



UNIVERSITAS INDONESIA

**Rancang Bangun Sistem Monitoring Automatic Meter Reading
Berbasis Web Server**

SKRIPSI

SENO BUDI UTOMO

0806366554

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMENT ELEKTRONIKA**

DEPOK

2010



UNIVERSITAS INDONESIA

**Rancang Bangun Sistem Monitoring Automatic Meter Reading
Berbasis Web Server**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana

SENO BUDI UTOMO

0806366554

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMENT ELEKTRONIKA**

DEPOK

2010

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Seno Budi Utomo
NPM : 0806366554**

Tanda Tangan : 

Tanggal : 30 juni 2010

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Seno Budi Utomo
NPM : 0806366554
Program Studi : Teknik Elektronika
Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Automatic Meter
Reading Berbasis Web Server

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Aji Nur Widyanto S.T., M.T



Penguji : Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna M.Eng



Penguji : Muhammad Salman ST., MIT



Ditetapkan di : Depok

Tanggal : 30 Juni 2010

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknik Jurusan elektronika pada Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan seminar ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

- 1) Aji Nur Widyanto S.T., M.T, selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan skripsi ini;
- 2) Dr. Ir. Anak Agung Putri Ratna M.Eng, yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan dan perancangan skripsi ini;
- 3) Orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral; dan
- 4) Sahabat yang telah banyak membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 30 juni 2010

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Seno Budi Utomo
NPM : 0806366554
Program Studi : Teknik Elektro
Departemen : Elektronika
Fakultas : Teknik
Jenis karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Monitoring Automatic Meter Reading Berbasis Web Server

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok
Pada tanggal : 30 Juni 2010

Yang menyatakan



(Seno Budi Utomo)

ABSTRAK

Nama : Seno Budi Utomo
Program Studi : Teknik Elektronika
Judul : Rancang Bangun Sistem Monitoring Automatic Meter Reading Berbasis Web Server

Teknologi teleoperasi atau teleotomasi merupakan teknologi yang berhubungan dengan interaksi antara manusia dengan sistem otomatis dari jarak yang jauh. Sistem atau peralatan yang dikendalikan menggunakan teknologi ini pun bermacam-macam salah satunya adalah AMR (*Automatic Meter Reading*). AMR merupakan alat yang digunakan untuk melakukan pembacaan energi listrik dengan mengubah tegangan analog menjadi tegangan digital. Data AMR di simpan di sebuah database. Data yang tersimpan di database dapat di akses oleh user menggunakan browser dalam bentuk web dengan menggunakan HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) lalu dokumen dikirim melalui jaringan TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protokol*). Pada skripsi ini dibuat system monitoring AMR berbasis web server. Data-data AMR akan ditampilkan pada website secara realtime dan mengirimkan perintah untuk mematikan AMR.

Kata kunci:

Teleoperasi, AMR, HTTP

ABSTRACT

Name : Seno Budi Utomo
Study Program : Electrical Engineering
Title : Design Monitoring System of Automatic Meter Reading
Based on Web Server

Tele-automation, teleoperation technology or technology related to the interaction between human and automated systems from a great distance. Systems or equipment that is controlled using this technology had a variety of one of them is AMR (Automatic Meter Reading). AMR is a tool used to perform the reading of electric energy by converting the analog voltage into digital voltage. AMR data is stored in a database. Data stored in the database can be accessed by the user using a browser on a web form using the HTTP (Hypertext Transfer Protocol) and the document is sent through the network TCP / IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol). In this paper created a web-based AMR system, the monitoring server. AMR data will be displayed on the website in realtime and sends the command to turn off the AMR.

Key words:
Teleoperasi, AMR, HTTP

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINIALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan	3
BAB 2. KONSEP DASAR SERTA PERANGKAT LUNAK	
PENDUKUNG SISTEM.....	4
2.1 Visual Studio 2008.....	5
2.1.1 Active Server Page.NET	6
2.1.2 Anatomi Aplikasi ASP.NET	8
2.1.3 ASP.NET 3.5 Web Services	10
2.2 SQL Server 2008.....	10
2.2.1 Komponen Dasar Microsoft SQL Server 2008	11
2.2.2 Transact-SQL	12
2.2.3 Metode Akses Data	13
2.3 Internet Information Services (IIS)	14
2.3.1 Versi IIS	16
2.3.2 Fitur IIS	16
2.3.3 Keamanan IIS.....	17
2.4 Arsitektur Client-Server.....	17

2.5 TCP/IP.....	19
2.6 AMR (Automatic Meter Reading)	23
BAB 3. RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AMR	
BERBASIS WEB SERVER	26
3.1 Pembuatan Website.....	26
3.1.1 Mendesain Halaman web	26
3.1.2 Menentukan Hak Akses	28
3.1.3 Penambahan Fasilitas Bagi Pengguna	30
3.2 Pembuatan Database	30
3.2.1 Relasi Antar Tabel	31
3.3 Penyetingan Web Server.....	32
3.4 Algoritma Website	32
3.5 Algoritma Sistem Monitoring Amr Berbasis Web Server	34
BAB 4 Hasil Uji Coba dan Analisa.....	35
4.1 Pengujian Kecepatan Akses Data dari AMR ke Database dan Database ke Halaman Web	35
4.2 Pengujian Kecepatan Update Status dari Web ke Database	36
4.3 Pengujian Kecepatan Search Info Pelanggan	37
4.4 Analisa Sistem AMR (Automatic Meter Reading)	38
BAB 5 Kesimpulan dan Saran	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran.....	39
Daftar Referensi	40

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan User Experience Antara Aplikasi Web yang Menggunakan Ajax dengan Aplikasi Web yang Tidak Menggunakan Ajax.....	7
Tabel 2.2 Tipe Berkas ASP.NET	10
Tabel 2.3 Jenis Data	13
Tabel 2.4 Data-data Yang Dikirim AMR.....	25
Tabel 4.1 Duration dan Size SetData.aspx Secara Real-Time	35
Tabel 4.2 Duration dan Size SetData.aspx pada saat update status	37
Tabel 4.3 Respon waktu search Info pelanggan dari website ke database.....	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Elemen Kunci Ajax pada ASP.NET 3.5	8
Gambar 2.2 Aplikasi ASP.NET	9
Gambar 2.3 Metode Akses ke Database	14
Gambar 2.4 Flowchart Aliran Data Pada IIS	15
Gambar 2.5 Arsitektur Model Dua Tingkat dan Tiga Tingkat.....	18
Gambar 2.6 Layer TCP/IP	23
Gambar 2.7 Contoh AMR Single Phase	24
Gambar 3.1 Masterpage Website	27
Gambar 3.2 Schematic Website	27
Gambar 3.3 Hak Akses Website	29
Gambar 3.4 Schematic Hubungan Antar Database.....	31
Gambar 3.5 Relasi antar tabel	32
Gambar 3.6 Flowchart Website.....	33
Gambar 3.7 Skema Perancangan Monitoring AMR	34
Gambar 4.1 Halaman web yang menampilkan data kWh pelanggan secara real-time	36
Gambar 4.2 Info Pelanggan pada halaman data.....	38

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dampak positif perkembangan teknologi komunikasi adalah pelayanan dengan kualitas yang baik dan biaya yang murah bagi konsumen. Dengan kualitas yang semakin baik maka pertukaran informasi dan data akan semakin cepat sehingga memudahkan konsumen dalam mendapatkan informasi dan data. Perkembangan meteran listrik (*kWh meter*) digital yang disesuaikan dengan kebutuhan PLN, penggunaan teknologi radio juga memudahkan proses pencatatan, pemutusan dan penyambungan kembali, dari jarak jauh (*remote*). Hal ini sangat dibutuhkan di kota-kota besar dimana kadang petugas meteran tidak memiliki akses untuk membaca meteran secara langsung. Teknologi lainnya, seperti (*anti-tampering mechanism*) yang mampu mendeteksi dan memutus aliran listrik bila meteran listrik dirusak, dapat mengurangi resiko pencurian listrik.

Penghitungan dan pencatatan data penggunaan listrik dilakukan secara digital sehingga lebih akurat. Pengambilan data Energi, Tegangan dan Arus dilakukan dari jarak jauh akan meningkatkan efisiensi proses pengumpulan data. Pemutusan dan penyambungan dapat dilakukan dari jarak jauh sehingga dapat mencegah pencurian listrik. AMR (*automatic meter reading*) adalah teknologi pembacaan meter elektronika secara otomatis. Monitoring dilakukan dari jarak jauh dengan menggunakan media komunikasi. Pengiriman data AMR dapat dilakukan dengan banyak cara, dapat dengan LAN, PSTN, GPRS, WLAN, Wireles, dengan media kabel listrik, dan lain-lain. Parameter yang dibaca pada umumnya terdiri dari *Stand*, *Max Demand* (penggunaan tertinggi), *Instantaneous*,

Load Profile dan *Event*. Data hasil pembacaan dikirimkan dengan media tersebut disimpan ke dalam *database* dan dapat digunakan untuk melakukan analisa, transaksi serta *troubleshooting*.

Data-data hasil pembacaan dapat diakses oleh konsumen dengan berbagai macam cara. Teknologi SMS (*Send Message Service*) juga bisa di gunakan untuk mengakses data-data AMR berupa tagihan pelanggan. Internet merupakan fasilitas yang dapat dimanfaatkan untuk menampilkan data-data tagihan pelanggan dan data lainnya yang dapat digunakan untuk menganalisa penggunaan listrik. Teknologi ini tentu saja dapat membantu perusahaan penyedia jasa elektrik untuk menekan biaya operasional, serta menjadi nilai tambah kepada pelanggannya dalam hal penyediaan, ketepatan dan keakurasian data yang dibaca, dan tentu saja dapat menguntungkan pengguna jasa tersebut. Pada skripsi ini akan di buat system yang menampilkan data-data yang dikirim AMR pada sebuah website dan di tampilkan secara realtime.

1.2 Tujuan

Skripsi ini mempunyai tujuan adalah Membangun sistem monitoring energi listrik berbasis web server. Untuk mendukung sistem monitoring energi listrik berbasis web server dibutuhkan database sebagai tempat penyimpanan data pelanggan dan web server sebagai penyimpanan website.

1.3 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini akan dibuat system monitoring dan pengontrolan AMR (*Automatic Meter Reading*), membangun website, dan penyetingan web server, pembuatan database dengan RDBMS. Rancang bangun sistem monitoring AMR (*automatic meter reading*) hanya terbatas pada pembuatan sistem website dengan menggunakan visual studio 2008 dan database SQL Server 2008.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi ini dibagi atas 5 bab. Pembagian babnya adalah sebagai berikut, bab satu berisi pendahuluan yang membahas tentang latar belakang, tujuan, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

Bab dua berisi teori yang mendukung untuk selanjutnya digunakan pada bagian pembahasan. Teori yang dibahas antara lain menyangkut AMR, Visual Studio 2008, Sql Server 2008, web server IIS (*Internet Information Service*) dan juga teori mengenai hal-hal yang mendasari alasan-alasan, kelebihan-kelebihan, serta kekurangan-kekurangan aplikasi *client-server* melalui web.

Bab tiga berisi rancang bangun monitoring AMR berbasis web server. Penjelasan tentang pembuatan website yang terdiri dari mendesain halaman web, pembuatan hak akses, dan lain-lain. Penjelasan tentang pembuatan database, penyetingan web server, algoritma website dan algoritma sistem monitoring AMR berbasis web server.

Bab empat berisi tentang data hasil pengamatan, uji coba dan analisa sistem monitoring *automatic meter reading* berbasis web server

Bab lima berisi tentang kesimpulan dan saran dari rancang bangun sistem monitoring *automatic meter reading* berbasis web server

BAB 2

KONSEP DASAR AMR SERTA PERANGKAT LUNAK PENDUKUNG SISTEM

Teknologi teleoperasi atau teleotomasi merupakan teknologi yang berhubungan dengan interaksi antara manusia dengan sistem otomatis dari jarak yang jauh. Sistem atau peralatan yang dikendalikan menggunakan teknologi ini bermacam-macam salah satunya adalah AMR (*Automatic Meter Reading*).

