

Rancang Bangun Perangkat Lunak Telemetri Berbasis *Global Positioning System* Untuk Sinkronisasi Waktu

Riyanarto Sarno dan M. Endi Nugroho

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi
Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Kampus ITS Sukolilo, Surabaya

Abstrak

Dalam studi ini telemetri digunakan untuk mengukur energi listrik melalui internet. Meter listrik membutuhkan pencatat waktu yang akurat agar pengukuran listrik valid. Oleh karena itu diperlukan kalibrasi pencatat waktu dari meter listrik dengan cara mensinkronkan dengan data waktu dari *Global Positioning System* (GPS). Sebuah server komputer dihubungkan dengan GPS dan menerima data waktu dari satelit. *ActiveX Control* digunakan untuk membangun perangkat lunak yang menghubungkan komputer server dengan meter elektronik dan *Active Server Pages* (ASP) untuk membangun aplikasi internet. *Elapsed Time* ditambahkan untuk mengoreksi data waktu karena adanya waktu yang ditimbulkan selama proses komunikasi. Percobaan telah berhasil menunjukkan bahwa pencatat waktu meter listrik dapat disinkronkan berdasarkan data waktu dari GPS melalui internet. Studi ini dapat dilanjutkan dengan mensinkronkan beberapa meter listrik yang mempunyai protokol berbeda.

Kata kunci : telemetri, *global positioning system*, internet

Abstract

Telemetry in this study is utilized to measure electrical energy through internet as communication media. The electronic meter requires accurate time stamps in order to get valid energy measurement. The calibration of the electronic meter clock can be carried out by synchronizing with the time data from a Global Positioning System (GPS). A server computer is connected with the GPS, and receives data from a satellite. ActiveX control is used to develop the software for connecting the server computer with the electronic meter; while Active Server Pages (ASP) is employed to develop the internet application. The communication process needs time, therefore elapsed time is added to correct the time data during the setting of the electronic meter. The experiment has successfully synchronized the clock of the electronic meter with the time data from the GPS through internet. The research can be further carried out for synchronizing several electronic meters having different protocols.

Keyword : telemetri, *global positioning system*, internet

1. Pendahuluan

Telemetri merupakan sebuah sistem yang memiliki kemampuan untuk mengukur besaran-besaran fisik tertentu dan memonitor data-data status signal dari sistem [1]. Telemetri untuk pengukuran energi listrik merupakan kebutuhan saat ini [2,4,5,6]. Telemetri dapat menggunakan sarana komunikasi radio, telepon, serat optik, dan satelit [7]. Rancang bangun perangkat lunak telemetri menggunakan sarana komunikasi internet telah dilakukan oleh Sarno [3,8]. Untuk mengantisipasi

terjadinya perbedaan waktu pada beberapa meter listrik dan komputer *server*, maka jurnal ini membahas hasil studi tentang rancang bangun perangkat lunak telemetri dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) untuk sinkronisasi waktu. Waktu satelit ditangkap oleh GPS dan disimpan pada komputer *server*. Data waktu kemudian digunakan untuk mensinkronkan waktu komputer *server*, dan selanjutnya untuk mensinkronkan waktu pada meter listrik dan *Remote Terminal Unit* (RTU). Sehingga waktu pada tiap-tiap alat tersebut sesuai dengan waktu GPS.

Mengacu pada satelit, GPS dapat mendeteksi waktu dalam satuan detik, menit, jam, tanggal, bulan dan tahun. GPS juga mendeteksi lokasi dimana GPS itu berada dengan satuan derajat lintang dan derajat bujur [9].

2. Telemetri Menggunakan Internet

Meter Listrik yang digunakan dalam makalah ini adalah produk dari Landis and Gyr [10]. Koneksi dengan meter menggunakan RS-232 atau dengan modem. Khusus dengan modem diperlukan komunikasi terlebih dahulu antar modem, jika sudah terhubung maka meter siap untuk dibaca. Sedangkan jika menggunakan RS-232, koneksi dilakukan dengan membuka *port*.

