

Sistem Pembayaran Elektronik Menggunakan Mesin ATM Pada Jaringan Komputer Berbasis TCP/IP

Fivtatianti Hendajani dan Sunny Arief Sudiro
STMIK Jakarta STI&K
fivta@jak-stik.ac.id, sunny@jak-stik.ac.id

Abstrak :

Teknologi ATM (Automated Teller Machine) atau dikenal dengan Anjungan Tunai Mandiri banyak digunakan pada dunia perbankan sebagai pengganti sebagian tugas/fungsi teller untuk meningkatkan daya saing dan pelayanan terhadap nasabah. Pengoperasian ATM itu sendiri dapat dilakukan dengan berbagai cara : seluruh ATM dihubungkan dengan komputer pengendali utama (ATM Center) melalui saluran komunikasi, satu mesin ATM dikendalikan oleh satu komputer PC dan dapat pula beberapa ATM dikendalikan oleh komputer PC yang terhubung pada suatu jaringan komputer. Masing-masing metode baik diselenggarakan secara bersama (ATM Bersama) ataupun sendiri, memiliki kelebihan dan kekurangan, namun dilihat dari biaya investasi yang diperlukan cara terakhir memerlukan biaya lebih sedikit dibanding cara pertama. Hal ini merupakan pilihan bagi bank-bank dengan dana TSI yang terbatas.

Kata Kunci : *ATM, LAN, PC, kartu, nasabah, TCP/IP.*

1. Pendahuluan

Kemudahan sistem pembayaran saat ini sudah menjadi keharusan, paling tidak mengurangi sistem antrian pada suatu tempat pembayaran (teller). Pengoperasian ATM tidak hanya meningkatkan pelayanan terhadap nasabah tetapi juga menambah pemasukan (pengumpulan dana dari masyarakat). Dalam hal ini ternyata ATM merupakan salah satu cara pemasaran jasa perbankan yang baik.

Pengoperasian ATM dapat dilakukan dengan berbagai cara yang pilihan dan konsekuensinya tergantung pada tingkat keperluan, sarana yang tersedia dan kemampuan lembaga penyelenggara atau pengguna, diantaranya :

1. Menggunakan komputer kelas mini atau mainframe sebagai komputer induk

pengendali seluruh ATM yang terhubung melalui saluran komunikasi (dial up, leased line atau VSAT). Dalam sistem ini semua data dan perangkat lunak aplikasi berada pada satu tempat (terpusat) yakni pada komputer induknya dan digunakan untuk mengendalikan seluruh mesin ATM yang terhubung. Diperlukan biaya yang cukup besar untuk menyediakan sarana tersebut dan pengoperasiannya terutama biaya komunikasi.^[10]

2. Menggunakan komputer PC untuk mengendalikan setiap mesin ATM. Dalam hal ini data dan perangkat lunak aplikasi berada pada komputer PC tersebut, dan diperlukan banyak PC untuk mengendalikan mesin-mesin ATM. Metode ini lebih cocok pada jaringan perbankan yang sangat terbatas, karena tidak adanya hubungan antar

komputer PC yang satu dengan yang lain demikian juga dengan mesin ATM-nya. Metode ini tentunya lebih murah dengan segala keterbatasannya. ^[11]

3. Menggunakan jaringan komputer lokal (LAN) untuk menghubungkan sejumlah komputer PC sebagai pengendali dari setiap mesin ATM. Dalam hal ini terdapat hubungan untuk setiap komputer pengendali tersebut dan digunakannya secara bersama-sama baik data maupun perangkat lunak aplikasi yang berada pada komputer utama.