Secara garis besar dalam sebuah sistem teleoperasi, terdapat dua buah komponen yang harus dipersiapkan, yaitu bagian pengendali lokal (*local site*) dan bagian pengendali sisi jauh (*remote site*). Pengendali merupakan bagian yang menjadi tempat kerja operator dan umumnya diimplementasikan dalam bentuk sebuah komputer yang tidak terhubung langsung dengan peralatan yang dikendalikan, namun terhubung dengan media transmisi tertentu misalnya Internet. Untuk mempermudah seorang operator dalam mengendalikan dan mengamati perilaku dari peralatan yang sedang dioperasikan, ditambahkan juga sebuah tampilan visual baik dalam bentuk nyata maupun simulasi.

Pengendali sisi jauh (*remote site*) berhubungan langsung dengan peralatan yang akan dikendalikan. Pengendali jarak jauh bertugas menerima masukan dari pengendali lokal lewat media transmisi yang terhubung dengannya dan selanjutnya mengolah data yang diterima tersebut menjadi sebuah perintah yang dikenali oleh perangkat yang dikendalikan. Perangkat tersebut selanjutnya melakukan aksi sesuai dengan perintah yang diterimanya. Pada bab ini akan dijelaskan mengenai cara kerja AMR, software yang di gunakan, dan teori dasar tentang pengendali jarak jauh.

2.1 Visual Studio 2008^[7]

Microsoft Visual Studio 2008 merupakan kelanjutan dari Microsoft Visual Studio sebelumnya yaitu Visual Studio.NET 2003. Pemrograman Visual Studio .NET 2008 adalah sebuah platform untuk membangun, menjalankan, dan meningkatkan generasi lanjut dari aplikasi terdistribusi. Service-service yang terdapat pada microsoft visual studio .NET 2008, antara lain:

- Sebuah model pemrograman yang memungkinkan developer membangun XML Web Service dan aplikasinya.
- Sekumpulan XML Web Service seperti Microsoft .NET My service yang membantu developer menghasilkan aplikasi yang sederhana dan terpadu.
- Sekumpulan Server, termasuk windows 2000 dan 2003, SQL Server 2005 64 Bit, yang memadukan, menjalankan, dan mengoperasikan, serta menangani XML Web Service dan aplikasinya.
- Tool seperti Visual Studio.NET untuk membangun XML Web Service dan aplikasi untuk window dan web.

.NET Framework adalah model pemrograman dari platform .Net untuk membangun, menyebarkan, dan menjalankan XML web service dan aplikasi-aplikasinya. .NET Framework merupakan platform terbaru untuk pemrograman aplikasi window dalam upaya meningkatkan produktifitas pembuatan sebuah program aplikasi dan memungkinkan terbukanya peluang untuk menjalankan program pada multi sistem operasi serta dapat memperluas pengembangan aplikasi Client-Server.

Kode yang digunakan pada Visual Studio .NET dapat ditulis dengan beberapa kode, antara lain; Visual Basic.NET, Visual C#.NET, Visual J#.NET, dan visual C++.Net serta memiliki jendela (*window*) yang sama memakai metode CLR (*Common Language Runtime*).

CLR menyediakan antarmuka di antara kode dan sistem operasi dan menyediakan manajemen memori serta sistem yang umum. Salah satu yang dihasilkan dari sistem operasi modern seperti windows dan linux adalah aplikasi yang terisolasi dari yang lain. Hal itu sangat menentukan keamanan dan kestabilan

aplikasi tersebut. Dengan isolasi yang sempurna, sebuah aplikasi yang crash tidak akan mempengaruhi aplikasi yang lain.

.NET memiliki dukungan yang kokoh dan canggih pada konsep keamanan kode. Dukungan tersebut di desain untuk memberi hak masing-masing pada user dengan tingkat keamanan yang berbeda. Penggunaan .NET memungkinkan keamanan program tentunya akan menjamin di dalam suatu sistem.

Program dengan Teknologi .NET, program akan dikompilasi mejadi Microsoft Intermediate Language (MSIL). Selanjutnya, MSIL akan dikompilasi oleh .NET Compiler menjadi bahasa mesin sesuai sistem operasi dan spesifikasi yang dimiliki atau terdapat pada peranti keras yang digunakan. Proses kompilasi ganda tersebut dilakukan oleh .NET Framework. File MSIL itu dikategorisasikan sebagai managed code, artinya program tersebut masih dapat dikontrol atau diatur sebelum dijalankan oleh processor.

2.1.1 Active Server Page.NET^[2]

Active Server Page.NET (sering di singkat sebagai ASP.NET) adalah sebuah teknologi layanan web dinamis, aplikasi web, dan XML web service sebagai pengganti (*Active Server Page*) ASP yang telah lama. ASP.NET berbasis .NET Framework dan dibangun diatas Common Language Runtime (CLR). .NET Framework melakukan peningkatan pada ASP.NET dan Visual Web Developer. AJAX adalah perkembangan dalam aplikasi berbasis web yang dapat meningkatkan performance. Halaman ASP.NET 2.0 berbasiskan AJAX yang dapat digunakan dengan cara menambahkan kontrol script manager dan kontrol updatepanel sehingga halaman tersebut bisa di update tanpa harus melakukan refresh di seluruh halaman. Ajax adalah teknologi yang bekerja pada sisi klien

Teknologi lama dibelakang Ajax adalah JavaScript, JavaScript yang berperan sebagai script klien yang akan memberi respon terhadap aksi klien dan juga mengirimkan data berupa xml ke server untuk diproses secara lebih lanjut. Ajax terdiri dari tiga bagian penting yaitu XMLHttpRequest yang berfungsi untuk melakukan panggilan secara asinkronus melalui protokol HTTP, XMLHttpRequest yang berfungsi untuk memarsing XML data yang dikirim dan di

terima oleh aplikasi, JSON (Java Script Object Notation) adalah notasi alternatif dari XML yang banyak digunakan sebagai data yang dikirim dan diterima. Ajax memfokuskan pada suatu *user experience* bagi pengguna web yang sedang mengakses web. Pada Tabel 2.1 digambarkan perbedaan antara sebuah aplikasi web yang menggunakan teknologi Ajax dan tidak menggunakan teknologi Ajax.

Tabel 2.1 Perbandingan User Experience Antara Aplikasi Web yang Menggunakan Ajax dengan Aplikasi Web yang Tidak Menggunakan Ajax

Tanpa Ajax	Dengan Ajax
Aplikasi web tampil dengan meload seluruh halaman secara sekaligus	Teknologi Ajax memungkinkan web tampil perbagian dengan meload halaman dari satu bagian ke bagian tertentu
Pada saat meload halaman yang bersangkutan layar browser berwarna putih ataupun tidak lengkap dari sisi fungsional	Pada saat meload halaman yang bersangkutan layar browser akan menampilkan suatu label notifikasi menunggu, dan bagian-bagian fungsional akan tampil perbagian
Pengguna melakukan aksi yang membutuhkan aplikasi web melakukan perubahan state dan pengiriman data	Pengguna melakukan aksi yang membutuhkan aplikasi web melakukan perubahan state dan pengiriman data
Pada saat aplikasi mengalami perubahan state dan menampilkan data lain maka seluruh halaman akan di-render ulang	Pada saat aplikasi mengalami perubahan state dan menampilkan data lain maka halaman akan di-reder ulang hanya pada bagian yang perlu dirubah

Selain user experience yang lebih baik, sebenarnya Ajax juga memberikan komunikasi yang lebih efisien. Komunikasi yang efisien ini dapat secara mudah dilihat berdasar pola komunikasi yang dilakukan oleh aplikasi web berteknologi Ajax, pola komunikasi round-trip hanya dilakukan pada sebagian halaman yang mengalami perubahan saja. ASP.NET mengenkapsulasi semuanya menjadi sebuah pusat terintegrasi.



Gambar 2.1 Elemen Kunci Ajax pada ASP.NET 3.5

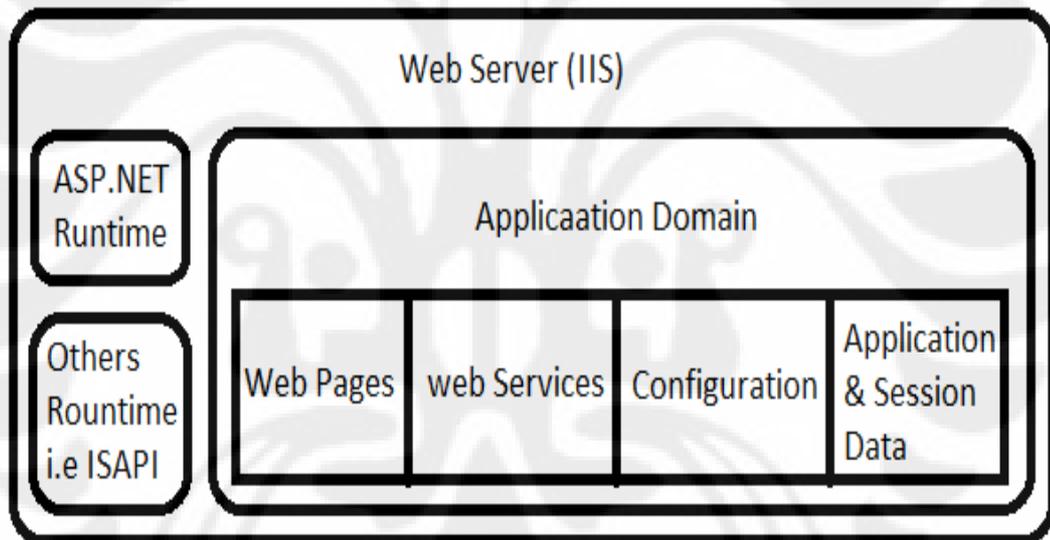
Sumber: Visual Web developer 2008 How To

ASP.NET juga mendukung pengembangan untuk server-centric AJAX dengan client library yang terbaru, yang disebut Microsoft AJAX Library. Microsoft AJAX Library client-centric, pengembangan aplikasi berbasis object, yang bersifat browser independen (tidak di pengaruhi oleh jenis browser yang digunakan). Pada .NET Framework 3.5 asp.NET dan Visual Web Developer mendukung pembuatan ASMX dan WCF berbasiskan Web service dan penggunaan yang tidak dibatasi pada web page menggunakan microsoft AJAX Library. Service dari aplikasi server-side termasuk form otentifikasi, roles, management, dan profile sebagai web service yang bisa digunakan oleh aplikasi WCF yang kompatibel termasuk client script dan windows from client.

2.1.2 Anatomi Aplikasi ASP.NET

Berbeda dengan aplikasi berbasis executable (.exe), web site berbasis ASP.NET pada umumnya terdiri dari satu atau lebih halaman web dinamis. Pengguna aplikasi web dapat masuk melalui link yang berbeda, dengan cara yang berbeda, sehingga menggunakan perangkat yang berbeda.

Setiap halaman pada web site berbasis ASP.NET menggunakan konsep *sharing Common Resource*, hal ini hanya berlaku pada halaman-halaman web yang terdapat dalam satu aplikasi web. Bagi pakai sumber daya ini diatur oleh suatu mekanisme domain yang dikenal dengan application domain. Application domain adalah suatu area yang terisolasi yang memisahkan pemetaan sumber daya dari aplikasi yang satu dengan aplikasi yang lain. Konsep ini memungkinkan bahwa satu web aplikasi yang satu dengan yang lain saling terisolasi dan aman apabila terjadi kesalahan fatal antara satu web aplikasi dengan web aplikasi yang lain. Dalam lingkungan pemrograman asp.net pada umumnya sebuah aplikasi web memiliki satu direktori khusus pada web server yang dikenal dengan virtual directory



Gambar 2.2 Aplikasi ASP.NET

Sumber: Visual Web developer 2008 How To

Sebuah aplikasi ASP.NET berada dalam sebuah application domain dan sebuah virtual directory, tetapi dalam sebuah virtual directory dapat di mungkinkan terdapat lebih dari satu aplikasi ASP.NET. Pada keadaan ini maka aplikasi ASP.NET akan bekerja dalam sebuah application domain, walaupun ini adalah satu hal yang harus dihindari tetapi keadaan ini dapat diatasi melalui konfigurasi peraplikasi atau pemisahan application domain pada setiap web aplikasi.

