor listrik membutuhkan waktu yang lama untuk melayani konsumen. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi tentang biaya instalasi listrik, sehingga diperoleh suatu perencanaan yang memuaskan, efektif dan efisien.

Pada penelitian ini dibuat pengembangan aplikasi berbasis client-server. Perangkat lunak (software) yang digunakan adalah Sistem Operasi Microsoft Windows XP Profesional, Database Server MySQL, Visual Basic 6.0 dan Crystal Report 8.5.

Hasil pengembangan berupa aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung biaya instalasi listrik rumah tinggal. Aplikasi ini dibuat dengan kemampuan untuk dioperasikan pada jaringan client-server. Konsumen dapat melakukan konsultasi dan mengubah komponen instalasi sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Selain itu aplikasi ini juga dibuat dengan pilihan jenis instalasi berdasarkan kualitasnya.

Kata kunci: aplikasi, biaya, instalasi listrik, client-server

Pendahuluan

Listrik merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Hampir semua orang membutuhkan listrik dalam kehidupan sehari-hari, seperti untuk penerangan, peralatan rumah tangga dan lain-lain. Setiap berdirinya rumah, biasanya diikuti dengan pemasangan instalasi listrik. Namun demikian, hanya sedikit orang yang memahami kelistrikan secara mendalam. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman mengenai pengelolaan instalasi listrik.

Menurut Handoko [1] pemasangan instalasi listrik tidak dapat dilakukan sembarangan. Jika tidak hati-hati dapat menimbulkan akibat yang fatal. Sebelum memasang instalasi listrik perlu dilakukan perencanaan yang matang sehingga bisa menyediakan tenaga listrik yang aman, efisien dan efektif. Untuk pemasangan instalasi listrik dibutuhkan peraturan-peraturan. Hal ini antara lain dikarenakan oleh sangat kompleksnya syarat dan kebutuhan bahan yang digunakan. Pemasangan instalasi listrik berkaitan dengan teknik penerangan, intensitas penerangan, sistem penerangan, jumlah lampu, jenis bahan, keperluan ruangan, efisiensi penerangan, faktor refleksi dan sebagainya.

Kompleksitas dalam pemasangan instalasi listrik menyebabkan para kontraktor listrik membutuhkan waktu lama untuk melayani konsumen. Kontraktor listrik adalah subkontraktor yang bertanggung jawab pada instalasi peralatan listrik di dalam gedung. Perusahaan kontraktor listrik terdiri dari sekelompok orang dengan tugas dan tanggung jawab bervariasi [2]. Para kontraktor listrik perlu membuat terlebih dahulu proposal instalasi sebelum menentukan besarnya biaya yang

harus dibayar oleh konsumen. Semakin besar bangunan gedung yang akan dipasang instalasi listrik, maka akan semakin lama keputusan untuk memberikan informasi. Jika kontraktor yang mengikuti tender jumlahnya cukup banyak, maka waktu yang dibutuhkan oleh konsumen untuk memutuskan pemasangan listrik juga semakin lama karena harus menunggu perbandingan dari kontraktor lainnya.

Seiring dengan perkembangan teknologi, komputer telah memasuki sebagian besar aspek kehidupan manusia dalam dunia bisnis seperti industri, pendidikan, jasa, dan sebagainya. Dunia bisnis akan selalu mengacu pada proses komputerisasi untuk dapat meningkatkan kinerjanya. Dengan bantuan komputer, maka dapat dibuat berbagai macam program aplikasi [3]. C.V. Jambon Electric adalah salah satu lembaga bisnis yang bergerak di bidang kontraktor listrik. Sampai saat ini C.V. Jambon Electric telah banyak dipercaya konsumen untuk melayani pemasangan instalasi listrik. Namun dalam penanganannya masih dilakukan secara manual serta memakai beberapa *software* yaitu Microsoft Word dan Excel. Hal itu menyebabkan waktu yang digunakan menjadi lama dan kurang praktis dalam menyelesaikan pekerjaannya. Untuk memenuhi kebutuhan kontraktor sebagai penyedia jasa layanan instalasi listrik, diperlukan suatu *software* yang secara cepat dapat mengilustrasikan keinginan konsumen dan pengguna, baik dalam rancangan kebutuhan bahan maupun besarnya biaya yang harus dikeluarkan. Besarnya biaya ini tergantung pada banyaknya titik lampu serta spesifikasi bahan yang dipergunakan. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem yang dapat memberikan informasi tentang biaya instalasi listrik, sehingga diperoleh suatu perencanaan yang memuaskan, efektif dan efisien. Aplikasi yang akan dikembangkan dalam penelitian ini diharapkan dapat memenuhi kebutuhan para kontraktor listrik dan pengguna sistem lainnya.

