

Pembacaan Sensor Jarak Jauh Memanfaatkan Sarana SMTP dan POP3 Pada Internet

Wijatmoko U. Prayitno, Munif Sofyan, I Wayan S. Wicaksana
Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Gunadarma
wup@telkom.net, munif_s@yahoo.com, iwayan@staff.gunadarma.ac.id

Abstrak

Beberapa pabrik yang terpisah dari kantor pusat, kadang kala membutuhkan suatu sistem untuk monitoring kondisi pabrik dari kantor pusat yang mendekati 'real time'. Hal ini telah banyak dilakukan dengan modem dan telepon atau melalui leased line, VSAT, Frame Relay. Masalah utama adalah biaya, terutama untuk perusahaan yang tidak terlalu besar. Contoh aplikasi lain adalah untuk monitoring sistem keamanan rumah tinggal secara jarak jauh, ketika kita berpergian ke luar kota atau bahkan ke luar negeri. Banyak sistem keamanan yang memberikan kemungkinan monitor melalui jalur telepon, tapi kalau kita di luar negeri pulsa yang kita bayar bisa luar biasa mahal. Dengan memanfaatkan banyaknya tersedia fasilitas e-mail gratis yang mendukung sistem POP3, maka ini dimungkinkan untuk melakukan pembacaan sensor jarak jauh. Ide dasar adalah hasil output sensor akan dirubah ke dalam suatu file dengan format tanggal, status sensor dan informasi lainnya, katakan 'sensor.dat'. Kemudian file ini secara periodik (misal 30 menit) dikirim melalui SMTP ke e-mail address tertentu. Maka client/pembaca dapat menggunakan fasilitas POP3 yang akan membaca secara otomatis pada periode tertentu (misal 30 menit) dan mengambil file attachment (misal: sensor.dat) dan diletakkan pada subdirectory tertentu. Kemudian untuk pembacaan data dari file dapat digunakan beragam metode, dari pemrograman biasa atau menggunakan web client-server sistem.

Pada percobaan ini akan dicoba dilihat 'delay' yang terjadi antara pengiriman data dari sensor ke sistem pembaca sensor. Apakah 'delay' tersebut memadai untuk diterapkan secara nyata pada implementasi sebenarnya.

Kata Kunci: *monitoring jarak jauh, smtp, pop3, electronic mail, sistem kontrol*

1. Pendahuluan

Berbagai aktivitas industri memerlukan fasilitas monitoring jarak jauh. Misalkan pusat pabrik ada di Bekasi dan Kantor Pusat ada di Jakarta Utara, maka untuk mengetahui status dari mesin ada beberapa pendekatan yang dilakukan. Dengan melakukan telepon melalui suara untuk melaporkan, menggunakan faksimile, menggunakan modem point-to-point atau menggunakan teknologi Internet dalam hal ini fasilitas e-mail.

Tuntutan ini juga semakin besar pada masalah keamanan, banyak perumahan yang pada waktu siang dalam keadaan kosong, karena penghuninya memiliki aktifitas di luar kantor. Sehingga diinginkan suatu sarana untuk melakukan monitoring status keamanan dari rumah. Beberapa sistem keamanan menggunakan monitoring jarak jauh dengan memberikan nada atau tone ke telepon. Masalahnya adalah sulit untuk memahami nada, memakan biaya jika jaraknya relatif jauh, misalkan berada di luar negeri. Internet memberikan solusi yang mudah, murah dan handal. Yaitu dengan memanfaatkan teknologi pengiriman dan penerimaan e-mail yang dilakukan secara otomatis serta terjadwal. Di lain hal adalah diberikan juga sarana untuk enkripsi password untuk menghindari pengiriman data palsu. Dan juga tersedianya fasilitas kompresi jika mengharuskan menghandel data monitoring yang relatif besar,

sehingga akan menghemat waktu pengiriman dan penerimaan data antara pengirim (pembaca data dari sensor) ke penerima.