Tabel 2.2 Tipe Berkas ASP.NET

Ekstensi Berkas	Deskripsi
.aspx	Halaman web asp.net biasanya terdiri dari deklarasi antarmuka dan juga kode script
.ascx	User control, berupa bagian antarmuka yang bersifat reusable
.asmx	Ekstensi khusus untuk halaman web services. Secara umum IIS akan memperlakukan halaman dengan ekstensi ini dengan suatu aplikasi web yang dapat meng-generate komunikasi web services.
Web.config	Berkas konfigurasi ASP.NET
Global.asax	Berkas kode dan variabel global yang dibagikan untuk beberapa aplikasi web sekaligus
.cs/.vb	Berkas kode pemrograman pada ASP.NET
.master	Halaman web yang dijadikan template untuk sebuah aplikasi web
.skin	Berkas definisi tampilan yang memungkinkan sebuah web dapat berubah-ubah dari sisi tampilan

2.1.3 ASP.NET 3.5 Web Services^{[2][4]}

Web services dapat didefinisikan sebagai bagian dari suatu sistem yang memberikan layanan melalui protokol web, mulai dari mengekspos data hingga memberikan layanan dengan fungsionalitas tertentu. Web services dikenal karena memiliki suatu standar yang bisa diadopsi oleh platform yang berbeda dan dengan teknologi yang berbeda.

ASP.NET web services adalah bagian dari teknologi ASP.NET yang memfokuskan pada mekanisme komunikasi dan penggunaan layanan berbasis web. ASP.NET memungkinkan pengembang untuk mengembangkan layanan dengan dua cara yakni menggunakan ASP.NET Web service atau dengan menggunakan WCF.

Web services menjadikan web services sebagai solusi primer yang dijadikan sebagai salah satu enabler technology, yang sangat mendukung proses komunikasi Business To Business, multi platform, sehingga dukungan komunikasi perangkat yang heterogen.

2.2 SQL Server 2008^[6]

SQL Server 2008 adalah RDBMS yang memudahkan pengembang untuk mengembangkan aplikasi web yang bersifat data-driven, mudah dikembangkan, dan mudah didistribusikan. SQL Server 2008 memiliki beberapa fitur seperti: Pengelolaan sumberdaya (*Resource Governer*) memungkinkan administrator basis data untuk mendefinisikan pengalokasian sumber daya dan melakukan prioritas terhadap masing-masing fitur, sehingga dapat memberikan performa yang konsisten bagi pengguna. Pengelolaan berdasarkan kebijakan (*Policy Based Government*), SQL server 2008 memperkenalkan *Declarative Management Framework* (DMF) yang menyediakan platform pengelolaan kebijakan bagi SQL Server Database Engine. DMF memberikan beberapa keuntungan diantaranya,

- Keterkaitan pelaksanaan kebijakan yang sejalan dengan konfigurasi sistem.
- Pemantauan dan pencegahan perubahan kebijakan yang tidak sesuai dengan konfigurasi sistem.
- Mengurangi biaya kepemilikan (TCO) karena pengelolaan yang lebih mudah
- Mendeteksi perbedaan pelaksanaan kebijakan melalui Management Studio.

Audit SQL Server mengizinkan pengguna yang berwenang untuk melakukan audit terhadap komunikasi data yang terjadi. Mekanisme audit mencakup data yang dibaca, ditulis, dan dimodifikasi. SQL Server 2008 menyediakan dukungan spatial untuk aplikasi yang membutuhkan dukungan informasi, lokasi, dan aplikasi. Visualisasi Data SQL Server menyediakan berbagai komponen visual yang dapat digunakan untuk pelaporan, komponen visual seperti peta, gauge, dan diagram dapat digunakan tanpa membutuhkan pihak ketiga.

2.2.1 Komponen Dasar Microsoft SQL Server 2008^[6]

Database dalam SQL server adalah kumpulan Tabel, View, Indeks, Trigger, Procedur dan Objek-objek lain yang terkandung di dalamnya. Tabel sebenarnya berfungsi untuk menyimpan baris-baris atau record-record data dan hubungannya dengan tabel lain. Jadi tabel adalah inti dari sebuah database. Tabel menyimpan data yang dikelompokkan di dalam bentuk baris dan kolom. Setiap baris mewakili record dan setiap kolom adalah atribut atau field serta setiap field mengandung satu jenis informasi. Secara grafis menampilkan objek database sehingga dapat dimanipulasi tanpa menggunakan bahasa Transact-SQL. Transact-SQL adalah bahasa pemrograman yang digunakan pada SQL. Diagram database ini adalah representasi grafik dari Tabel, Indeks, dan View yang disimpan oleh database. Indeks adalah file-file tambahan yang meningkatkan kecepatan akses dari baris-baris tabel. Jadi Indeks adalah file jenis khusus yang bekerja sama dengan tabel. Tujuannya adalah untuk mempercepat proses pengaksesan record atau sekelompok record tertentu. View adalah tabel virtual yang isinya ditentukan oleh Query ke dalam database. View adalah sekumpulan instruksi yang memberikan hasil berupa serangkaian data. Dengan demikian View ini bisa dikatakan cara untuk melihat data yang berbeda di dalam satu atau lebih tabel. Trigger adalah prosedur tersimpan yang secara otomatis dijalankan apabila data di dalam tabel berubah karena eksekusi perintah Microsoft SQL seperti INSERT, UPDATE, atau DELETE.

2.2.2 Transact-SQL^[6]

Tranct-SQL, adalah bahasa yang digunakan untuk memberikan perintah kepada Microsoft SQL Server.

1. Data Definition Language (DDL), digunakan untuk mendefinisikan semua object di dalam database SQL seperti perintah CREATE, ALTER, dan DROP.
2. Data Manipulation Language (DML), digunakan untuk mengolah data yang sudah didefinisikan menggunakan DDL, seperti perintah SELECT, INSERT, dan UPDATE.
3. System Stored Procedure, yaitu tugas administratif secara otomatis dilaksanakan server terhadap suatu database. Setelah database dibuat maka secara otomatis SQL server akan membuatkan beberapa system

store procedure yang bertugas untuk mengatur hal-hal tertentu terhadap suatu database, misalnya sys.sp configure yang bertugas untuk mengatur setting konfigurasi database.

Tabel 2.3 Jenis Data

Integer	Keterangan
Bit	Integer dengan nilai 0 atau 1.
Int	Nilai integer dengan nilai antara -2^{31} (2.147.483.648) sampai $2^{31}-1$ (2.147.384.647).
Decimal atau Numeric	Angka antara $-10^{38}-1$ sampai $10^{38}-1$.
Money	Nilai yang berhubungan dengan mata uang dari -2^{63} (-922.377.203.685.477,5808) sampai $2^{63}-1$ (-922.377.203.685.477,5807).
Float	-214.748,3648 sampai $1.79E+308$.
Real	$-3.40E+308$ sampai $3.40E+38$.
Datetime	1 Januari 1973 sampai 31 Desember 9999.
Smalldatetime	1 Januari 1900 sampai 6 Juni 2079, dengan ketelitian hingga 1 menit.

String	Keterangan
Char	Field tetap dengan ukuran maksimal 8000 byte.
Varchar	Field tetap dengan ukuran maksimal 8000 byte.
Text	Variabel dengan ukuran hingga $2^{31}-1$ (2.147.488.647) byte.

Unicode String	Keterangan
Nchar	Karakter unicode dengan ukuran tetap hingga 4000 byte.
Nvarchar	Karakter unicode dengan ukuran bervariasi hingga 4000 byte.
Ntext	Variabel dengan ukuran sampai $2^{30}-1$ (1.073.747.823) byte.

Binary String	Keterangan
Binary	Ukuran tetap hingga 8000 byte.
Varbinary	Ukuran bervariasi hingga 8000 byte.
Image	Ukuran bervariasi hingga $2^{31}-1$ (2.147.483.647) byte.

2.2.3 Metode Akses Data^[6]

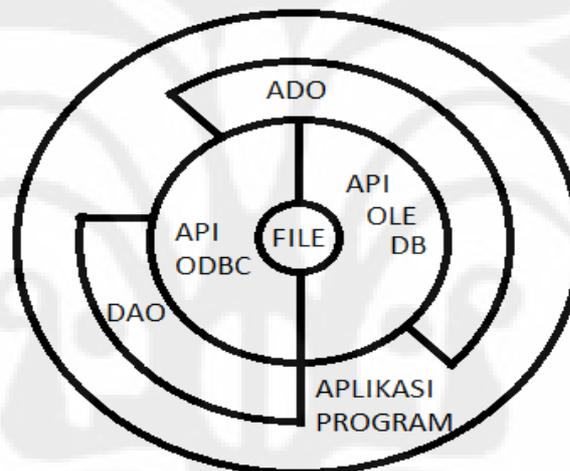
Untuk mengakses berbagai jenis data (format file), menggunakan peranti file/driver file untuk keperluan tersebut. Pada saat ini terdapat dua kelompok provider, yakni ODBC (*open database connectivity*) dan OLE DB (*object link embedded database*).

ODBC maupun OLE DB berisi fungsi program (*API-Application Program Interface*) untuk mengakses atau memanipulasi data atau file. Untuk mengakses

suatu database (*SQL Server Database*), dapat menggunakan API ODBC atau API OLE DB. Microsoft mengembangkan konsep/model pengaksesan data yang dikenal dengan nama model ADO (*Activex Data Objects*).

Model ADO bekerja dengan cara memodelkan sebuah objek besar menjadi kelompok kecil. Lewat kelompok object inilah sebuah file/database dimanipulasi karena kompleksitas pemrograman telah diambil alih oleh peranti (provider/penyedia) model ADO. Model ADO memiliki empat object utama, yakni objek Connection, objek command, objek recordset dan objek record field.

Model DAO memanfaatkan API ODBC untuk mengakses atau memanipulasi file. DAO memiliki kekurangan pada keterbatasan jenis file yang dapat diakses (misalnya tidak dapat mengakses file berformat email), boros dalam sumberdaya, dan model DAO yang bertingkat membuatnya kurang fleksibel dibandingkan dengan model ADO.



Gambar 2.3 Metode Akses ke Database

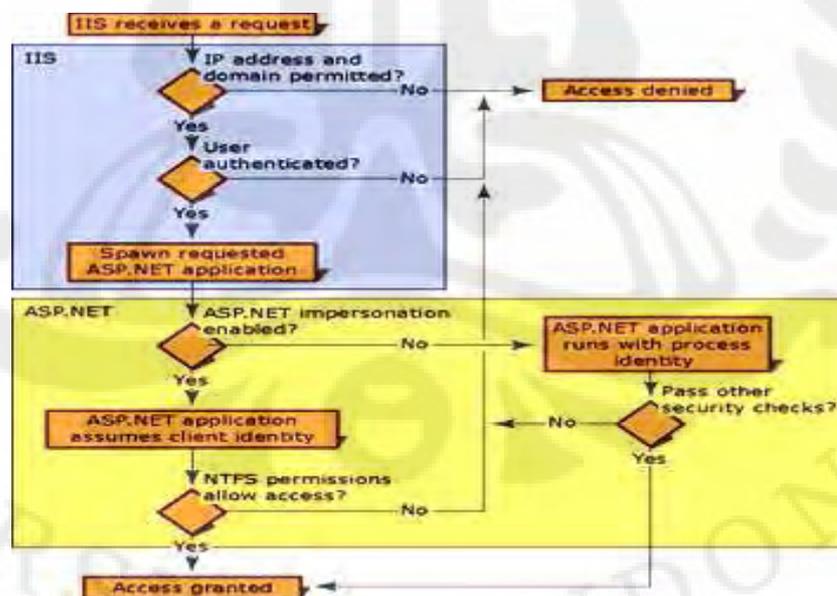
Sumber: Database Fundamental

2.3 Internet Information Services (IIS)^[7]

IIS atau *Internet Information Service* adalah sebuah HTTP web sever seperti apache. Apache adalah sebuah web server yang dapat digunakan dalam sistem operasi server Windows, mulai dari Windows NT 4.0 Server, windows 2000 Server atau Windows Server 2003. Layanan ini merupakan layanan terintegrasi dalam Windows 2000 Server, windows Server 2003 atau sebagai add-on dalam windows NT 4.0.