Tinjauan Pustaka

1. Instalasi Listrik Rumah Tinggal

Instalasi listrik pada rumah tinggal adalah suatu sistem/rangkaian yang digunakan untuk menyalurkan daya listrik ke lampu atau alat-alat listrik yang lain sebagai penunjang aktivitas rumah tangga sehari-hari. Instalasi listrik pada dasarnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

a. Instalasi pencahayaan listrik

Instalasi pencahayaan listrik adalah seluruh instalasi yang digunakan untuk memberikan daya listrik pada lampu. Penerangan yang baik memegang peranan penting dalam aktivitas kerja. Pilihan mengenai sistem penerangan yang baik dipengaruhi oleh banyak factor, antara lain biaya instalasi dan biaya pemakaian energi [4].

b. Instalasi daya listrik

Instalasi daya listrik adalah instalasi yang digunakan untuk menjalankan alat-alat elektrik selain lampu seperti mesin cuci, setrika, televisi, dan lain-lain.

Menurut Handoko [1] pemasangan instalasi listrik biasanya dilakukan oleh instalatir. Langkah-langkah yang harus ditempuh oleh seorang instalatir antara lain :

- a. Membuat denah ruangan.
- b. Menentukan letak Perlengkapan Hubung Bagi (PHB).
- c. Menentukan jumlah kotak-kontak dinding
- d. Menempatkan kotak-kontak dinding sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
- e. Membuat pentanahan kotak-kontak dinding.
- f. Setelah semua komponen perlengkapan yang akan dipasang sudah ditentukan, maka langkah selanjutnya adalah menggambar instalasi.
- g. Membuat diagram instalasi dan rekapitulasi daya yang dibutuhkan

Menurut Susanta dan Agustoni [5], berbagai jenis perlengkapan yang digunakan dalam instalasi listrik rumah tinggal adalah sebagai berikut:

1. **Bargainser**

Bargainser merupakan alat yang berfungsi sebagai pembatas daya yang masuk ke rumah tinggal sekaligus juga berfungsi sebagai pengukur jumlah daya listrik yang digunakan rumah tinggal tersebut (dalam satuan kWh). Ada berbagai batasan daya yang dikeluarkan oleh PLN untuk konsumsi rumah tinggal, yaitu 450 VA, 900 VA, 1.300 VA, dan 2.200 VA.

2. **Pengaman listrik**

Tujuan dipasang pengaman listrik adalah sebagai pemutus rangkaian instalasi listrik dengan arus listrik apabila pada rangkaian tersebut terjadi hubungan pendek/korsleting.

3. **Kabel**

Kabel adalah komponen listrik yang berfungsi menghantarkan energy listrik sampai ke sumber cahaya. Adapun jenis-jenis kabelnya adalah sebagai berikut:

a. NYA

Kabel jenis ini merupakan kabel yang berisolasi PVC dan berintikan tunggal. Jenisnya adalah kabel udara (tidak ditanam dalam tanah) yang berwarna merah, hitam, kuning, dan biru.

b. NYM

Kabel jenis ini merupakan kabel dengan isolasi PVC yang berintikan lebih dari satu (ada yang 2, 3, atau 4). Jenisnya adalah kabel udara dengan warna isolasi luar putih dan warna isolasi bagian dalam beragam.

c. NYY

Kabel jenis ini merupakan kabel berisolasi PVC yang berintikan 2, 3, atau 4 dengan warna luar hitam.

d. NYMHYO

Kabel jenis ini merupakan jenis kabel serabut dengan dua buah inti yang terdiri dari dua macam warna.

4. **Stop Kontak**

Stop kontak pada dasarnya adalah komponen listrik yang berfungsi sebagai muara hubungan antara alat listrik dengan aliran listrik.

5. **Steker**

Steker merupakan bagian dari instalasi listrik berupa dua buah colokan logam yang berfungsi untuk menghubungkan alat listrik dengan aliran listrik sehingga alat tersebut bisa menyala.

6. **Sakelar**

Sakelar merupakan komponen instalasi listrik yang berfungsi menyambung dan memutus aliran listrik pada suatu penghantar.

7. **Pentanahan/*Grounding***

Tujuan penggunaan pentanahan/*grounding* adalah untuk memberikan perlindungan pada peralatan listrik agar terhindar dari kerusakan dan terutama lagi untuk memberikan keselamatan kepada pengguna peralatan listrik.

Selain komponen tersebut di atas, menurut Hapiddin [6], masih ada komponen lain yang dibutuhkan dalam instalasi rumah tinggal. Komponen tersebut adalah:

1. **Fitting**

Fitting merupakan komponen listrik yang berfungsi untuk memasang lampu listrik.

2. **Pipa Instalasi**

Pipa instalasi digunakan untuk melindungi pemasangan kabel listrik yang dihubungkan dengan sakelar, kotak kontak, papan hubung bagi, dan sambungan listrik lainnya. Selain itu, pipa instalasi berfungsi untuk melindungi bahaya listrik terhadap sentuhan langsung manusia.

3. **Rol Isolator**

Rol isolator merupakan peralatan pelindung instalasi listrik yang berfungsi sebagai tempat menempelkan atau meletakkan kabel instalasi jenis NYA.

4. Sengkang atau Klem

Sengkang atau klem merupakan suatu alat yang digunakan untuk menahan pipa instalasi agar dapat dipasang pada dinding atau langit-langit rumah.