Protokol mengatur tata cara dan urutan pengiriman data [6]. Protokol untuk pembacaan meter listrik berbeda dengan protokol untuk *setting* meter listrik. Dalam *setting* diperlukan parameter tambahan yaitu berupa *security code* dan data untuk *setting*.

Perangkat lunak untuk koneksi, pembacaan dan *setting* meter listrik dibangun dengan menggunakan *ActiveX Control*, sehingga pengembangan dapat dilakukan tanpa perlu memodifikasi program master, dan cukup dari *ActiveX Control* tersebut.

Penggunaan *ActiveX Control* juga mempermudah pemrograman, karena *ActiveX Control* dapat mensetting secara *visual* properti, *method* ataupun *event* yang dikehendaki.

Dalam pembacaan ataupun *setting* waktu meter listrik terdapat jeda waktu (*elapsed time*), yang merupakan waktu untuk komunikasi antara komputer *server* dengan meter listrik. Hal ini karena waktu awal yang ditentukan sebagai data untuk *setting* bersifat statis, sedangkan proses pembacaan atau *setting* memerlukan waktu, sehingga harus dihitung *elapsed time* dan kemudian ditambahkan pada saat melakukan *setting* atau setelah membaca.

GPS yang digunakan dalam studi ini adalah GPS yang mempunyai format data NMEA. Proses pembacaan GPS menggunakan *ActiveX Control* yang sudah tersedia, yaitu disebut *MsComm*. *MsComm* berguna untuk mengirim atau menerima data dengan menggunakan koneksi kabel serial.

Pembacaan GPS dilakukan dengan cara membuka koneksi antara komputer *server* dengan GPS, maka GPS akan secara terus menerus mengirim data. Setelah koneksi dibuka program aplikasi *MsComm* akan menerima *event Receive*, dan kemudian data dari *buffer* diambil. Data berupa *string* dengan format data NMEA

Dari data *string* tersebut diambil data yang berhubungan dengan waktu. Data waktu tersebut masih menunjukkan waktu GMT, jadi untuk wilayah Indonesia harus ditambahkan dengan 7. Setelah berhasil membaca data dimasukkan dalam *variabel memory*, sebagai persiapan untuk proses sinkronisasi.

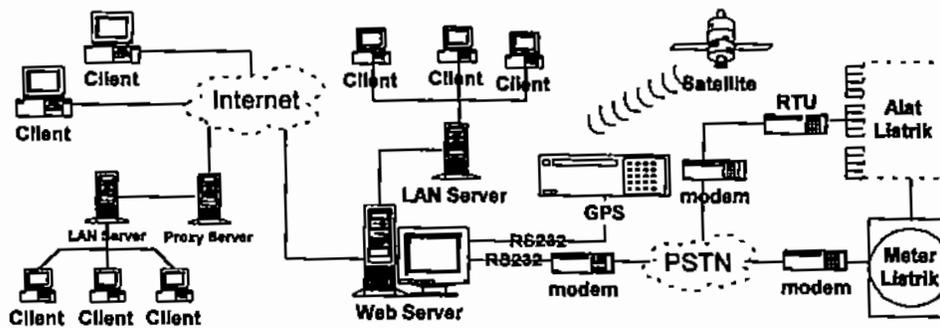
Pemonitoran *signal* peralatan dilakukan dengan menghubungkan sumber *signal* dan saluran *Input/Output* RTU, yang *digital* maupun *analog*.

3. Konfigurasi Perangkat Keras

Web server terhubung ke internet dengan menggunakan *dial-up network* seperti koneksi standar ke internet. *Web server* juga dapat dihubungkan dengan jaringan komputer lokal menggunakan *Local Area Network* (LAN) sehingga sistem dapat diakses pada jaringan setempat.

Sistem komputer seperti tampak pada Gambar 1 fleksibel konfigurasinya, karena jumlah komputer *client* yang dapat masuk ke jaringan internet bebas. Hal ini merupakan keunggulan telemetri berbasis internet dibandingkan dengan telemetri konvensional.