IIS berfungsi sebagai pendukung protokol TCP/IP yang berjalan dalam lapisan aplikasi (*application layer*). IIS telah berevolusi semenjak diperkenalkan pertama kali pada Windows NT 3.5 hingga IIS versi 6.0 yang terdapat dalam Windows Server 2003. Versi 5.0 diintegrasikan dalam Windows 2000, sedangkan Windows XP Professional memiliki IIS versi 5.1. Windows NT 4.0 memiliki versi 4.01 yang termasuk ke dalam add-on Windows NT Option Pack.

Proses *request* dan *receive* antara IIS dan client seperti terlihat pada Gambar 2.4 mempunyai aliran data sebagai berikut. Pertama client melakukan permintaan akses melalui IIS, IIS melakukan pemeriksaan authentication yang digunakan client, singkatan dan diintegrasikan Autentication Windows, jika authentication client telah dibuktikan keasliannya, IIS meyampaikan permintaan client yang dibuktikan keasliannya melalui ASP.NET, aplikasi permintaan client *Impersonation* (disamakan) menggunakan tanda yang diambil dari IIS, dan mempercayakan kepada file NTFS untuk melakukan akses. Aplikasi ASP.NET hanya memerlukan verifikasi konfigurasi file ASP.NET. Perintah *Impersonation-enable* dinyatakan benar, jika akses dijamin, maka aplikasi ASP.NET mengembalikan permintaan melewati IIS



Gambar 2.4 Flowchart Aliran Data Pada IIS

Sumber: Keamanan Website

2.3.1 Versi IIS^[7]

IIS tersedia dalam beberapa versi dan sistem operasi sebagai berikut:

- IIS 1.0 untuk Windows NT 3.51, yang tersedia sebagai tambahan yang gratis.
- IIS 2.0 untuk Windows NT 4.0
- IIS 3.0 untuk Windows NT 4.0 Service Pack 3
- IIS 4.0 untuk Windows NT 4.0 Option Pack
- IIS 5.0 untuk Windows 2000 (Professional dan Server)
- IIS 5.1 untuk Windows XP Professional dan Windows XP Media Center Edition
- IIS 6.0 untuk Windows Server 2003 dan Windows XP Professional x64 Edition
- IIS 7.0 untuk Windows Server 2008 dan Windows Vista (Edisi Business, Edisi Enterprise, dan Ultimate)
- IIS 7.5 untuk Windows Server 2008 R2 dan Windows 7

2.3.2 Fitur IIS^[7]

IIS memiliki beberapa fitur diantaranya adalah IIS sudah terintegrasi pada windows NT dan memiliki sistem keamanan, auditing, dan akses NTFS. IIS sudah mendukung penuh protokol HTTP versi 1.1, protokol FTP, Dukungan terbatas untuk protokol SMTP, protokol NNTP, protokol keamanan SSL. Dapat digunakan sebagai platform di mana aplikasi web berjalan, yakni dengan menggunakan Active Server Pages (ASP), ASP.NET, Internet Server API (ISAPI), Common Gateway Interface (CGI), Microsoft .NET Framework, Microsoft Visual Basic Scripting (VBScript), JScript, dan beberapa bahasa skrip yang dapat diinstalasikan seperti Perl atau PHP. Mengizinkan aplikasi web untuk dijalankan sebagai proses yang terisolasi dalam ruangan memori yang terpisah untuk mencegah satu aplikasi membuat crash aplikasi lainnya. Dapat diatur dengan beberapa cara: Microsoft Management Console, via web browser, atau menggunakan skrip Windows Scripting Host. Bandwidth throttling yang dapat mencegah sebuah situs web memonopoli bandwidth yang tersedia

2.3.3 Keamanan IIS^[7]

IIS versi 6.0 microsoft memilih untuk mengubah kelakuan ISAPI handler yang terinstalasi sebelumnya. ISAPI (*Internet Server Application Programming Interface*) adalah interface antara server dan aplikasi. IIS versi 6.0 menambahkan fitur yang disebut sebagai “Web Service Extensions” yang mencegah IIS untuk menjalankan program apapun tanpa seizin yang eksplisit dari administrator. Dalam versi terbaru, versi 7.0, komponen IIS telah dimodularkan sehingga hanya komponen yang dibutuhkan saja yang akan diinstalasikan oleh Windows, sehingga dapat mengurangi potensi serangan. Selain itu, IIS 7.0 juga menawarkan fitur keamanan seperti URLFiltering yang dapat menolak URL-URL tertentu berdasarkan peraturan yang didefinisikan oleh pengguna. IIS 5.1 dan versi sebelumnya menjalankan situs Web di bawah akun SYSTEM, sebuah akun default yang ada di dalam Windows yang memiliki hak akses super user. Hal ini berubah pada versi 6.0, di mana semua proses penanganan permintaan dilakukan oleh akun network services yang memiliki hak yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan system sehingga bila ada masalah dalam sebuah fitur atau kode yang dibuat sendiri, maka hal tersebut tidak akan membuat sistem tidak berjalan (crash). IIS 6.0 juga menawarkan stack HTTP modus kernel baru yang memiliki parser HTTP yang lebih ketat serta menawarkan fungsi response cache untuk konten statis dan dinamis.

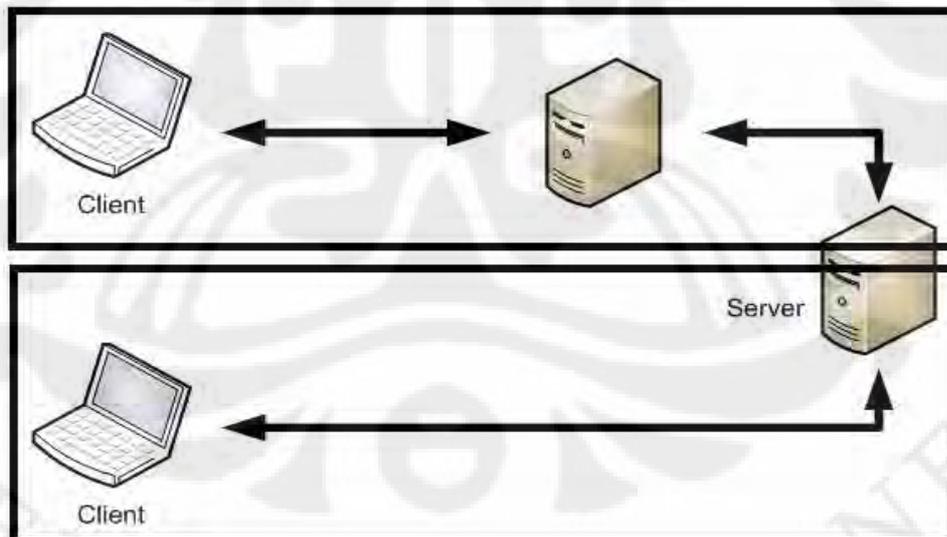
2.4 Arsitektur Client-Server^[1]

Definisi dasar dari server adalah penyedia layanan atau service jika terdapat sebuah client yang meminta layanan. Bentuk layanan ini dapat berupa data, file, control, object, dan lainnya.

Berdasarkan pada cara PC Client dihubungkan ke komputer server, dikenal dua macam tingkatan arsitektur yaitu model dua tier dan model tiga tier. Dua tier/dua adalah proses dimana komputer workstation membuat hubungan ke komputer server dan mempertahankan hubungan tersebut sampai proses selesai. Misalnya pada proses pemasukan data atau membuat sebuah laporan. Hubungan

yang terbentuk sangat konsumtif dalam sumberdaya (alokasi memori, ruang hardisk, kontrol dan lainnya), karenanya tidak efektif jika dilakukan untuk hubungan yang melibatkan banyak pemakai (contohnya pada sistem jaringan internet). Oleh karena itu tidak heran jika konsep dua tingkatan hanya di praktekkan pada LAN, sedangkan hubungan dengan banyak pengguna digunakan model tiga tier.

Tiga tier/tiga tingkatan adalah model proses di mana ditambahkan sebuah komputer yang bertugas untuk berhubungan dengan komputer server (SQL Server) sehingga workstation atau client tidak dapat berhubungan langsung dengan komputer SQL Server. Contoh paling populer dari model tiga tier adalah sistem jaringan internet, di mana semua permintaan client akan ditangani oleh komputer web server dan dari web server di hubungkan ke SQL Server. Model ini cukup efektif, dapat membantu meningkatkan keamanan data karena permintaan data ke SQL Server selesai dilakukan (informasi atau tabel data di-copy-kan ke komputer web server), hubungan ke SQL Server diputus, selanjutnya keperluan client di proses pada komputer web server, dan hubungan ke SQL Server hanya akan dilakukan jika memang di perlukan.



Gambar 2.5 Arsitektur Model Dua Tingkat dan Tiga Tingkat

Sumber: Client- Server

2.5 TCP/IP^[8]

TCP/IP adalah nama keluarga protokol jaringan, protokol adalah sekelompok aturan dalam komunikasi data. Protokol mengatur bagaimana terjadinya hubungan dan perpindahan data antara dua atau lebih komputer. Protokol dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak atau kombinasi keduanya. Pada tingkatan yang rendah, protokol mendefinisikan koneksi perangkat keras. Sebagian besar produksi memiliki karakteristik berikut:

- Melakukan deteksi apakah ada koneksi fisik atau tidak, yang dilakukan oleh komputer atau mesin lain.
- Melakukan handshaking.
- Menjadi negosiator berbagai macam karakteristik koneksi.
- Mengatur bagaimana mengawali dan mengakhiri suatu pesan.
- Menentukan format pesan.
- Melakukan error detection dan error correction saat terjadi kerusakan pesan.
- Mengakhiri suatu koneksi.

Secara umum, format protokol meliputi:

- Format informasi.
- Pewaktuan (timing).
- Urutan (sequencing).
- Kontrol kesalahan (error control).

Internet dari awal memang sudah dibuat dengan menggunakan TCP/IP pada tingkat protokolnya yang memungkinkan sistem apapun yang terhubung kedalamnya bisa berkomunikasi dengan sistem lain tanpa memperdulikan bagaimana masing-masing bekerja.

TCP/IP sebenarnya adalah dua macam protokol berbeda. Istilah TCP/IP mengacu kepada seluruh keluarga protokol yang di rancang untuk mentransfer informasi sepanjang jaringan.

TCP/IP memiliki karakteristik yang membedakan dari protokol-protokol komunikasi yang lain, di antaranya:

- Bersifat standar, terbuka dan tidak tergantung pada perangkat keras atau sistem operasi tertentu.
- Bebas dari jaringan fisik tertentu, memungkinkan integrasi berbagai jenis jaringan (ethernet, token ring, dial-up).
- Mempunyai skema pengalamatan yang umum bagi setiap device yang terhubung dengan jaringan.
- Menyediakan berbagai layanan bagi user.

Protokol TCP bertanggung jawab memecah informasi ke dalam beberapa paket, sedangkan IP bertanggung jawab mentransfer paket-paket tersebut sesuai tujuannya. Kemudian TCP bertugas menyatukan kembali paket-paket itu ke urutan yang benar.

Layanan dalam TCP/IP yang berbeda di kelompokkan menurut fungsinya. Protokol-protokol *transport* mengendalikan pergerakan data antara dua mesin, dan mencakup.

1. TCP (*Transmission Control Protokol*)

Protokol ini bersifat *connection-based*, artinya kedua mesin pengirim dan penerima tersambung dan berkomunikasi satu sama lain sepanjang waktu.