5. Kotak sambung

Kotak sambung adalah komponen listrik yang digunakan sebagai tempat penyambungan kabel instalasi listrik.

Handoko [1] juga menambahkan beberapa komponen lainnya yaitu:

1. Lengkungan Siku

Lengkungan Siku adalah komponen instalasi listrik yang berfungsi untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan instalasi pada tempat yang berbelok siku-siku.

2. Sambungan Pipa

Sambungan pipa adalah komponen instalasi listrik yang digunakan untuk menyambung pipa instalasi yang kurang panjang dan untuk menghemat bahan.

3. Tule

Tule adalah komponen instalasi yang berfungsi sebagai pengaman agar ujung pipa tidak tajam.

4. Lasdop

Lasdop digunakan untuk menutup sambungan kabel yang terdapat pada kotak sambung agar masing-masing sambungan tidak bersinggungan.

Sementara menurut Sugandi dkk [7], perlengkapan instalasi listrik lainnya yang tidak kalah penting adalah:

1. PHB (Papan Hubung Bagi)

PHB adalah suatu perlengkapan yang digunakan untuk mengendalikan dan membagi tenaga listrik dan atau mengendalikan dan melindungi sirkit dan pemanfaat tenaga listrik. Adapun bentuknya dapat berupa box, panel, atau lemari.

2. Lampu

Lampu adalah sebuah piranti yang memproduksi cahaya dan digunakan sebagai alat penerangan.

3. Solasi

Solasi digunakan untuk membalut sambungan kabel agar tidak membahayakan manusia.

Untuk menentukan bahan-bahan yang diperlukan dalam suatu instalasi listrik, dibutuhkan pengetahuan yang mendalam tentang peralatan yang akan digunakan, kemampuan membuat kalkulasi harga, dan mengantisipasi perubahan harga suatu bahan instalasi. Jumlah bahan instalasi yang diperlukan ditentukan dari gambar instalasi, dengan spesifikasi pekerjaan sebagai pedoman, seperti panjang pipa ke sakelar, jumlah kotak kontak dinding, panjang kabel, jumlah kotak sambung, jumlah bengkokan, dan sebagainya [1].

Sketsa dan ilustrasi dari sebuah ruangan dalam suatu bangunan merupakan peranan penting dalam merangkai dan menentukan rancangan suatu instalasi listrik. Pada waktu melakukan pemasangan instalasi, tentunya harus mengetahui prosedur-prosedur yang telah ditentukan untuk pemasangan instalasi listrik. Beberapa prosedur yang harus ditempuh oleh seorang instalatir dalam melakukan suatu pemasangan instalasi listrik, antara lain: membuat gambar situasi dan instalasi, membuat gambar keterangan pelaksanaan, melakukan pemeriksaan dan pengujian, dan bertanggung jawab atas semua pekerjaan yang telah diselesaikannya [8].

Menurut Ervianto [9], dalam mengkalkulasi pekerjaan listrik, hitungan didasarkan pada jumlah titik lampu yang akan dipasang. Pada umumnya biaya pemasangan titik lampu sudah berikut instalasinya, termasuk pemasangan saklar. Pemasangan satu stop kontak dihitung sebagai pemasangan satu titik lampu. Selain titik lampu dan stop kontak, instalasi untuk memasang dihitung sendiri. Kabel untuk instalasi dihitung setiap meter panjang.

Irawan [10] menyatakan bahwa satuan dalam pekerjaan instalasi listrik adalah titik. Untuk menghitung besarnya biaya instalasi listrik yang diperlukan maka perlu diketahui banyak titik yang dibutuhkan dalam instalasi rumah. Berikut ini adalah salah satu cara perhitungan untuk menentukan besarnya biaya instalasi listrik rumah tinggal.

1. Biaya pekerjaan instalasi Stop Kontak

Analisis harga satuan pekerjaan instalasi stop kontak per 1 titik adalah sebagai berikut:

Jenis Bahan dan Tenaga	Satuan	Koef.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Stop kontak	bh	1	21.630	21.630
Kabel 2x2,5	m	10,5	5.198	54.579
Pipa Listrik	m	12	2.125	25.500
Solatip	bh	1	2.000	2.000
Upah kerja borongan	org	1	30.000	30.000
			Jumlah	133.709

Jadi, biaya pekerjaan instalasi stop kontak =

jumlah titik x harga satuan pekerjaan instalasi stop kontak per satu titik

Jumlah titik = jumlah stop kontak.

Harga satuan pekerjaan instalasi stop kontak per 1 titik =

jumlah harga jenis bahan yang digunakan + harga upah tenaga kerja

2. Biaya pekerjaan instalasi Titik Lampu

Analisis harga satuan pekerjaan instalasi titik lampu per 1 titik adalah sebagai berikut:

Jenis Bahan dan Tenaga	Satuan	Koef.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Fitting lampu	bh	1	8.500	8.500
Lampu TL 18 watt	bh	1	18.500	18.500
Kabel 2x2,5	m	12,25	3.760	46.060
Pipa Listrik	m	12	2.125	25.500
Tee dus	ls	10	2.500	25.000
Upah kerja borongan	org	1	30.000	30.000
			Jumlah	153.560

Jadi, biaya pekerjaan instalasi titik lampu =

jumlah titik x harga satuan pekerjaan instalasi titik lampu per satu titik

Jumlah titik = jumlah titik lampu.