Pada sisi *client* yang menggunakan internet, *client* mengakses jalur internet seperti biasa dengan menggunakan *dial-up network*. *Client* dapat juga mengakses jaringan internet dengan menggunakan *proxy server*.



Gambar 1. Konfigurasi perangkat keras komputer, GPS, Meter Listrik dan RTU

Komunikasi komputer *Web Server* dengan meter listrik dihubungkan dengan menggunakan RS-232 ataupun dengan modem. Sebelum komunikasi disambungkan, meter listrik harus sudah terhubung ke peralatan listrik dan pengukuran sudah berjalan baik.

Dalam studi ini komputer *server* dihubungkan ke GPS dengan menggunakan RS-232. Hubungan dapat juga secara *dial-up* menggunakan modem, sehingga jarak dapat berjauhan. Jika GPS dibawa kendaraan maka posisi kendaraan dapat ditelusuri.

Koneksi antara komputer dan RTU dapat menggunakan modem atau menggunakan RS232. Sumber signal pada peralatan listrik dihubungkan dengan RTU melalui *Input/Output digital* maupun *analog*.

4. Konfigurasi Perangkat Lunak

Arsitektur perangkat lunak secara lengkap dapat diuraikan pada Gambar 2. Perangkat lunak meliputi program aplikasi, file *temporary*, *driver* perangkat keras. Uraian dari arsitektur tersebut adalah sebagai berikut :

- RTU *disetting* dengan menggunakan perangkat lunak *TSoft*, yaitu untuk mendefinisikan fungsi *input/output digital* maupun *analog* yang terhubung dengan sumber *signal*.
- *TComm* adalah sebuah *Dynamic Link Library (DLL)* [11]. *TComm* mempunyai fungsi sebagai berikut :