2. UDP (*User Datagram Protokol*)

Protokol ini bersifat *connectionless*, artinya data dikirim tanpa kedua mesin penerima dan pengirim saling terhubung.

Protokol-protokol routing untuk menangani pengalamatan (*addressing*) data dan menentukan jalur terbaik untuk mencapai tujuan. Protokol-protokol tersebut juga bertanggung jawab memecahkan informasi-informasi ukuran besar dan menyusunnya kembali pada tujuan. Protokol-protokol tersebut antara lain:

1. IP (*Internet Protokol*) menangani transmisi data yang sebenarnya.

2. ICMP (*Internet Control Message Control*) menangani informasi status untuk ip, seperti *error* dan perubahan-perubahan dalam perangkat keras jaringan yang mempengaruhi *routing*.
3. RIP (*Routing Information Protokol*) dan OSPF (*Open Shortest-Path First*) adalah satu dari berbagai protokol yang menentukan metode *routing* terbaik untuk menyampaikan data.

TCP/IP di bagi menjadi 4 *layer* yang masing-masing *layer* memiliki fungsi yang berbeda-beda. Layer-layer tersebut adalah application layer, transport layer, internet layer, dan host to network. Masing-masing memiliki fungsi sebagai berikut:

1) Application Layer

Lapisan application layer (identik dengan application, presentation). Sesuai namanya, lapisan ini mendefinisikan aplikasi-aplikasi yang dijalankan pada jaringan. Cukup banyak protokol yang telah dikembangkan pada lapisan ini. Contohnya adalah SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) untuk pengiriman, electronic mail, FTP (*File Transfer Protocol*) untuk transfer file, HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) untuk aplikasi berbasis web atau WWW (World Wide Web), NNTP (Network News Transfer Protocol) untuk distribusi news group dan sebagainya.

2) Transport Layer

Pada lapisan ini didefinisikan cara-cara untuk melakukan pengiriman data antara *end to end host*. Lapisan ini menjamin bahwa informasi yang diterima pada sisi penerima akan sama dengan informasi yang dikirim oleh pengirim. Lapisan ini memiliki beberapa fungsi penting antara lain:

- Flow Control. Pengiriman data yang telah di pecah menjadi paket-paket data harus diatur sedemikian rupa agar pengirim tidak sampai mengirimkan data dengan kecepatan yang melebihi kemampuan penerima dalam menerima data.

- Error Detection. Pengiriman dan penerima juga melengkapi data dengan sejumlah informasi yang bisa digunakan untuk memeriksa apakah data yang dikirimkan telah bebas dari kesalahan. Jika ditemukan kesalahan pada paket data yang diterima, maka penerima tidak akan menerima data tersebut. Pengirim akan mengirim ulang paket data yang mengandung kesalahan tadi. Dengan demikian, data dijamin bebas dari kesalahan (error free) pada saat di teruskan ke lapisan aplikasi.

Konsekuensi dari mekanisme ini adalah timbulnya delay yang cukup berarti. Namun selama aplikasi tidak bersifat real-time, delay ini tidak menjadi masalah, karena yang lebih diutamakan adalah data yang bebas dari kesalahan.

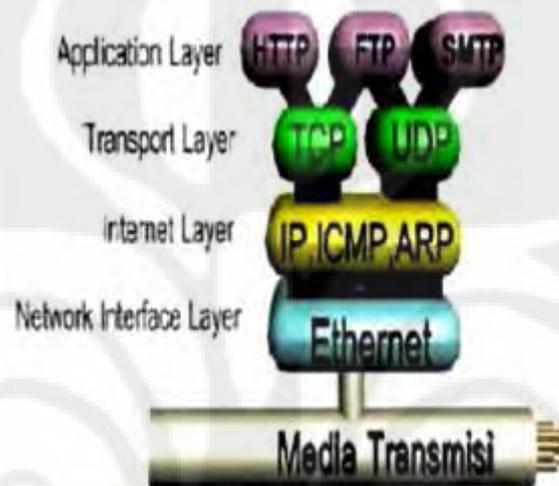
3) Internet Layer

Lapisan ini bertugas untuk menjamin agar suatu paket yang dikirimkan dapat menemukan tujuannya. Lapisan ini memiliki peranan penting terutama dalam mewujudkan *internetworking* yang meliputi wilayah luas (*Worldwide Internet*). Beberapa tugas penting pada lapisan ini adalah:

- Addressing yakni melengkapi setiap paket data dengan alamat internet atau yang dikenal dengan *Internet Protocol Address* (*IP address*). Karena pengalamatan (*addressing*) berada pada level ini, maka jaringan TCP/IP independen dari jenis media, sistem operasi, dan komputer yang digunakan.
- Routing yakni menentukan rute ke mana paket data akan dikirim agar mencapai tujuan yang diinginkan. Routing merupakan fungsi penting dari *internet protocol* (*IP*). Proses routing sepenuhnya ditentukan oleh jaringan. Pengirim tidak memiliki kendali terhadap paket yang dikirimkannya. Router-router pada jaringan TCP/IP-lah yang menentukan penyampaian paket data dari pengirim ke penerima.

4) Network Access Layer

Pada lapisan ini, didefinisikan bagaimana penyaluran data dalam bentuk frame-frame data pada media fisik yang digunakan secara handal. Lapisan ini biasanya memberikan servis untuk deteksi dan koreksi kesalahan dari data yang di transmisikan. Beberapa contoh protokol yang digunakan pada lapisan ini adalah X.25 untuk jaringan publik, *Ethernet* untuk jaringan *Ethernet*, dan sebagainya.



Gambar 2.6 Layer TCP/IP

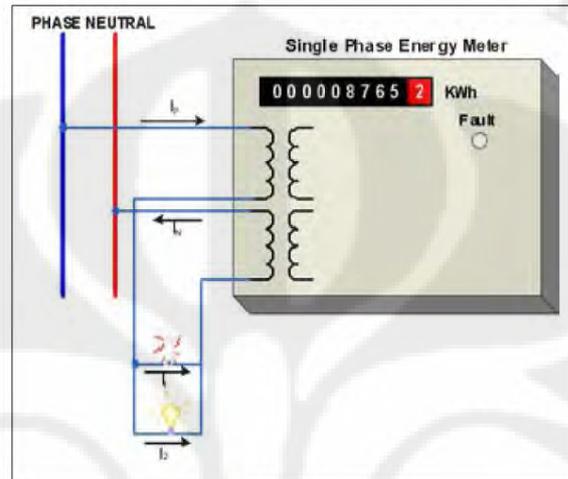
Sumber: imadeariya.wordpress.com

2.6 AMR (*Automatic Meter Reading*)^[5]

Automatic Meter Reading (AMR) adalah sistem pembacaan meter secara otomatis. Perangkat pendukungnya adalah Meter Elektronik. Automatic Meter Reading (AMR) merupakan salah satu solusi untuk bidang elektronika dalam melakukan pembacaan pemakaian energi listrik. Dimana pemakai *Automatic Meter Reading* (AMR) dapat memonitoring pemakaian daya listrik. Dalam pengoperasiannya sistem *Automatic Meter Reading* (AMR) melakukan pembacaan energi listrik dengan cara menurunkan terlebih dahulu tegangan listrik dari 40 KV menjadi 240 V menggunakan current transformer, kemudian tegangan dikonversikan menjadi data digital dengan menggunakan A/D converter pada mesin meteran agar dapat diukur dengan parameter pengukuran seperti daya,

Universitas Indonesia

energi, dll. Setelah ini data digital masuk ke bagian pengolahan dan komunikasi, pada bagian ini data digital dapat disimpan ke memori dengan menggunakan EPROM, ditampilkan lewat LCD display, atau dikirimkan ke database melalui media komunikasi. Media tersebut bisa melalui media komunikasi telepon publik (PSTN), telepon selular (GSM), PLC atau gelombang radio.



Gambar 2.7 Contoh AMR Single Phase

Sumber: Mohit Arora

Besarnya energi yang telah di pakai oleh pelanggan ditujukan menggunakan angka-angka yang tertera pada alat ukur. Jumlah pemakaian KWH di hitung berdasarkan selisih antara angka stand meter sebulan ini (akhir) di kurangi dengan stand meter bulan lalu (awal).

$$\text{Faktor Meter} = \text{Rasio CT} \times \text{Rasio PT} \times \text{Faktor Register} \quad (1)$$

- CT :Current Transformer atau trafo arus. Alat untuk menurunkan arus listrik untuk keperluan pengukuran energi listrik atau untuk peralatan pengamanan dan pengendali listrik lainnya.
- PT:Potential Transformer atau Trafo tegangan. Alat untuk menurunkan tegangan listrik yang di perlukan khusus bagi pengukuran energi listrik atau peralatan pengamanan dan pengendali listrik lainnya.

Pembacaan pemakaian energi reaktif sama dengan pembacaan meter KWH. Pemakaian kVArh = (selisih pembacaan kVArh)x Faktor Meter. Selisih pembacaan kVArh = penunjukan kVArh bulan ini di kurangi kVArh bulan lalu. Pencatatan meter pada umumnya dilakukan oleh petugas dengan cara manual,

Universitas Indonesia

yaitu menuliskan hasil pembacaan meter kWh ke dalam Daftar Pembacaan Meter (DPM). Cara seperti ini membawa resiko terjadinya kesalahan akibat salah tulis, apabila petugas melakukan pencatatan meter melakukan penyalinan atau pemindahan catatan dari daftar yang satu ke daftar yang lain.

Dengan kemajuan teknologi di bidang komputer, cara pencatatan meter dengan PDE (Portable Data Entry) untuk daerah-daerah tertentu. Di dalam PDE tersimpan data pelanggan yang akan dibaca kWh meternya, antara lain nama dan alamat pelanggan, kode lokasi, daya tersambung, golongan tariff, nomor kontrak, nomor kontrol dan rekaman pencatatan meter kWh sebelumnya. Setelah membaca angka-angka pemakaian kWh yang tertera pada meter kWh, petugas pencatat akan memasukkan ke dalam PDE sesuai data pelanggan yang bersangkutan. PDE akan segera memproses dan menghitung besarnya biaya rekening yang harus dibayar. Hasil proses dan perhitungan ini langsung tercetak dalam bentuk struk yang diserahkan petugas kepada pelanggan.

Dari Tabel 2.4 terlihat bahwa AMR mengirimkan data setiap 1 menit, data yang dikirim berupa kWh, kVARh, IR, IS, IT, VR, VT, PF, KW, dan kVA. Data-data tersebut ditampung pada sebuah database.