Harga satuan pekerjaan instalasi titik lampu per 1 titik =

jumlah harga jenis bahan yang digunakan + harga upah tenaga kerja

3. Biaya pekerjaan instalasi Sakelar

Analisis harga satuan pekerjaan instalasi sakelar per 1 titik adalah sebagai berikut:

Jenis Bahan dan Tenaga	Satuan	Koef.	Harga Satuan (Rp)	Jumlah Harga (Rp)
Sakelar	bh	1	17.980	17.980
Kabel 2x1,5	m	10,5	3.760	39.480
Pipa Listrik	m	12	2.125	25.500
Solatip	bh	1	2.000	2.000
Upah kerja borongan	org	1	30.000	30.000
			Jumlah	144.960

Jadi, biaya pekerjaan instalasi sakelar =

jumlah titik x harga satuan pekerjaan instalasi sakelar per satu titik

Jumlah titik = jumlah sakelar.

Harga satuan pekerjaan instalasi sakelar per 1 titik =

jumlah harga jenis bahan yang digunakan + harga upah tenaga kerja

4. Biaya penyambungan Daya Listrik

Biaya penyambungan daya listrik ditentukan oleh PLN. Besarnya biaya penyambungan daya listrik dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Biaya Penyambungan Daya Listrik

No	Daya Listrik (VA)	Biaya Penyambungan (Rp)
1	900	270.000
2	1300	390.000
3	2200	660.000
4	3500	1.225.000
5	4400	1.540.000
6	5500	1.925.000

Sumber:

PT PLN (PERSERO) APJ YOGYAKARTA

Jadi, besarnya biaya instalasi listrik =

Biaya penyambungan daya listrik + jumlah biaya pekerjaan instalasi titik.

Dimana besarnya biaya pekerjaan instalasi =

biaya pekerjaan instalasi stop kontak + biaya pekerjaan instalasi titik lampu + biaya pekerjaan instalasi sakelar

Selain metode tersebut di atas, banyak juga ditemukan cara perhitungan biaya instalasi listrik dengan cara mengkalkulasi harga per komponen atau bahan listrik, upah tenaga kerja, biaya konsuil dan biaya penyambungan. Cara ini tidak menggunakan satuan titik. Namun menghitung semua biaya yang dikeluarkan secara rinci terhadap instalasi listrik yang dilakukan serta biaya-biaya lain yang diperlukan. Jadi, besarnya biaya instalasi listrik =

Harga per komponen atau bahan + Upah tenaga kerja
+ Biaya konsuil + Biaya penyambungan

2. Pengembangan Perangkat Lunak Berbasis Client-Server

Salah satu hasil dari pengembangan atau rekayasa perangkat lunak adalah program aplikasi. Rekayasa merupakan analisis, desain, verifikasi, dan manajemen kesatuan teknik ataupun sosial. Perangkat lunak merupakan elemen logika dan bukan merupakan elemen sistem fisik. Menurut Pressman [11], proses pengembangan perangkat lunak (*software*) terdiri dari 3 fase, yaitu :

1). Fase definisi

Pada fase definisi ini pengembang perangkat lunak harus mengidentifikasi beberapa hal berikut ini, yaitu:

- a. Informasi apa yang akan diproses
- b. Fungsi dan unjuk kerja apa yang dibutuhkan
- c. Tingkah laku sistem seperti apa yang diharapkan
- d. *Interface* apa yang akan dibangun
- e. Batasan desain apa yang ada, dan
- f. Kriteria validasi apa yang dibutuhkan untuk mendefinisikan system yang sukses.

Kebutuhan (*requirement*) merupakan kunci dari sistem dan perangkat lunak. Metode yang diaplikasikan ada tiga, yaitu sistem atau rekayasa informasi, perencanaan proyek perangkat lunak, dan analisis kebutuhan.

a. Sistem atau rekayasa informasi

Tujuan dari rekayasa informasi adalah untuk menentukan arsitektur yang memungkinkan suatu bisnis menggunakan informasi secara efektif. Tujuan global rekayasa informasi adalah untuk mengaplikasikan teknologi informasi dengan cara tertentu yang melayani dengan paling baik kebutuhan bisnis secara keseluruhan. Untuk melakukan hal tersebut rekayasa informasi harus memulainya dengan menganalisis sasaran dan tujuan bisnis, memahami area-area bisnis yang harus bekerja bersama-sama dan menentukan kebutuhan informasi bagi masing-masing area bisnis dan bisnis secara keseluruhan. Kemudian rekayasa informasi membuat transisi ke dalam domain rekayasa perangkat lunak yang lebih teknis, yaitu proses dimana sistem informasi, aplikasi dan program dianalisis, didesain dan dibangun.