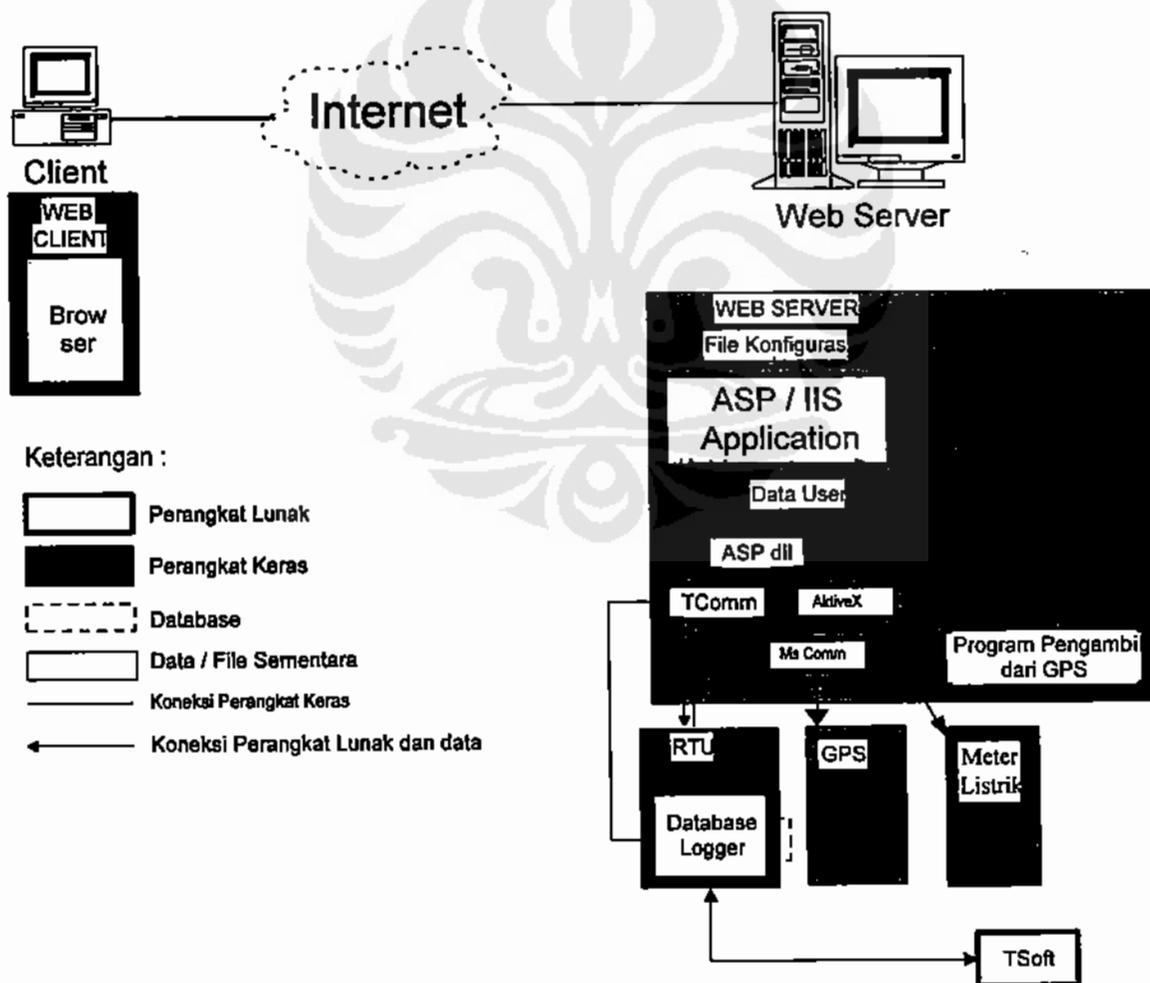
1. Menjalankan perintah *CommWrite()* untuk *setting* waktu RTU yaitu *registry* SPE pada alamat 0 sampai dengan 5.
 2. Menjalankan perintah *TCommRead()* untuk pembacaan waktu RTU yaitu pada *registry* SPE pada alamat 0 sampai dengan 5.
- Editor File Konfigurasi, adalah sebuah program eksternal sistem yang berfungsi untuk membuat, membentuk dan menulis File Konfigurasi. File konfigurasi menyatakan kebutuhan sistem dan merupakan salah satu komponen yang membentuk sifat *general purpose* pada sistem telemetri ini.
 - *Web Browser* adalah program pada *client* yang digunakan untuk menjalankan sistem telemetri berbasis *Web*. Misalnya Netscape, Internet Explorer, dan Opera.
 - Program Pengambil Data GPS adalah program yang digunakan untuk menerima data dari GPS dan menuliskan pada variabel memori di komputer *server*.
 - *ActiveX Control* merupakan perangkat lunak untuk membaca meter listrik [12]. Dalam *ActiveX* tersebut terdapat *MsComm*, yang berfungsi untuk komunikasi serial dengan alur data pengiriman dan penerimaan melalui serial *port*.

- *MsComm* adalah perangkat lunak untuk berkomunikasi dengan GPS dan meter listrik..
- *Active Server Pages (ASP)* dibangun dari *Internet Information Server (IIS) Application* yang merupakan project dari *Ms Visual Basic 6.0*. Aplikasi ASP memeriksa apakah Program Pengambil Data sudah dijalankan atau belum, jika belum maka aplikasi ASP akan menjalankan [13].
- ASP DLL yaitu DLL yang dibangun menggunakan *Microsoft Visual Basic 6.0*. Fungsinya untuk menangani