Teknologi yang digunakan adalah memanfaatkan kemampuan dari Linux dengan fasilitas cron, procmail yang dikombinasikan dengan kompresi dan security (enkripsi). Untuk pengiriman dan penerimaan akan memanfaatkan sarana dari SMTP dan POP3. Kendala yang dimungkinkan terjadi adalah besarnya waktu delay yang sulit diduga, karena sangat tergantung dari tingkat kesibukan jaringan Internet, penggunaan resources, fasilitas hardware dan sebagainya. Tetapi dari uji coba sederhana didapatkan hasil yang baik. Secara lengkap rancangan dan hasil percobaan diuraikan pada bagian selanjutnya.

2. Latar Belakang

Sebuah studi pada tahun 1998 menunjukkan bahwa separuh dari hubungan TCP adalah untuk e-mail (Electronic Mail). Aplikasi ini adalah salah satu layanan Internet yang paling banyak digunakan. E-mail terkenal karena memberikan cara yang mudah dan cepat dalam mengirim informasi. Selain itu juga dapat menangani catatan kecil sampai file yang ukurannya cukup besar. Sebagian besar pengguna mengirim file menggunakan e-mail dari pada menggunakan program transfer file. Rata-rata pesan dalam e-mail tidak mencapai sepuluh kilobyte dan beberapa pesan mengandung beberapa megabyte data, karena digunakan untuk mengirim file.

Pemakai di terminalnya berhubungan dengan User Agent (UA). Beberapa agent e-mail yang populer antara lain: Pine, Pegasus, dan Eudora. Pertukaran mail menggunakan TCP dilakukan oleh Message Transport Agent (MTA). MTA yang paling umum untuk Unix adalah Sendmail. Komunikasi antara dua MTA menggunakan NVT ASCII. Perintah dikirim oleh client ke server, dan server merespon dengan kode balasan numerik dan beberapa string yang dapat dibaca. Perintah yang dapat dikirim client ke server jumlahnya sedikit, kurang dari selusin.

• SMTP

SMTP (Simple Mail Transport Protocol) mendefinisikan cara bagaimana suatu Message Transport Agent (MTA) saling menukar e-mail dengan MTA yang lain. Prosesnya dapat dijelaskan sebagai berikut: pemakai (user) berinteraksi dengan User Agent (UA), yang kemudian pada gilirannya UA ini akan berinteraksi dengan MTA. MTA inilah yang kemudian akan meneruskan e-mail kepada MTA lainnya, dan juga MTA ini akan menerima pesan dari MTA lain untuk diserahkan kepada pemakai (user) melalui User Agent (UA).

E-mail client membuka sesi dengan melakukan inisialisasi sirkuit TCP/IP ke port 25, server SMTP kemudian memberikan respon dengan sebuah nomor ID dan status. Jika server tersedia untuk mentransfer pesan maka client dapat meneruskan sesi dan mentransfer pesan. Setelah koneksi TCP diinisialisasikan kemudian e-mail client mengirim perintah "HELO" bersama-sama dengan nama domainnya, hal ini bertujuan untuk memperkenalkan identitasnya kepada server sehingga bila server menerima perintah ini maka server akan menjawab bersama-sama dengan nama domainnya. Kemudian e-mail client akan mengirim perintah "MAIL FROM:". Selanjutnya e-mail client akan mengirimkan perintah "RCPT TO:".

Bila seluruh alamat e-mail dari penerima telah dikirim dan diterima oleh server, client kemudian mengirim perintah "DATA". Pesan tersebut akan dikirim oleh client jika server telah memberikan konfirmasi yang menyatakan siap untuk menerima data dari pesan e-mail tersebut. Bila telah selesai, selanjutnya client akan mengirim perintah terakhir yang akan menunjukkan bahwa pesan telah dikirim yaitu berupa titik("."), setelah server mengirimkan jawaban yang menyatakan bahwa pesan telah diterima maka client akan diberikan kesempatan untuk mengirim pesan lagi atau mengakhiri sesi

tersebut yaitu dengan perintah "QUIT".