b. Perencanaan proyek perangkat lunak

Manajemen proyek perangkat lunak yang efektif berfokus pada:

i. Manusia (*people*)

Manusia merupakan hal yang utama dalam proses rekayasa perangkat lunak. Ada beberapa tugas yang perlu dilakukan manusia untuk menyelesaikan proyek perangkat lunak.

ii. Masalah (*problem*)

Masalah pada awal dimulainya sebuah proyek harus diamati. Ruang lingkup masalah harus dibangun dan ditentukan. Aktivitas manajemen proyek perangkat lunak yang pertama adalah menentukan ruang lingkup perangkat lunak.

iii. Proses (*process*)

Manajer proyek harus memutuskan model proses mana yang paling sesuai untuk proyek tertentu, yang kemudian menentukan sebuah rencana utama yang didasarkan pada sejumlah aktivitas kerangka kerja proses yang umum. Beberapa model proses perangkat lunak yang sering dibicarakan adalah sekuensial linier, prototype, RAD, incremental, spiral, asembli komponen, pengembangan kongkuren, metode formal, dan teknik generasi ke empat.

c. Analisis kebutuhan

Para peneliti mengidentifikasi masalah-masalah analisis dan penyebab-penyebabnya, serta mengembangkan berbagai notasi pemodelan dan serangkaian penelitian yang sesuai untuk menanggulangnya.

2) Fase Pengembangan (*Development phase*)

Selama masa pengembangan perangkat lunak, pengembang berusaha mendefinisikan beberapa hal berikut ini:

- a. Bagaimana data dikonstruksikan
- b. Bagaimana fungsi-fungsi diimplementasikan sebagai sebuah arsitektur perangkat lunak
- c. Bagaimana detail prosedur akan diimplementasikan
- d. Bagaimana interface ditandai (dikarakterisasi)
- e. Bagaimana rancangan akan diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman (atau bahasa non procedural), dan
- f. Bagaimana pengujian akan dilakukan.

Metode-metode yang diaplikasikan selama pengembangan program akan bervariasi, tetapi ada tiga tugas teknis khusus yang harus selalu ada, yaitu:

- a. Rancangan Perangkat Lunak
- b. Pemunculan kode
- c. Pengujian Perangkat Lunak

3) Fase pemeliharaan (*Maintenance phase*)

Fase pemeliharaan berfokus pada perubahan (*change*). Perubahan dapat disebabkan oleh beberapa hal, yaitu:

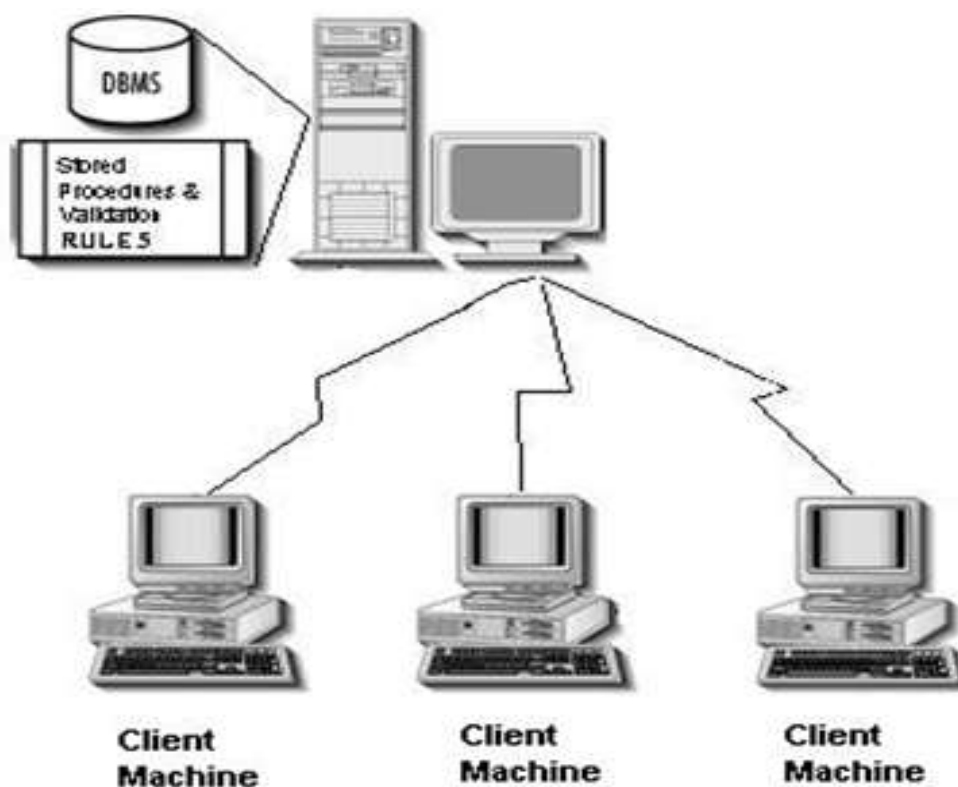
- a. Koreksi kesalahan
- b. Penyesuaian yang dibutuhkan ketika lingkungan perangkat lunak berkembang
- c. Perubahan sehubungan dengan perkembangan yang disebabkan oleh perubahan kebutuhan pelanggan.