2. Studi Pustaka

Penggunaan teknologi ATM (Automated Teller Machine) atau dikenal dengan Anjungan Tunai Mandiri dirasa sangat tepat dan dapat memenuhi kebutuhan nasabah 24 jam sehari tanpa dibatasi oleh jam kerja karyawan teller. Tidak semua fungsi teller dapat digantikan oleh mesin ATM, sebagai *self service terminal* mesin ATM (tergantung kelengkapan peralatannya) ini transaksi yang dapat dilayaninya antara lain : *Fast Cash, Withdrawal, Balance Inquiry, Bill Payments, Envelope Deposit, Cheque Book Request, Fund Transfer, Cheque Validation, Statement Printout, Statement Request, Passbook Based Transaction, Nightsafe Depository, PIN Change, Travellers Cheque Dispense, Voucher Dispense*, dan lain sebagainya. ^[1]

Untuk dapat berfungsi mesin ATM dikendalikan oleh perangkat lunak yang dibuat khusus untuk masing-masing ATM dan disesuaikan dengan kelengkapannya. Beberapa perangkat lunak untuk mesin ATM AT&T/NCR, yakni : *Prgramable ATM Software (PAS), NCR Direct Connect (NDC), NDC Diebold Emulation, IBM Message Compatible (IMC) dan NCR IBM Compatible (NIC)*. ^[3]

Data yang dikumpulkan mesin ATM sewaktu melakukan transaksi akan diproses oleh perangkat lunak yang berada pada

komputer induk pengendali ATM yang biasa disebut *ATM Controller* dengan jenis-jenisnya : *Switcware, Interlink/Sparrow, Base 24, ON/2, Asset, ON/X, SEB10, Systematics, OCM24*, dan lain-lain. ^[2]

Disamping itu harus diperhatikan pula komunikasi atau hubungan mesin ATM tersebut dengan komputer pusat yang memiliki berbagai cara (protokol) diantaranya : *HDLC, SDLC, Serial Communication NCR/ISO*, dan lain sebagainya.

Perangkat lunak NCR Direct Connect (NDC) akan membuat dan mengirimkan (download) informasi atau data yang diperlukan oleh mesin ATM untuk dapat beroperasi, informasi tersebut antara lain :

Screen Table, yakni tabel yang berisikan sekumpulan data-data screen yang akan disajikan/muncul di layar monitor ATM dan diberi nomor dari 000 sampai 799.

State Table, yakni tabel berisikan informasi/data yang akan menentukan urutan kerja dari mesin (langkah-langkah pelayanan). State ini terdiri dari kondisi-kondisi tertentu dan merupakan serangkaian langkah yang telah tersusun berdasarkan nomor state, jenis state, dan data state. Pada umumnya state akan menyertakan nomor screen untuk ditampilkan dan nomor state berikutnya tergantung kondisi yang ada. Jika suatu state menunjuk nomor state berikutnya yang belum didefinisikan maka akan dituju adalah state penutup.

FIT (Financial Institution Table), yakni tabel yang terdiri dari field-field yang memuat

informasi kekhususan transaksi dari suatu institusi harus diproses. Informasi tersebut meliputi identitas institusi penerbit kartu dan kode lainnya sebagai pengaman bagi penggunaan kartu, sehingga ATM akan menerima kartu dengan data tertentu saja.

Configuration Parameter, data ini digunakan untuk mengkonfigurasi kerja ATM seperti *Time Out*, *Camera Control*, *Card Read Error Threshold*, *Card Write Error Threshold*, *Suply Mode*, *Ready Status*, *Amount Buffer Length Option*, *Logical Unit Number*, *Timer Number* dan sebagainya.

Screen Table, *State Table*, *FIT*, dan *Configuration Parameter* pada mesin ATM cukup dikirimkan sekali dan akan dikirimkan lagi jika ada perubahan saja (relatif tetap) sedangkan informasi yang berkaitan dengan transaksi akan dikirimkan/diterima dari komputer pusat biasa disebut dengan *Message*. Message ini sebagai penentu keberhasilan suatu transaksi dengan format tertentu dikelompokkan menjadi :

- a. Message dari host ke terminal (ATM), terdiri :
 1. Terminal Command Message, dikirim oleh host untuk mengatur tingkah laku mesin
 2. Data Command Message, untuk mengirimkan data/informasi yang dibuat seperti : *Configuration Parameter*, *Screen*, *State*, *FIT*, dan lain sebagainya.