- **POP3**

POP (Post Office Protocol) merupakan protocol yang digunakan untuk pengelolaan mail. Dengan adanya fasilitas ini akan mempermudah untuk mendapatkan mail dari sebuah mail server tanpa perlu koneksi yang lama dari Internet. POP3 (POP - Version 3) merupakan POP yang standar untuk Internet. Protokol ini akan mengizinkan client untuk mengakses mail yang ada di POP server secara dinamis dan juga mengizinkan untuk meninggalkan atau menghapus mail yang ada di POP Server melalui POP client.

- **CRON**

Cron adalah merupakan salah satu daemon yang bertugas untuk menjalankan pekerjaan tertentu pada suatu waktu yang telah ditentukan. Dengan cron kita dapat mengatur pelaksanaan pekerjaan secara spesifik. Sebagai contoh, seseorang dapat mengatur sebuah pekerjaan untuk dijalankan tiap lima belas menit sekali atau pada waktu-waktu tertentu lainnya. Pekerjaan tersebut bisa berupa pengeksekusian perintah atau script. Untuk menjalankan perintah pada waktu-waktu yang telah ditentukan ini, cron membutuhkan suatu file, yaitu file crontab. Dari file crontab inilah pekerjaan-pekerjaan yang secara rutin dilakukan cron dapat dilihat.

- **Kriptografi dan PGP**

- **Kriptografi**

Kriptografi (cryptography) adalah merupakan suatu ilmu dan seni untuk menjaga data-data atau informasi agar aman. Kriptografi berasal dari kata "Crypto" yang berarti "Secret" (rahasia) dan "Graphy" yang berarti "Writing" (tulisan). Sebuah algoritma kriptografik (Cryptographic Algorithm), disebut cipher yaitu persamaan matematik yang digunakan untuk proses "Enkripsi" dan "Dekripsi".

Metode Enkripsi ini digunakan untuk meyandakan data-data atau informasi sehingga tidak dapat dibuka atau dibaca oleh orang lain yang tidak berhak. Dengan enkripsi data akan disandakan (encrypted) dengan menggunakan sebuah kunci (key). Untuk membuka (decrypt) data tersebut dapat digunakan dua buah cara:

1. Menggunakan kunci yang sama dengan kunci yang digunakan untuk mengenkripsi (digunakan pada kasus private key cryptography).
2. Menggunakan kunci yang berbeda (digunakan pada kasus public key cryptography).

- **PGP**

PGP (Pretty Good Privacy) adalah salah satu software pengaman kriptografi yang cukup tinggi performansinya. PGP dibuat berdasarkan pada konsep Public Key Cryptography. Kriptografi mempunyai konsep secara umum, jika seseorang hendak mengirimkan mail yang bersifat rahasia, maka si pengirim dapat mengkodekannya (enkripsi) menggunakan suatu algoritma tertentu yang hanya si pengirim dan si penerima mail yang tahu.

Dengan menggunakan PGP seseorang dapat mengirimkan mail atau file kepada orang lain secara privasi, autentikasi, dan cukup nyaman. Secara privasi artinya mail atau file yang dikirimkan hanya bisa dibaca oleh orang yang dituju. Autentikasi artinya bahwa pesan yang berasal dari seseorang hanya dapat dikirim oleh orang itu saja. Cukup nyaman karena tidak membutuhkan jalur untuk saling menukar tombol masing-masing user, PGP menggunakan teknologi "Public Key".