Fase pemeliharaan mengaplikasikan lagi langkah-langkah pada fase definisi dan fase pengembangan, tetapi semuanya tetap tergantung pada konteks perangkat lunak yang ada.

Pengelolaan data pada perangkat lunak dapat dilakukan dengan menggunakan database. Database adalah sekumpulan data yang terdiri atas satu atau lebih tabel yang saling berhubungan. Ada beberapa sistem yang dapat digunakan dalam suatu aplikasi database, yaitu sistem *single user*, sistem *multiuser* klasik, dan sistem *client-server*. User mempunyai wewenang untuk mengakses data tersebut, baik menambah, mengganti, menghapus, dan mengedit data dalam tabel-tabel tersebut [12].

Aplikasi database *client-server* merupakan suatu aplikasi yang melibatkan beberapa entitas, yaitu aplikasi *client* dan aplikasi *server*. Dalam aplikasi *client-server*, terjadi pembagian tugas antara komputer *client* dan komputer *server*. Komputer *client* digunakan untuk melakukan permintaan, sedangkan komputer *server* berfungsi untuk mengolah permintaan dari *client* dan mengembalikan hasilnya pada *client* yang meminta [13].

Sistem *client-server* merupakan sistem yang banyak digunakan dalam pengaksesan database. Hal ini dikarenakan banyaknya pengguna aplikasi yang menuntut untuk dapat memperoleh informasi dari bagian lain di dalam suatu perusahaan [14]. Sistem ini mampu menghasilkan aplikasi database yang tangguh dalam hal sekuritas, serta mampu mengurangi kepadatan lalu-lintas jaringan. *Client* merupakan sebuah komputer yang berisi aplikasi, yang akan menerima dan menampilkan antarmuka pemakai dan menjalankan aplikasi [15]. Jadi setiap yang dikehendaki oleh *user* akan ditangani terlebih dahulu oleh *client*. *Server* merupakan sebuah komputer yang berisi database, dan menjadi pusat seluruh kegiatan untuk menangani permintaan-permintaan yang dilakukan oleh *client*. Mekanisme keamanan data yang diterapkan pada sistem *client-server* sangat tinggi, sehingga aplikasi *client* tidak dapat membuka file-file data yang di *server* secara langsung. Pada dasarnya *client* harus melakukan login dengan memasukkan *user id* serta *password* yang telah ditentukan [16].



Gambar 1 Struktur *Client-Server*

Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah perangkat lunak yang dibangun menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 dan Database Server MySQL. Perangkat lunak tersebut berupa sistem aplikasi yang dapat digunakan untuk menghitung biaya pemasangan instalasi listrik rumah tinggal. Dengan bantuan sistem ini *user* mendapatkan gambaran mengenai biaya-biaya yang dibutuhkan dalam pemasangan instalasi listrik rumah tinggal sehingga proses kerja sebelum mengikuti suatu tender dapat diselesaikan dengan lebih cepat. Berikut ini adalah tampilan dari program aplikasi perhitungan biaya instalasi listrik rumah tinggal yang telah dihasilkan dari penelitian:

1. Login Ke Sistem

Pertama kali aplikasi dijalankan, dimunculkan sebuah *window splash screen* yang bertujuan untuk memberitahu *user* mengenai aplikasi yang sedang dijalankan. Tampilan *windows splash screen* dapat dilihat pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 *Window Splash Screen*

Selanjutnya dimunculkan *window login*. *Window login* menghendaki *user* mengisikan *user id* dan *password* untuk dapat masuk ke sistem.



Gambar 3 *Window Login*

Jika *user* berhasil login ke sistem, maka akan dimunculkan *window* menu utama. Tetapi jika *user id* atau *password* yang dimasukkan salah, maka akan dimunculkan peringatan oleh sistem seperti diperlihatkan pada gambar 4 di bawah ini.