3. Encryptor Key Change Messages, untuk mengirimkan data pengaman.
4. Transaction Reply Message, untuk menjawab Transaction Request Message dari terminal. Message inilah yang menentukan apakah transaksi yang diminta ATM dapat dipenuhi berdasarkan verifikasi data/informasi pada komputer pusat (host).
5. Interactive Transaction Response Messages, untuk memberi jawaban lanjutan dari Transaction Request Messages.
- b. Message dari terminal ke host, terdiri dari :
 1. Transaction Request Messages, mengirimkan informasi yang sudah dikumpulkan untuk diverifikasi pada host atas transaksi yang diinginkan nasabah melalui ATM.
 2. Solicited Status Messages, untuk menanggapi seluruh messages dari host.
 3. Unsolicited Status Messages, memberikan informasi mengenai keadaan terminal ke haost dan menyerahkan tindakan selanjutnya ditentukan oleh host.

Bentuk umum dari NDC Messasges terdiri dari PDH (Prtocol Dependent Header), Data NDC, dan PDT (Protocol Dependent Trailer). Messages dari terminal ke host panjangnya adalah maksimum 400 bytes tidak termasuk PDH dan PDT, sedangkan untuk host ke terminal panjang maksimumnya adalah 600 bytes. Perangkat lunak NDC memiliki karakteristik tertentu sehingga disebut *Direct Connect*^[4], diantaranya :

1. ATM hanya dapat melayani transaksi jika terhubung dengan host, dalam keadaan On-line.
2. ATM menerima data yang dikirimkan dari host, antara lain : state, screen, FIT dan configuration parameter.

3. Program aplikasi host yang mengendalikan penyelesaian setiap transaksi.
4. Pertukaran message (informasi) antara host dan ATM dengan format yang tetap (fixed format).

3. Pembahasan

Rancangan sistem pengendalian beberapa mesin ATM pada komputer jaringan dengan protokol jaringan TCP/IP yang terdiri dari beberapa komputer client dan satu komputer server, serta beberapa komputer client untuk membantu server tidak terhubung ke mesin ATM. Pembuatan sistem akan terdiri dari beberapa bagian, diantaranya :

- a. Jaringan komputer terbatas
- b. Rancangan database
- c. Program aplikasi :
 - Modul pada Server
 - Modul pada Client (Front Office dan Back Office)
- d. Analisis Kinerja : Yang berkaitan dengan response time dari sistem

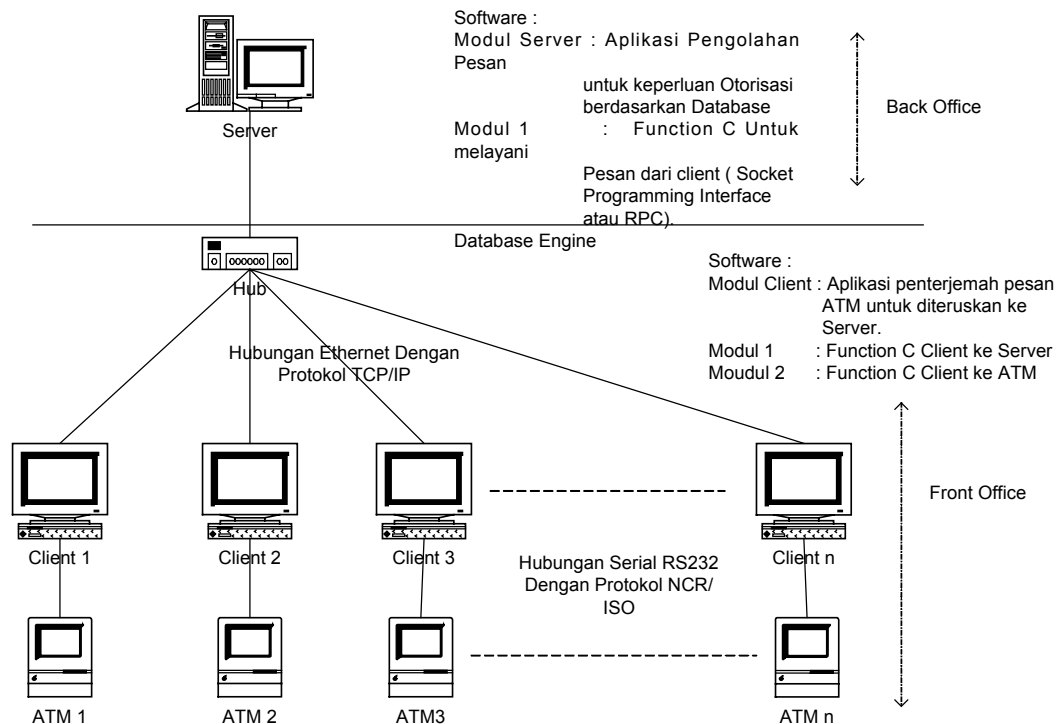
Model yang akan dikembangkan adalah beberapa mesin ATM masing-masing dikendalikan oleh satu komputer PC yang seluruhnya terhubung dengan komputer pusat (PC) pada jaringan komputer dengan protokol TCP/IP (lihat gambar).