- **Procmail**

Procmail adalah suatu program yang memproses pesan e-mail dengan cara mencari keterangan-keterangan pada header atau body dari suatu pesan yang dikirimkan, dan melakukan proses

berdasarkan pada apa yang ditemukannya. Procmail memproses pesan berdasarkan pada filter. Procmail merupakan suatu program yang sangat fleksibel. Banyak hal yang dapat dilakukan olehnya, antara lain ia dapat menyortir surat yang telah diterima kedalam kotak surat yang berbeda, dan secara otomatis membalas surat. Procmail juga dapat digunakan sebagai prosesor untuk mailing list, dan jika dipasang pada wide system, maka procmail dapat melayani seperti Mail Delivery Agent (MDA).

3. Disain

Disain dan proses pembacaan sensor jarak jauh memanfaatkan sarana e-mail (SMTP dan POP3) pada Internet dapat dilihat pada Gambar 4, uraian penjelasannya ada pada sub-bab berikut ini.

• Proses Pengiriman Data

Dalam proses ini, pembacaan sensor disimulasikan dengan memanfaatkan IC-W83781D (Winbond, hardware monitoring) yang terdapat pada PC-(a). Data kemudian disimpan dalam bentuk file-text, yang selanjutnya akan dikirimkan melalui e-mail (SMTP port 25) ke penerima secara periodik (scheduled) dengan bantuan cron.

Permasalahan yang mungkin timbul adalah keamanan (security) data yang akan dikirim melalui e-mail, mengingat datanya hanya begitu saja disisipkan pada badan e-mail (e-mail body, plain-text) tentunya bisa dibaca maupun dirubah oleh orang lain yang tidak berhak. Sebelum dikirim, data file-text tersebut akan diproses lebih lanjut. Ada dua pilihan proses, yaitu pertama mengirimkannya sebagai attachment dengan cara di-ZIP dan diberi password, dan kedua di-enkripsi baik menggunakan PGP (Pretty Good Privacy) ataupun GnuPG (GNU Privacy Guard). Program bantu unview digunakan untuk menyederhanakan proses dari dua tahap (coding dan attachment) menjadi satu tahap saja dengan unview.

• Proses Penerimaan Data

Proses penerimaan data sensor yang telah dikirimkan melalui SMTP oleh PC-(a) diatas, kemudian diambil (POP3 port 110) oleh PC-(b). Proses ini juga dilakukan secara periodik melalui cron. E-mail yang telah diambil, selanjutnya di-filter supaya hanya e-mail yang berisi data sensor saja yang akan diproses lebih lanjut, sedangkan e-mail lainnya akan di-delete. Hal ini juga untuk mencegah terprosesnya e-mail yang tidak diperlukan (spam e-mail).

Pemfilteran dilakukan dengan memanfaatkan procmail berdasarkan pada e-mail header "To:" dan "Subject:" yang telah ditentukan di PC-(a). Apabila kondisi filter tadi terpenuhi (true), procmail akan menjalankan shell-script sederhana guna mendeteksi apakah data sensor di-ZIP, di-enkripsi ataupun hanya plain-text. Shell-script inilah selanjutnya akan melakukan unZIP maupun men-dekripsi . (Lihat Script Sending)

Data sensor yang dikirimkan ke bentuk file-text semula. File-text yang sudah diterima kemudian dirubah ke bentuk HTML. Penjelasan mengenai HTML ini akan diuraikan pada sub-bab selanjutnya.

• HTML

HTML (Hypertext Markup Language) adalah suatu format data yang digunakan untuk membuat dokumen hypertext yang dapat dibaca dari satu platform ke platform lainnya tanpa melakukan suatu perubahan apapun. Dokumen HTML sebenarnya adalah suatu dokumen teks biasa (ASCII), sehingga di platform apapun dokumen tersebut dapat dibaca. Oleh karena fleksibilitas dalam pemformatan dokumen, maka dipilihlah tampilan data sensor memakai format HTML.