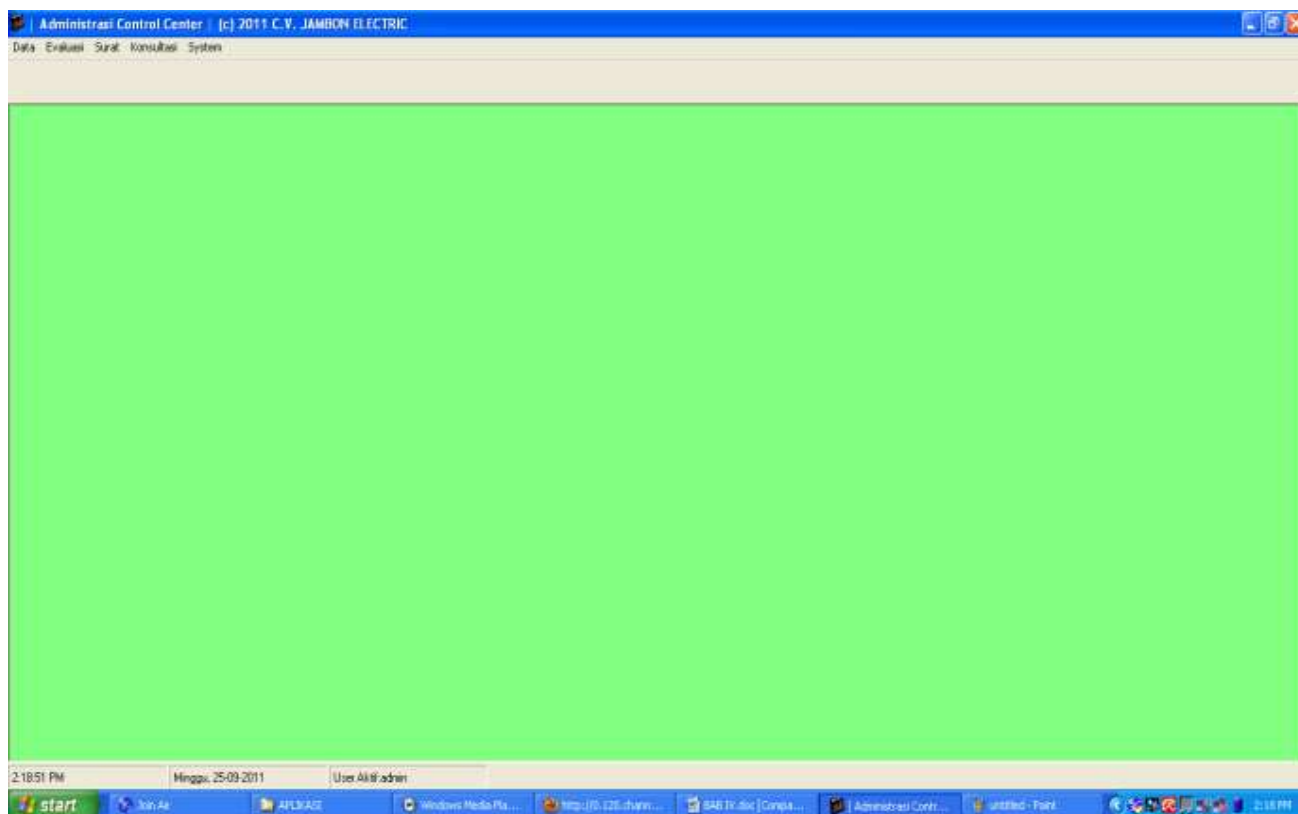


Gambar 4 Peringatan Sistem Ketika *User Id/Password* Salah

2. Menu Antar Muka

Menu antar muka merupakan menu yang sangat penting dalam program aplikasi ini. Menu antar muka dibuat sebagai sarana untuk mengintegrasikan seluruh layanan yang ada di dalam aplikasi perhitungan biaya instalasi listrik rumah tinggal ini. Konsep dalam menu antar muka dibangun

menggunakan model *Multiple Document Interface (MDI)*. Model ini bertujuan agar dalam menu antar muka dapat dijalankan lebih dari satu form secara bersamaan. Dengan demikian, perbandingan data dapat dilakukan dengan cepat jika diperlukan. Pada bagian atas menu antar muka terdapat menu *pool down* yang dapat digunakan untuk memilih operasi tertentu yang akan dijalankan. Pada bagian tengah terdapat bagian kosong yang digunakan untuk menampilkan form ataupun laporan yang sedang dijalankan. Pada bagian bawah terdapat menu *toolbar* untuk memberitahu tentang *user*, informasi hari dan tanggal, serta waktu pada saat program aplikasi ini dijalankan. Tampilan menu antar muka diperlihatkan pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5 Menu Antar Muka

Kesimpulan

Penelitian tentang pengembangan aplikasi perhitungan biaya instalasi listrik untuk rumah tinggal ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk membuat agar proses perhitungan biaya instalasi listrik rumah tinggal dapat dilakukan dengan lebih cepat, maka perlu dibangun perangkat lunak atau aplikasi yang dapat dioperasikan pada komputer.
2. Untuk membangun aplikasi yang dapat membantu kontraktor listrik dalam menentukan biaya yang dibutuhkan dalam instalasi listrik rumah tinggal, maka perlu dirancang sistem yang dapat mempermudah dan mempercepat pekerjaan. Dengan program aplikasi ini, *user* dan konsumen dapat mengetahui variasi harga yang dibutuhkan untuk sebuah instalasi. Selain itu, konsumen juga bisa melakukan konsultasi sesuai dengan keinginannya dalam menentukan instalasi yang dibutuhkan baik dari sisi harga maupun bahan yang digunakan. Selain itu, pada aplikasi dibangun sistem yang dibuat dengan memiliki kemampuan untuk dioperasikan pada jaringan *client-server* dengan tujuan agar data dapat diakses dari beberapa tempat serta mudah dalam pengelolaannya.