Tabel 2.4 Contoh data yang dikirim AMR

Tanggal	kWh Kirim	kWh Terima	kVARh Kirim	kVARh Terima	IR	IS	IT	VR	VS	VT	PF	KW	kVA
01/01/2010 00:00	0,05	0	0,02		0,19	0,01	0,05	228,54	222,69	229,47	1	0,05	0,053
01/01/2010 01:00	0,04	0	0,01		0,17	0	0,04	229,66	223,51	229,93	1	0,04	0,041
01/01/2010 02:00	0,05	0	0,02		0,17	0,02	0,03	229,86	223,98	230,93	1	0,05	0,053
01/01/2010 03:00	0,04	0	0,02		0,17	0	0,03	231,19	225,25	232,93	0,8	0,04	0,044
01/01/2010 04:00	0,05	0	0,02		0,17	0	0,03	230,82	226,69	232,19	1	0,05	0,053
01/01/2010 05:00	0,04	0	0,01		0,17	0	0,03	229,23	225,26	230,37	0,8	0,04	0,041
01/01/2010 06:00	0,05	0	0,02		0,17	0	0,07	229,42	225,79	231,02	1	0,05	0,053
01/01/2010 07:00	0,34	0	0,09		0,75	0,65	0,22	229	224,94	233,61	0,97	0,34	0,351
01/01/2010 08:00	0,54	0	0,2		1,14	0,88	0,34	228,14	226,15	233,15	0,92	0,54	0,575
01/01/2010 09:00	0,46	0	0,18		0,9	0,93	0,36	228,97	225,7	231,56	0,93	0,46	0,493
01/01/2010 10:00	0,51	0	0,19		1,01	0,92	0,36	227,92	224,9	230,8	0,92	0,51	0,544
01/01/2010 11:00	0,41	0	0,15		0,75	0,92	0,36	228,19	223,83	230,32	0,95	0,41	0,436
01/01/2010 12:00	0,41	0	0,15		0,68	0,92	0,36	228,51	223,34	230,11	0,93	0,41	0,436
01/01/2010 13:00	0,51	0	0,19		1,12	0,93	0,36	226,56	224,14	230,85	0,94	0,51	0,544
01/01/2010 14:00	0,54	0	0,2		1,24	0,93	0,36	224,51	224,63	230,59	0,93	0,54	0,575
01/01/2010 15:00	0,54	0	0,19		1,26	0,93	0,36	224,11	224,64	231,62	0,94	0,54	0,572
01/01/2010 16:00	0,53	0	0,2		1,23	0,93	0,37	223,58	223,77	232,19	0,94	0,53	0,566
01/01/2010 17:00	0,51	0	0,18		1,08	0,93	0,36	224,73	224,1	230,54	0,92	0,51	0,54
01/01/2010 18:00	0,44	0	0,15		0,82	0,94	0,42	224,72	221,99	229,06	0,93	0,44	0,464
01/01/2010 19:00	0,67	0	0,23		1,11	1,07	0,92	220,96	220,62	226,02	0,95	0,67	0,708

BAB 3

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING AMR BERBASIS WEB SERVER

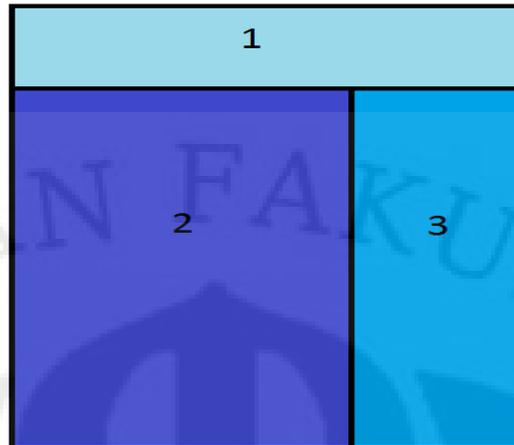
Pembuatan sistem monitoring AMR berbasis web server di bagi menjadi 3 bagian yaitu pembuatan website, pembuatan database dan setting web server. Pada bab ini juga di bahas algoritma website dan algoritma sistem monitoring AMR berbasis web server secara keseluruhan.

3.1 Pembuatan Website

Pembuatan website monitoring AMR dibagi menjadi 3 bagian yaitu mendesain halaman web untuk member, administrator, dan anonymouse user. Penambahan fasilitas bagi user, menentukan hak akses, Membuat database, dan mensetting web server (IIS).

3.1.1 Mendesain Halaman Web

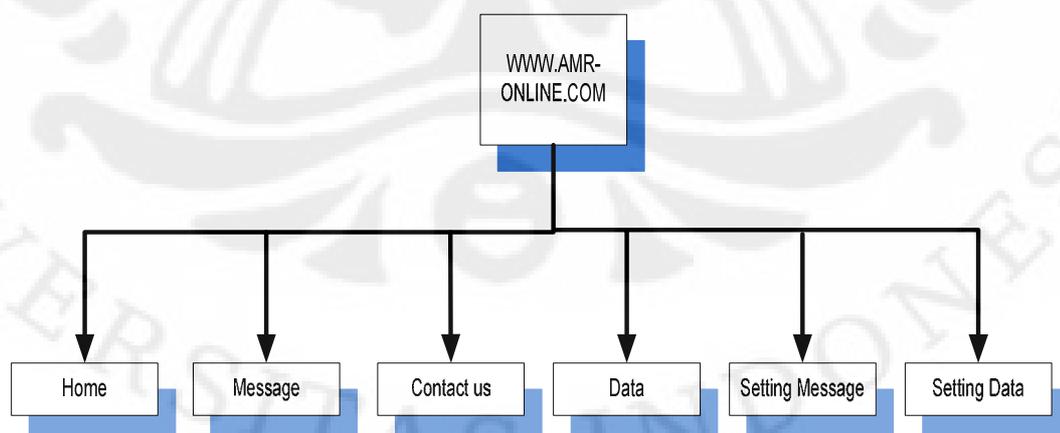
Design halaman web memiliki peranan penting dalam mewujudkan tema website, target pengunjung, halaman yang ada pada web, navigasi yang ada pada website, design yang teratur dan konsisten. Penggunaan Master page untuk membuat website konsisten sehingga pada setiap halaman memiliki “wajah” yang sama. Konsisten adalah kerangka website tersebut sama di setiap halaman. Navigasi, logo dan contentnya berada di tempat yang sama di setiap halaman. Hal ini tentunya akan memudahkan user yang berkunjung ke website. Dengan menggunakan masterpage maka akan terbentuk website. Cara kerja masterpage adalah dengan membuat satu kerangka halaman, dan *masterpage* dapat langsung di gunakan pada setiap halaman. Masterpage dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian yang tetap, dan bagian yang berubah-ubah yang di sebut dengan *ContentPlaceHolder*.



Gambar 3.1 Masterpage Website

Pada Gambar 3.1 terdapat dua bagian yaitu bagian yang tetap dan bagian yang berubah pada setiap halaman. Bagian 1 dan 3 merupakan bagian yang tetap. Pada bagian 1 terdapat logo, menu, dan status login, bagian ini akan sama pada setiap halaman. Pada bagian 3 terdapat tanggal, dan menu login, bagian ini juga sama pada setiap halaman hanya menu login yang akan berubah jika anonymouse user sudah melakukan login. Bagian 2 merupakan bagian yang berubah karena bagian ini memuat isi dari setiap halaman web, dan isi dari web berbeda pada setiap halamannya.

Dalam sistem monitoring AMR berbasis webserver di bagi menjadi beberapa halaman menurut hak aksesnya. Halaman home, message, contact us bisa di akses oleh seluruh hak akses. Halaman data hanya bisa di akses oleh member, dan halaman setting message, setting data hanya bisa di akses oleh administrator.

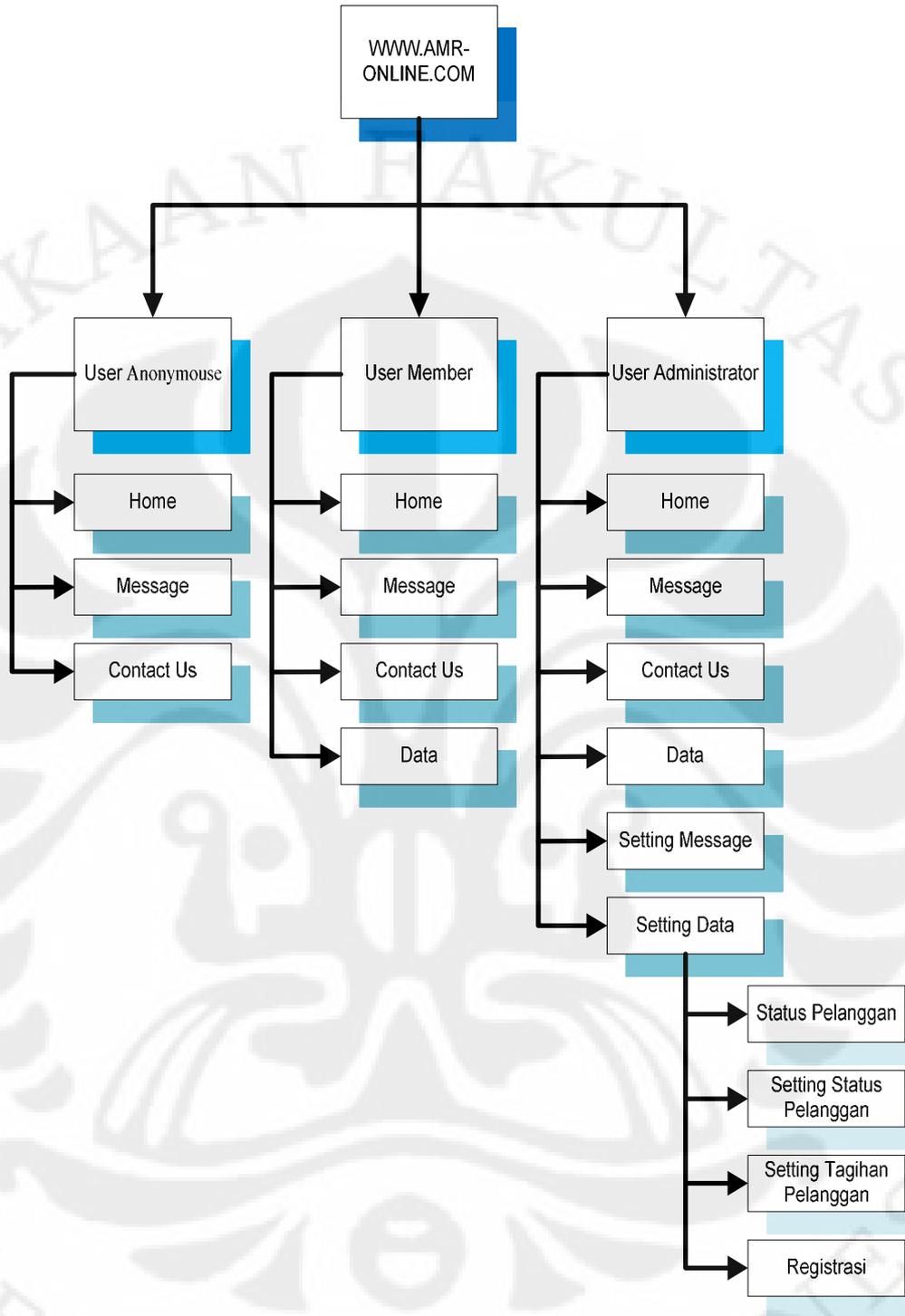


Gambar 3.2 Schematic Website

Gambar 3.2 tertera halaman web yang ada pada sistem monitoring AMR berbasis web server. Dari gambar 3.2 terdapat halaman home, message, contact us, data, setting message, setting data. Menu-menu ini mempunyai fungsi masing-masing, menu home akan menampilkan menu utama dan isi halaman web yang bersifat umum, menu message akan menampilkan pesan-pesan yang di isi oleh pengunjung, Menu contact us akan memuat isi tentang contact yang dapat di hubungi, menu setting berisi settingan message dan hanya bisa di akses oleh administrator, menu setting data berisi status pelanggan, setting status pelanggan, setting tagihan pelanggan, dan regristrasi. Menu ini hanya bisa di akses oleh administrator.

3.1.2 Menentukan Hak Akses

Untuk mengelola sebuah website, ada seorang administrator yang akan mengupdate dan merapikan website. Halaman-halaman yang dapat di akses oleh admin dan tidak boleh diakses oleh member atau anonymouse user. Member juga memiliki fasilitas khusus yang hanya bisa di akses setelah anonymouse user terdaftar sebagai member. *Anonymouse user* adalah pengguna yang hanya mengunjungi dan melihat-lihat website, akses yang diberikan kepada user ini juga terbatas. Pada hak akses website untuk monitoring AMR ini di bagi menjadi 3 seperti terlihat pada Gambar 3.3 yaitu administrator, member, dan anonymouse user. Hak akses administrator memiliki menu khusus yang hanya bisa di akses oleh user yang teregristrasi sebagai admin. Administrator dapat mensetting data dan mensetting message. Administrator memiliki hak penuh terhadap member. Hak akses member juga memiliki menu khusus yang hanya bisa di akses oleh user yang teregristrasi sebagai member. Member dapat melihat menu data pribadi dan tagihan listrik pada bulan tertentu. Anonymouse user hanya dapat melihat menu-menu yang di public dan bukan bersifat rahasia.