Dengan konsep hypertext ini, untuk membaca suatu dokumen tidak harus melakukannya secara urut,

baris demi baris, atau halaman demi halaman. Tetapi dapat dengan mudah melompat dari satu topik ke topik lainnya. Pada dokumen HTML, ini biasa disebut dengan link (hubungan). Dengan memanfaatkan link, maka data sensor dapat ditampilkan dengan metode historical, yaitu file data sensor yang telah diterima sebelumnya masih dapat dilihat kembali sewaktu-waktu dengan memakai link dari dokumen index-nya. Metode lainnya yang lebih sederhana yaitu overwrite, file data sensor yang ada sebelumnya otomatis ditulis kembali oleh file data sensor yang baru. (lihat Script Receiving)

4. Hasil Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan cara melakukan pengiriman email ke beberapa mail server dengan melakukan percobaan pada setiap email server sebanyak 30 kali (10 kali dengan text format, 10 kali dengan zip dan 10 kali GnuPG) dengan berbagai waktu (pagi, siang, sore dan malam), hasil yang diperoleh ditampilkan pada Tabel 1.

Dari hasil percobaan di atas dapat dinyatakan bahwa pemanfaatan fasilitas email server (dari provider email gratis) memiliki waktu delay yang lebih kecil dari 1 menit, sehingga pendekatan sistem ini sangat layak untuk digunakan pada sistem yang tidak membutuhkan waktu monitoring secara real time. Jika delay 1 menit masih diijinkan maka solusi ini dapat diterapkan. Beberapa keunggulan lain adalah hanya akan memproses informasi / email dari sender sebenarnya. Dari percobaan, juga dilakukan untuk melakukan pengiriman dengan kondisi diluar syarat filter dari procmail, ternyata data email tersebut tidak diproses, atau dengan kata lain tidak dianggap sebagai data sebenarnya. Dengan memanfaatkan fasilitas email Internet, beberapa keuntungan didapatkan dalam hal jarak yang tak terbatas, biaya yang ekonomis, kecepatan yang memadai dan tidak tergantung dari platform suatu produk. Pada percobaan ini dilakukan menggunakan Linux, dengan alasan masalah kehandalan, biaya dan ketersediaan solusi.

5. Penutup

Monitoring jarak jauh bukan lagi merupakan masalah besar dengan berkembangnya teknologi Internet. Dengan memanfaatkan fasilitas email pada Internet didapatkan beberapa hasil yang meyakinkan untuk diterapkan secara nyata sebagai berikut :

- Dengan memanfaatkan cron, POP, SMTP, HTML dapat dilakukan pengiriman data yang dimanfaatkan untuk monitoring suatu kondisi secara jarak jauh, pada percobaan ini disimulasikan menggunakan hardware monitoring dari sebuah motherboard.
- Penggunaan email server (digunakan yang gratis) ternyata memiliki waktu tunda / delay yang dapat diterima, yaitu dibawah 60 detik.
- Solusi ini dapat dilakukan dengan murah dengan memanfaatkan kehandalan, ketersediaan teknologi dan juga biaya yang ekonomi dengan solusi berbasis LINUX.

Daftar Pustaka

1. Budi Rahardjo, "Keamanan Sistem Informasi Berbasis Internet".
2. Brenno J.S.A.A.F.de Winter, "Gnu Privacy Guard (GnuPG)," April, 1999. <<http://www.gnupg.org>>
3. Frank Pilhoyer, "UUDeview, The Nice and Friendly UUDecoder". <<http://www.informatik.uni-frankfurt.de/~fp/uudeview>>
4. Karanjit S. Siyan, "Inside TCP/IP, Third edition," pp. 583-595, 1997.
5. Simson Garfinkel, "PGP: Pretty Good Privacy," O'reilly & Associates.inc, 1995.
6. Stephen R. van den Berg, " Procmail – mail processing package," 18 june 1995. <<http://www.procmail.org>>
7. Suryadi MT, "TCP/IP Standar Implementasi Internet".
8. <<http://www.lm-sensors.nu>>