3. Untuk membangun aplikasi diperlukan data yang valid dan komunikasi yang intensif dengan calon pemakai agar diperoleh hasil penelitian yang lebih baik. Kesepakatan bersama tentang aplikasi yang akan dibangun dapat dilaksanakan dengan tepat. Sehingga perbedaan pendapat dan penanganan pekejaan yang berulang-ulang dapat dihindari.
4. Pengujian aplikasi harus dilakukan di hadapan calon pemakai. Hal ini dilakukan agar program aplikasi yang dihasilkan benar-benar disepakati kedua belah pihak yaitu antara pembuat dan pemakai. Dengan demikian waktu yang digunakan dalam pembuatan system dapat lebih efisien.

Daftar Pustaka

- [1] P. Handoko, *Pemasangan Instalasi Listrik*. Yogyakarta: Kanisius, 2000.
- [2] T. Linsley, *Instalasi Listrik Dasar Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga, 2004.
- [3] Sugiri, *Pemrograman Sistem Pengendali Dengan Delphi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2006.
- [4] V. Harten, dan E. Setiawan, *Instalasi Listrik Arus Kuat 2*. Bandung: Binacipta, 1995.
- [5] G. Susanta, S. Agustoni, *Kiat Hemat Bayar Listrik*. Bogor: Penebar Swadaya, 2007.
- [6] A. Hapidin, *Tata Cara Memasang Instalasi Listrik Di Rumah*. Bogor: Penebar Swadaya, 2009.
- [7] I. Sugandi, M. Budiman, D. Djoekardi, J. Soekarto, dan Sukarno. *Panduan Instalasi Listrik Untuk Rumah Berdasarkan PUIL 2000*. Jakarta: Yayasan Usaha Penunjang Tenaga Listrik, 2001.
- [8] PUIL 2000. *Persyaratan Umum Instalasi Listrik*. Badan Standarisasi Nasional.
- [9] W. Ervianto, *Cara Cepat Menghitung Biaya Bangunan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [10] Y. Irawan, *Panduan Membangun Rumah. Desain, Analisis Harga, & Rencana Anggaran Biaya*. Jakarta: PT Kawan Pustaka, 2009.
- [11] R. Pressman, *Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi (Buku I)*. Yogyakarta: Andi Offset, 2002.
- [12] Madcoms. *Aplikasi Database & Crystal Report pada Visual Basic 6.0*. Yogyakarta: Andi Offset, 2004.
- [13] M. Agus, dan J. Alam, *MySQL Server Versi 5 dan Aplikasinya dalam Visual Basic 6 dan Delphi*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2005.
- [14] Y.E. Ikhmawan, dan R. Sanjaya, *Pemrograman Client/Server dengan MySQL VB API*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2003.
- [15] Jeffrey A. Hoffer et all., *Modern Database Management, Sixth Edition*. New Jersey : Pearson Education, inc, 2007.
- [16] D. Siebold, *Visual Basic Developer's Guide To SQL Server*. Jakarta: Elex Media Komputindo, 2001.
- [17] Aprilliani, R. *Studi Perencanaan Instalasi Penerangan Dan Tenaga Listrik Project Deinking Di PT Indah Kiat Pulp & Paper Corporation Di Jalan raya Serang Km 76 Kragilan Serang-Banten*. Available: <http://digilib.its.ac.id>.
- [18] Fatmawati, A. *Perencanaan Instalasi Listrik Gedung Perkantoran Gabus Duri Propinsi Riau*. Available: <http://etd.eprints.ums.ac.id/1071/>
- [19] Humas. *Listrik Prabayar*. Yogyakarta: PT PLN (Persero) APJ Yogyakarta, 2010.
- [20] Hosseinia. *Instalasi Listrik Rumah Tinggal*. Bandung: Binacipta, 2008.
- [21] Indrayana. *Membangun Aplikasi Berbasis Jaringan. Studi Kasus Tianshi Business Manager*. Tesis Teknik Elektro UGM, Yogyakarta, 2005.
- [22] Kusriani, Koniyo, A. *Tuntunan Praktis Membangun Sistem informasi Akuntansi dengan Visual Basic Microsoft SQL Server*. Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [23] Nurhadi. *Pengembangan Perangkat Lunak system pendukung keputusan tingkat produksi berbasis logika fuzzy*. Yogyakarta: Tesis Teknik elektro UGM, 2004.
- [24] Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2011 Tentang Tarif Tenaga Listrik Yang Disediakan Oleh Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perusahaan Listrik Negara.
- [25] Puspitasari, D. *Aplikasi Bantu Untuk Rumah Tinggal Berdasarkan Estimasi Biaya Dan Spesifikasi Bangunan*. Yogyakarta: Tesis Teknik Elektro UGM, 2004.
- [26] Sastra, M. *Konsep dan Desain Rumah Tinggal*. Yogyakarta: ANDI OFFSET, 2006.
- [27] Sucahyo, E. *Estimasi Penjadwalan Kebutuhan Kabel Instalasi Dengan Metode Simulasi (Studi Kasus Pada Kontraktor Pt "x")*. 2007
- [28] Yuhendra. *Rekayasa Pengetahuan Pakar Berbasis Aturan Untuk Identifikasi Kerusakan Hardware PC*. Yogyakarta: Tesis Teknik Elektro UGM, 2007.