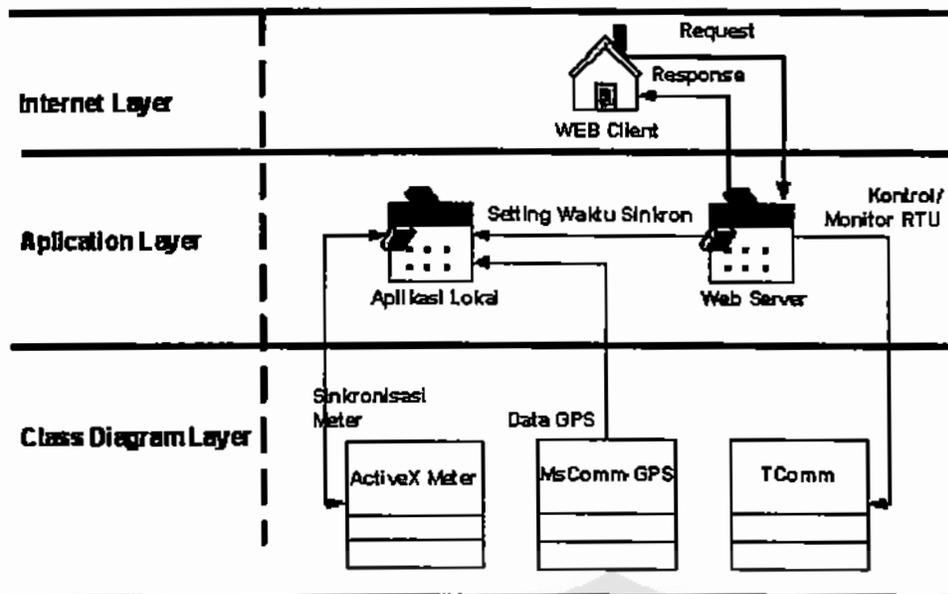
aplikasi yang dijalankan pada *server* dan mengatur permintaan *client*.

Perangkat lunak pembaca meter listrik memanfaatkan *ActiveX Control*. *ActiveX Control* menggunakan integrasi dari beberapa *ActiveX* yang sudah ada dalam *MS Visual Basic* seperti *MsComm* dan *Timer*.

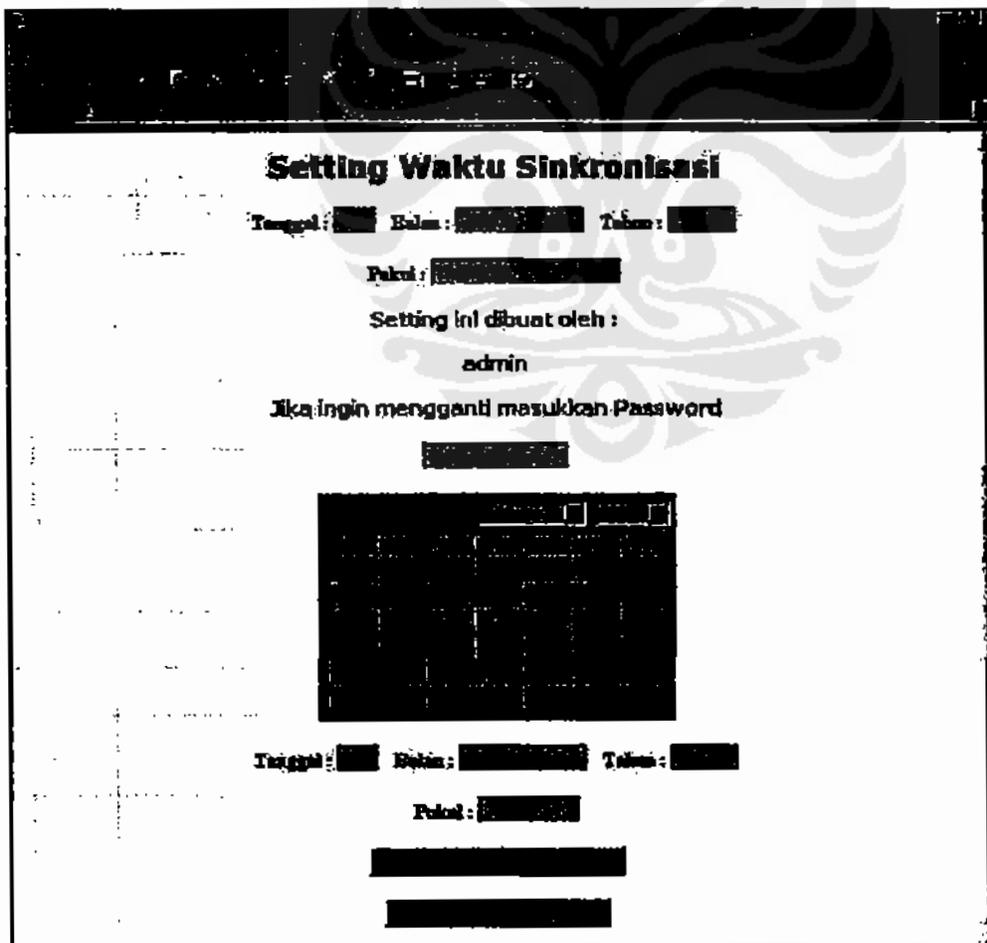
Program aplikasi membaca RTU melalui deklarasi *TComm* DLL yang merupakan *driver* dengan protokol *Modbus*. *TSoft* digunakan untuk *setting* RTU, hasil *setting* disimpan pada file *TBX*.