Gambar 3.3 Hak Akses Website

Untuk menentukan hak akses maka digunakan filter, filter tersebut di masukkan pada web.config. Untuk memfilter akses pada folder admin di gunakan code `<allow`

`roles="Admin" />` yang artinya memperbolehkan role admin untuk mengakses folder tersebut, dan `<deny roles="Member" />`, `<deny users="?" />` tidak memperbolehkan member dan anonymous user untuk mengakses folder admin. Untuk memfilter akses pada folder member di gunakan code `<allow roles="Member" />` yang artinya memperbolehkan role member untuk mengakses folder member dan `<deny users="?" />` yang artinya tidak memperbolehkan anonymous user untuk mengakses folder member

3.1.3 Penambahan Fasilitas Bagi Pengguna

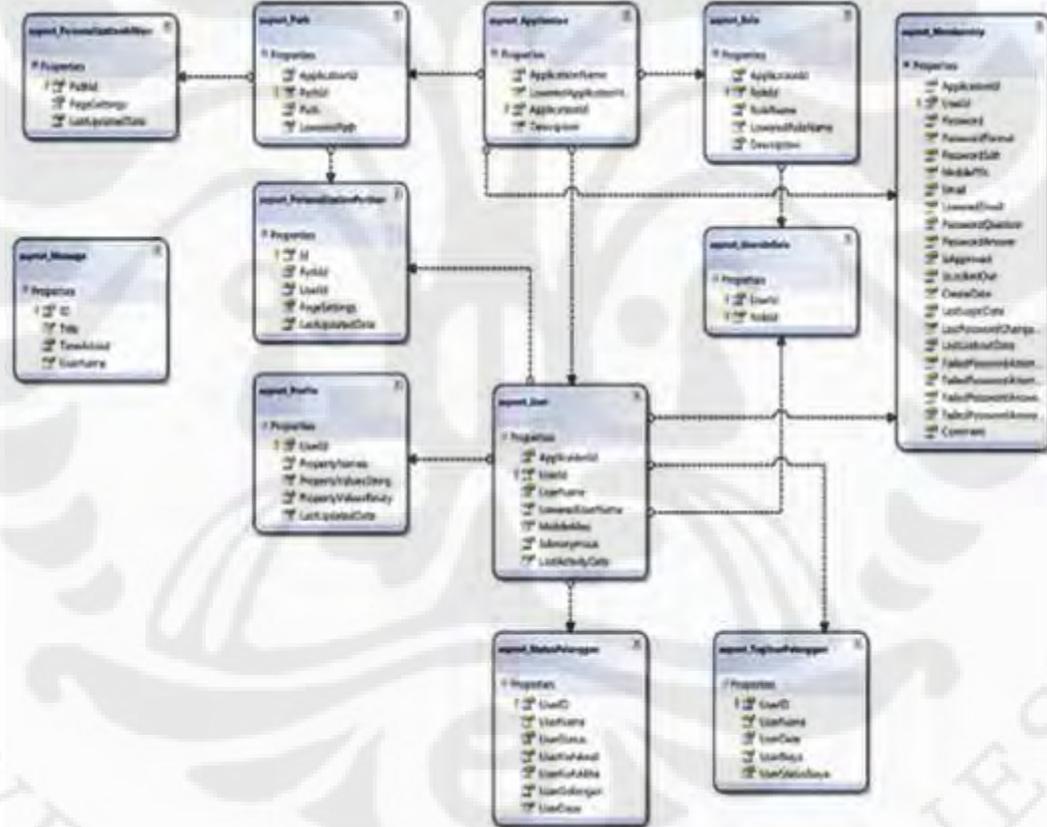
Fasilitas bagi user mempunyai peranan yang penting untuk memudahkan user dalam mengakses website ini. Menu login berguna untuk mengubah hak akses anonymous user menjadi member, anonymous user yang sudah terregistrasi dapat menggunakan menu login untuk dapat mengakses menu yang di buat untuk member jika login sebagai member atau mengakses menu yang dibuat untuk admin jika login sebagai administrator. Login name di gunakan untuk mengidentifikasi nama member yang login. Login status digunakan agar member dapat melakukan login apabila belum login dan log out saat sudah login.

3.2 Pembuatan Database

Database menggunakan SQL server 2008 yang merupakan suatu RDBMS yang sangat powerful dalam mengolah data, karena memiliki fitur-fitur yang canggih dan menarik untuk bisa mengolah data dengan cepat. Microsoft SQL Server adalah sebuah database relational yang dirancang untuk mendukung aplikasi dengan arsitektur Client/Server, dimana database terdapat pada komputer pusat yang disebut sebagai server dan informasi digunakan bersama-sama oleh beberapa user yang menjalankan aplikasi dalam computer local yang disebut sebagai Client. Database dalam SQL Server mengandung objek-objek yang digunakan untuk mewakili, menyimpan, dan mengakses data. Yang dimaksud database dalam SQL Server adalah kumpulan Tabel, View, Indeks, Trigger, Procedure dan objek-objek lain yang terkandung didalamnya.

Database di buat di SQL server 2008 dengan beberapa tabel. Tabel-tabel tersebut adalah `aspnet_Membership`, `aspnet_Message`, `aspnet_Roles`, `aspnet_StatusPelanggan`, `aspnet_TagihanPelanggan`, `aspnet_Users` seperti terlihat pada Gambar 3.4

Aspnet_Membership berisi ApplicationId, UserId, Password, email, dan lain-lain. ApplicationId akan berisi id yang di create oleh sistem, UserId berisi id pelanggan yang di create oleh sistem, password dan email berisi data password pada saat user registrasi. Aspnet_Message berisi isi message tanggal dan nama user yang mengisi message tersebut. Aspnet_Roles berisi role id dan nama role, pada sistem monitoring AMR berbasis web server terdapat dua role yaitu admin dan member. Aspnet_StatusPelanggan berisi userid, username, userstatus, userip, userkwhawal, userkwhakhir, golongan dan daya, data-data ini merupakan data pribadi pelanggan. Aspnet_TagihanPelanggan berisi userid, username, userdate, userbiaya, userstatus biaya, tabel ini di gunakan setelah proses penghitungan sehingga di dapat biaya pada akhir bulan dan status pembayaran sudah terbayar atau belum. Aspnet_Users berisi userID dan username, tabel ini berisi semua member yang sudah teregistrasi pada database.

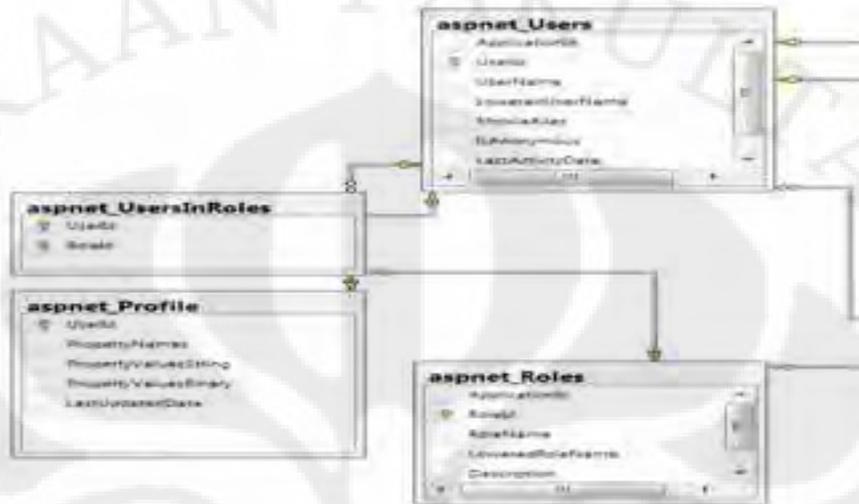


Gambar 3.4 Schematic Hubungan Antar Database

3.2.1 Relasi Antar Tabel

Tabel-tabel yang telah di buat masih berdiri sendiri tidak ada hubungan antar tabel. Tabel aspnet_users berhubungan dengan tabel aspnet_UsersInRoles, aspnet_Roles,

aspnet_StatusPelanggan, aspnet_TagihanPelanggan, dan aspnet_Membership mempunyai hubungan tabel. Hubungan tabel berupa userid dan applicationId, seperti pada tabel aspnet_UsersInRoles mempunyai relasi antar tabel userid dimana userid yang telah teregistrasi mempunyai roleid sebagai member atau sebagai administrator.



Gambar 3.5 Relasi antar tabel

3.3 Penyetingan Web Server

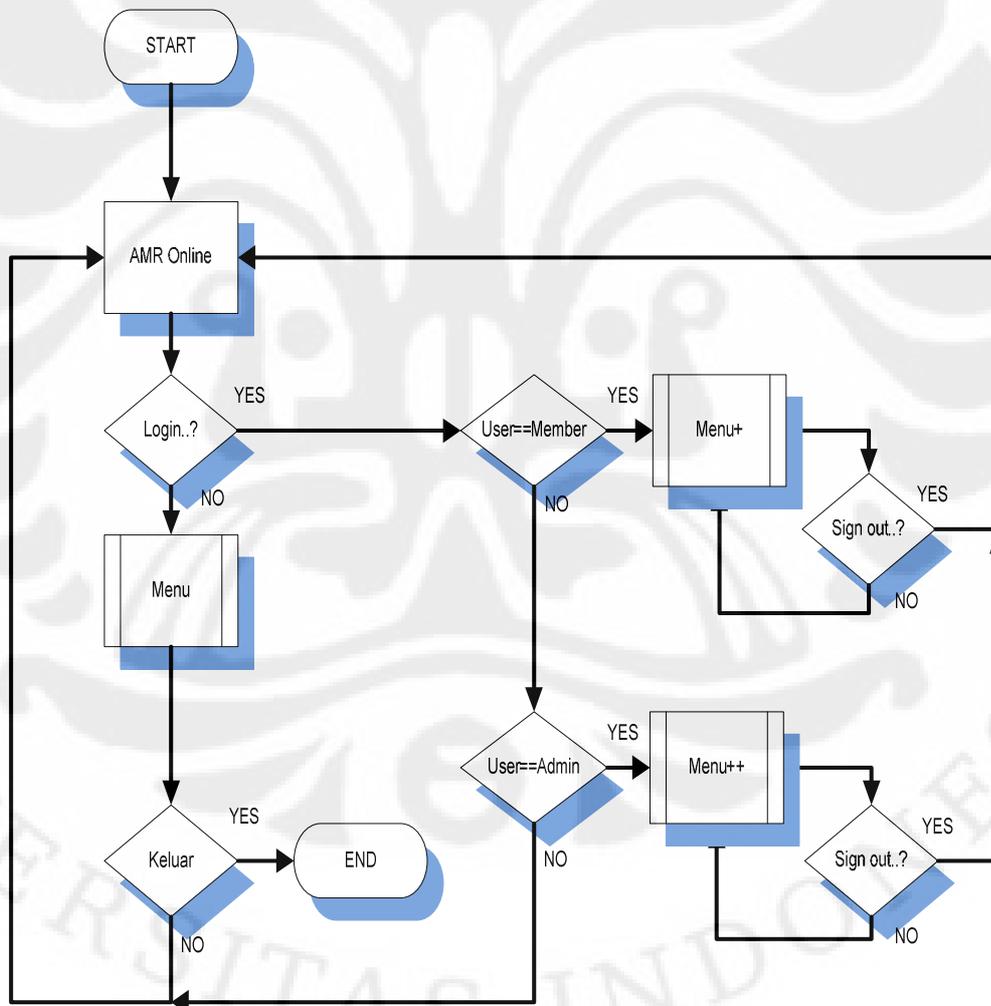
Salah satu fungsionalitas dari server adalah sebagai web server yang memungkinkan server tersebut mengelola beberapa website dan melayani browser dari klien yang mengakses halaman yang terdapat dalam website tersebut. Sebuah web server mampu memberikan layanan halaman web, file, gambar, atau data kepada klien yang mengakses. Web server adalah fungsionalitas yang paling umum yang diimplementasikan dalam sebuah server. Sebuah web server dapat mengelola beberapa website dan setiap website dapat diakses oleh beberapa klien.

Web server yang di gunakan adalah IIS dimana IIS mendukung untuk website yang di bangun dengan asp.net. IIS mendukung untuk protokol jaringan TCP/IP, DNS (*Domain Name Syatem*).