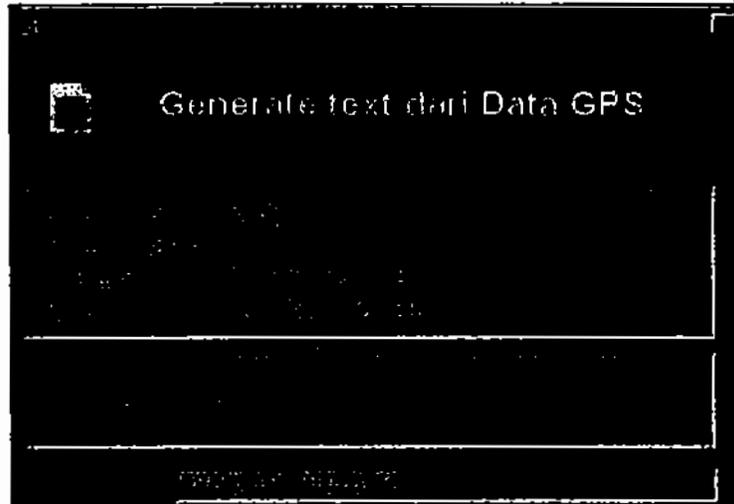
Gambar 2. Hubungan perangkat lunak antara komputer, GPS, dan Meter Listrik.



Gambar 3. Collaboration Diagram pada transmisi data layanan WWW



Gambar 4. Tampilan web client untuk menentukan jadwal sinkronisasi



Gambar 5. Tampilan data GPS pada server.

5. Global Positioning Systems (GPS)

GPS pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat, digunakan untuk sistem navigasi pesawat terbang dan kapal laut [9].

GPS dapat dihubungkan ke komputer *server* melalui RS232 atau *dial-up* modem dan menggunakan perangkat lunak *MsComm*.

GPS menerima data dari satelit dalam format text NMEA. Data-data tersebut terdiri atas detik, menit, jam, tanggal, bulan, dan tahun, serta lokasi GPS dalam derajat bujur dan derajat lintang.

6. Rancang Bangun Perangkat Lunak

Perangkat lunak sistem telemetri untuk sinkronisasi waktu meter listrik terdiri atas 6 kelas, yaitu *Web Server*, Aplikasi Lokal, *ActiveX* Meter, *Web Client*, *Tcomm*, *MsComm* GPS. Kelas tersebut digambarkan dalam diagram kolaborasi pada Gambar 3.

- *Web Server*

Perangkat lunak *web server* merupakan kelas utama, dan digunakan untuk mengatur hubungan dengan *client*. *Web Server* melakukan *setting* waktu kapan saat kolaborasi waktu dilakukan dari *Web Client*. Pada jadwal yang telah ditentukan maka Aplikasi lokal *mensetting* waktu meter listrik melalui *ActiveX Control* dari data GPS.

- Aplikasi Lokal

Aplikasi lokal dijalankan pada waktu *web server* bekerja. Fungsinya untuk melakukan proses sinkronisasi waktu, sesuai dengan jadwal yang diminta *client*. Proses pembacaan GPS selama aplikasi tersebut diaktifkan.

- *ActiveX* Meter

ActiveX merupakan kelas yang dapat berhubungan dengan meter.