3.4 Algoritma Website

Halaman utama website akan menampilkan menu-menu standar yang bisa di lihat oleh semua user yang membuka web ini. Jika user mempunyai account di website ini maka user dapat login dan database akan memeriksa apakaah yang login sebagai member atau admin. Jika user login sebagai member maka akan

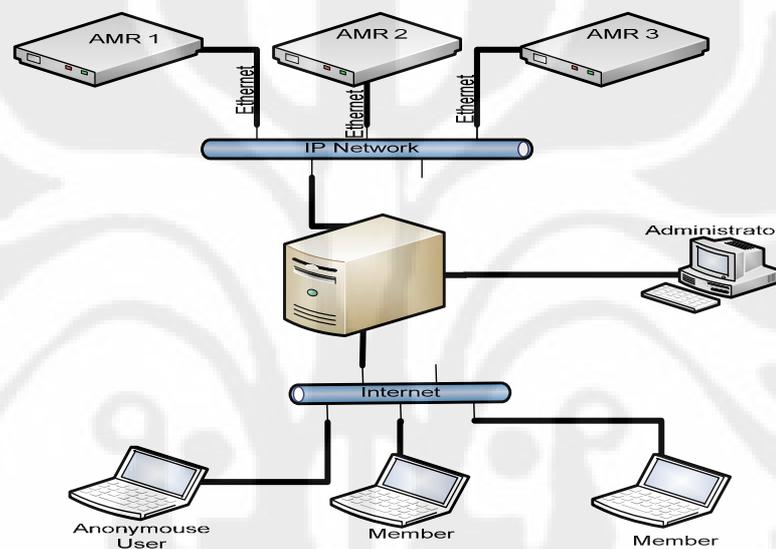
tampil menu khusus yaitu data. Data akan menampilkan info pelanggan dan info rekening pemakaian daya listrik. Info pelanggan berisi nama, Id pelanggan, alamat, golongan, daya, dan status AMR pelanggan. Info rekening berisi tagihan biaya. Seperti terlihat pada Gambar 3.8 maka menu khusus tersebut akan tampil selama user belum sign out atau keluar dari ststusnya sebagai member. Jika user login sebagai admin maka terdapat menu khusus yaitu setting message, setting data. Setting message di gunakan oleh admin untuk memanage message yang sudah tidak di perlukan. Setting data berisi status pelanggan semua member, setting status pelanggan, setting tagihan pelanggan, dan regristrasi pelanggan. Menu khusus ini akan tampil selama user yang login sebagai admin tidak sign out.



Gambar 3.6 Flowchart Website

3.5 Algoritma Sistem Monitoring Amr Berbasis Web Server

AMR akan mengirimkan data pemakaian energi berupa tanggal, kWh,. Data dikirimkan ke server dengan jalur komunikasi kabel UTP dengan protokol TCP/IP. Data dari AMR akan di simpan ke database yang telah di instal di server. Web server juga di instal di server yang akan di gunakan untuk menyimpan halaman-halaman website. Website terdiri dari halaman help, home, data loger, customer support, contact us, news and information.



Gambar 3.7 Skema Perancangan Monitoring AMR

Aplikasi database dan web server terdapat pada sistem yang sama. Seperti terlihat pada Gambar 3.9 beberapa AMR mengirimkan data ke server melalui komunikasi ethernet dan server dapat mengirimkan status ke AMR. Database juga terhubung ke server dimana bertugas menyimpan data dari AMR dan dari web server atau memberikan data ke AMR dan ke web server. Pengguna website ini baik sebagai pengunjung, member atau admin akan terhubung dengan website ini. Pengunjung, member, dan administrator dapat mengakses data-data yang telah diolah oleh sistem dan di tampilkan dalam halaman-halaman web.

BAB 4

Hasil Uji Coba dan Analisa

Setelah sistem monitoring AMR (*automatic meter reading*) berbasis web server dibuat, perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kerja sistem. Pengujian dilakukan pada kecepatan akses data AMR yang ditampilkan pada halaman web setting data, data yang dikirim AMR ke database dan kecepatan akses web server.

4.1 Pengujian Kecepatan Akses Data dari Database ke Halaman Web

Data yang sudah tersimpan pada database dan berubah pada jeda waktu tertentu setelah data tersebut di olah dan di tampilkan pada halaman web pada menu status pelanggan. Pada Gambar 4.2 terlihat beberapa nama pelanggan, status AMR pada posisi On atau Off, kWh awal, kWh akhir, golongan, dan daya. Data-data tersebut di tampilkan secara real-time dimana pada jeda waktu tertentu data yang tampil selalu di update dari database. Untuk menampilkan data secara realtime menggunakan update panel pada visual studio dimana hanya data yang di update bukan keseluruhan halaman web sehingga tidak membutuhkan waktu yang lama dan bandwidth yang besar.

Tabel 4.1 Duration dan Size SetData.aspx Secara Real-Time

No	Web Page	Size	Duration
1	SetData.aspx	19.454	0.167
2	SetData.aspx	19.454	0.184
3	SetData.aspx	19.456	0.199
4	SetData.aspx	19.454	0.173
5	SetData.aspx	19.456	0.196
6	SetData.aspx	19.454	0.191
7	SetData.aspx	19.448	0.169
8	SetData.aspx	19.460	0.167
9	SetData.aspx	19.458	0.165
10	SetData.aspx	19.460	0.177

Tabel 4.1 di ambil dengan menggunakan web performance pada saat data kWh Akhir di update secara real-time. Pengamatan di lakukan sebanyak 10 kali dan di dapat size dan duration setiap data di load ke halaman web. Rata-rata besar web setiap kali data di update sebesar 19 KB dan membutuhkan waktu rata-rata 0.1 detik.

The screenshot shows the 'Amr On-Line' web interface. At the top, it says 'Amr On-Line' and 'Welcome, administrator' with a 'Logout' link. Below this are navigation links: 'Home', 'Message', 'Contac Us', 'Data', 'Setting Message', and 'Setting Data'. A callout box points to a table with the text 'Data AMR yang di Tampilkan secara Real-Time'. The table has columns: 'Name', 'Status', 'Kwh Awal', 'Kwh Akhir', 'Golongan', and 'Daya'. Below the table is a calendar for May 2010.

Name	Status	Kwh Awal	Kwh Akhir	Golongan	Daya
budi	Off	0	0	R1	900
seno	On	0	0	R1	900
fajar	On	0	0	R1	900
ludy	On	0	0	R1	900

Gambar 4.1 Halaman web yang menampilkan data kWh pelanggan secara real-time

Sistem monitoring AMR ini menggunakan ajax yang ada pada asp.net sehingga tidak semua halaman yang di load oleh browser tetapi hanya data-datanya saja sehingga tidak membutuhkan bandwidth yang besar dan membutuhkan waktu yang singkat.

4.2 Pengujian Kecepatan Update Status dari Web ke Database

Tabel 4.2 menunjukkan lama dan ukuran file pada saat web site mengganti status AMR dari On ke Off atau dari Off ke On. Data di ambil dengan menggunakan web performance. Dari percobaan di dapat ukuran web rata-rata 79 KB dan membutuhkan waktu dengan rata-rata 0.2 detik.

Tabel 4.2 Duration dan Size SetData.aspx pada saat update status

No	Web Page	Size	Duration
1	SetData.aspx	79.759	0.284
2	SetData.aspx	79.751	0.237
3	SetData.aspx	79.505	0.219
4	SetData.aspx	79.777	0.259
5	SetData.aspx	79.527	0.255
6	SetData.aspx	79.526	0.235
7	SetData.aspx	79.779	0.220
8	SetData.aspx	79.517	0.242
9	SetData.aspx	79.773	0.231
10	SetData.aspx	79.522	0.218

4.3 Pengujian Kecepatan Search Info Pelanggan

Tabel 4.3 adalah waktu yang dibutuhkan halaman web untuk me-load data user yang di search lewat halaman web. Lama waktu yang dibutuhkan dengan rata-rata 7 detik mulai dari merequest data dan menampilkannya pada halaman web. Data yang di tampilkan seperti gambar 4.2 dengan menampilkan nama, id pelanggan, alamat, golongan, daya, dan status AMR.

Tabel 4.3 Respon waktu search Info pelanggan dari website ke database

No Percobaan	Time
1	00:00:07.38
2	00:00:07.29
3	00:00:07.17
4	00:00:07.11
5	00:00:07.18
6	00:00:07.37
7	00:00:07.14
8	00:00:07.40
9	00:00:07.31
10	00:00:07.15

The screenshot displays two sections of data. The first section, titled 'Info Pelanggan', lists the following details: Nama: seno; ID Pelanggan: 5e6f4e36-8009-4b81-b6c; Alamat: (empty field); Golongan: R1; Daya: 900; Status: Off. The second section, titled 'Info Rekening', shows 'Rekening Anda Tanggal 02-May-2010 :Rp.0.0000,-'. The background features a large, faint watermark of the Universitas Indonesia logo and the text 'PERPUSTAKAAN AKADEMIA TEKNIK' and 'UNIVERSITAS INDONESIA'.

Info Pelanggan	
Nama	: seno
ID Pelanggan	: 5e6f4e36-8009-4b81-b6c
Alamat	:
Golongan	: R1
Daya	: 900
Status	: Off

Info Rekening	
Rekening Anda Tanggal 02-May-2010	:Rp.0.0000,-

Gambar 4.2 Info Pelanggan pada halaman data

4.4 Analisa Sistem AMR (Automatic Meter Reading)

Kecepatan web pada saat di akses oleh client dengan menggunakan browser mempunyai beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan akses, bandwidth, dan duration time. Internet provider atau isp sangat menentukan kecepatan akses. Media penghubung antar client dengan isp juga menentukan kecepatan akses, pada media kabel kualitas dan kestabilannya sangat baik dan media non kabel seperti wireless masih tergantung pada kualitas sinyal yang diterima dan perangkat yang digunakan. Lokasi web server juga mempunyai peranan penting dalam menentukan kecepatan akses.

BAB 5

KESIMPULAN dan SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisa, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem monitoring AMR berbasis web server dapat berjalan sesuai yang direncanakan.
2. Rata-rata duration dan size pada saat update data secara realtime adalah 19,455 KB dan 0,1788 s
3. Rata-rata duration dan size pada saat update data status adalah 79,643KB dan 0,24 s
4. Rata-rata duration pada saat mencari info pelanggan adalah 7,25 s
5. Data yang dikirim baik dari web ke database atau dari amr ke database dapat dilakukan dengan baik walaupun memiliki jeda waktu akibat traffic di jaringan.

5.2 Saran

Penggunaan visual studio 2008 untuk membangun sebuah sistem monitoring AMR berbasis webserver, menggunakan sql server sebagai database, dan algoritma pemrograman sudah mendekati sempurna, tapi masih banyak metode-metode dan tools software yang bisa digunakan untuk menyempurnakan sistem monitoring AMR berbasis webserver.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Syukur, Mark Ade. (1999). *Aplikasi Dengan PHP*.
- [2] Filiana, Agata. (2008). *Membuat website dengan Microsoft Visual Web Developer 2008 Express Edition*. Neotekno: Yogyakarta.
- [3] Zhun, Jin., & Pecen, Recayi. *A Novel (2008). Automatic Utility Data Collection System using IEEE 802.15.4-Compliant Wireless Mesh Networks*.
- [4] Rizki, Soetam. (2009). *ASP.NET 3.5*. Prestasi Pustakaraya: Jakarta.
- [5] Awad, Jamal Akram., & Abu Ghosh, Ramadan Tyseer. *Fixed-Network Automatic Meter Reading (AMR) System*.
- [6] Darmayuda. Ketut. (2009). *Pemrograman Aplikasi Database dengan Microsoft Visual Basic.NET 2008*. Informatika: Bandung.
- [7] Kurniawan. Dayat. (2010). *Aplikasi Elektronika dengan Visual C# 2008*. Elex Media Komputindo: Jakarta.
- [8] Sofana. Iwan. (2010). *Cisco CCNA dan Jaringan Komputer*. Informatika: Bandung