- *Web Client*

Web Client adalah merupakan hasil response dari *Web Server*. Dari *Web Client* kita dapat melakukan request terhadap *Web Client* merupakan *interface* yang berhubungan langsung dengan pengguna.

- *TComm*

TComm merupakan kelas dalam perangkat lunak yang dapat menghubungkan antara komputer *server* dengan RTU.

- *MsComm* GPS

MsComm GPS yaitu kelas untuk melakukan proses pembacaan terhadap GPS. Hasil dari pembacaan dimasukkan dalam variabel memori yang gunanya untuk proses *setting* ke meter, sesuai dengan jadwal sinkronisasi.

7. Hasil dan Pembahasan

Gambar 4 menunjukkan tampilan aplikasi pada *web client* untuk menentukan jadwal sinkronisasi. Sedangkan Gambar 5 menampilkan data GPS yang diperoleh dari satelit.

Uji coba dilakukan untuk mengevaluasi efektifitas dari sinkronisasi waktu meter listrik berdasarkan data waktu GPS melalui media komunikasi internet. Hasil evaluasi adalah sebagai berikut.

- *Web Client* berhasil mengirimkan paket data jadwal sinkronisasi ke *Web Server*.
- *Web Server* telah berhasil menerima data dari GPS.
- *Web Server* juga berhasil mengirim data waktu dari GPS ke meter listrik.
- Jika komputer *server* dihubungkan secara langsung dengan meter listrik melalui RS 232, maka besarnya waktu jeda adalah antara 1 sampai 2 detik.
- Setelah proses sinkronisasi maka perbedaan antara waktu pada meter listrik dan data waktu GPS adalah 0 detik.

8. Kesimpulan

Perangkat lunak telah berhasil diujicoba untuk sinkronisasi waktu meter listrik dengan menggunakan data waktu GPS. Setelah sinkronisasi maka selisih antara waktu meter listrik dan data waktu GPS adalah 0 detik. Penjadwalan sinkronisasi dapat dilakukan melalui internet dengan cara menentukan jadwal sinkronisasi pada *web client*. Perangkat lunak dapat dikembangkan untuk sinkronisasi waktu dari beberapa meter listrik dengan protokol yang berbeda.

Daftar Pustaka

1. Wayne R., and Lindberg C.T., 1993, "Project Planning for Energy Management System and SCADA Systems," IEEE Computer Applications in Power, October
2. Robinowitz M., 2000, "Power System of the Future, IEEE Power Engineering Review, New York.
3. Sarno, R., 1999, "Perancangan Perangkat Lunak Telemonitoring dan Telecontrol Menggunakan Jaringan Internet", Jurnal Widya Teknika, Univ. Widya Gama, Malang.
4. Sarno R., et. al., 1997, "Information Technology to Improve Metering for Electric Power Trading in the Jawa-Bali Power System," FTI, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
5. Watanabe, Kazuyoshi, Kamio H., Takahata H., and Aoyama K., 1996, "Recent Trends in Operation, Data Acquisition and Control System". Meiden Review International Edition Series No. 107
6. Wollenberg, B.F., 1986, "Feasibility Study for an Energy Management System Intelligent Alarm Processor," IEEE Trans. Power System, Vol. 1, No. 2, pp. 241-247.
7. Stallings, W., 1997, "Data And Computer Communications", Prentice Hall, 5th Edition, New Jersey.
8. Sadot N., 1998, "Wizcon for Internet, WizFocus '98", PC Soft International Convention, Eilat, Israel.
9. Abidin H. Z., 1995, "Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya", P.T. Pradnya Paramita, Jakarta.
10. Landis & Gyr Communication Protocol (DGCOM), "Landis & Gyr Utilities Services", Inc. Lafayette, Indiana.
11. Techno Trade, 1998, "T Comm Communication Driver for Windows 95 / NT 4.0", Techno Trade, Belgia.
12. Kaufman S., Perkins J., Jr., Fleet D., 1996, "TeachYourself ActiveX Programming in 21 Days", Sams Net Publishing.
13. Francis, Fedorov, 1998, "Active Server Pages 2.0 Professional", Wrox Press Ltd.