PC pengendali ATM disebut client dan berhubungan dengan ATM berdasarkan komunikasi serial RS232 dengan protokol NCR/ISO. Perangkat lunak yang diperlukan pada komputer client adalah : Modul Client, program ini akan menerima pesan dari ATM kemudian menerjemahkan pesan tersebut untuk diotorisasi ke komputer pusat, program ini dapat

dikembangkan dengan bahasa pemrograman tingkat tinggi seperti 4GL, Delphi, VB dll. Untuk transfer data ke ATM diperlukan function C berdasarkan protokol NCR/ISO (Modul 1 Client) dan transfer data ke server diperlukan function C untuk mengakses server berdasarkan IP tertentu demikian sebaliknya (Modul 2 Client), kelompok ini sebagai *front office* dari sistem.

Pada komputer server, disamping database engine juga diperlukan program utama yang akan menerima pesan dari client untuk diterjemahkan dan kemudian diotorisasi berdasarkan data yang ada pada database. Pada komputer ini perlu dibuatkan suatu program yang akan melayani seluruh client menggunakan bahasa C dan nantinya akan berada resident pada komputer (daemon) atau ditambahkan pada program utama. Yang perlu diperhatikan disini adalah waktu tanggap dan prioritas pelayanan dari sistem jika permintaan pelayanan client terlalu banyak dan waktu response jaringan/sistem. Untuk itu server akan dibantu beberapa komputer client untuk melakukan proses diantaranya pencarian data. Pemrograman yang akan dikembangkan adalah berdasarkan pemrograman paralel, yang bagian ini dikelompokkan sebagai *back office* dari sistem

Sistem operasi yang digunakan akan tergantung pada database engine dan pengembang program aplikasi (modul client/server) yang digunakan. Dapat saja sistem operasi client dan server berbeda namun perlu dicari sistem yang stabil dan handal. Diharapkan pada server menggunakan sistem operasi Unix mengingat teknik pemrograman yang akan digunakan adalah *Socket Programming Interface* atau *Remote Procedure Call*



Gambar. 1. : Model Jaringan Komputer Pengendali Multi ATM dengan Protokol TCP/IP.

Pemrograman Paralel

Pada kelompok back office akan terdiri dari satu komputer server dan beberapa komputer sebagai client yang bertugas membantu server. Hubungan antar komputer ini akan dikendalikan dengan metode pemrograman paralel. Jadi pada server akan terdapat modul server yang akan melakukan pengolahan pesan-pesan dari seluruh client baik front office (untuk menanggapi komputer yang terhubung dengan mesin ATM) maupun back office (untuk memproses permintaan dari front office, proses otorisasi). Transfer message antar komputer berdasarkan IP masing-masing dan function C yang ditambahkan pada modul server.

Konfigurasi node komputer untuk pemrograman paralel dapat dilihat pada gambar 2. Aplikasi di server (Master) akan mencakup fungsi untuk menerima pesan dari seluruh client baik dari client ATM yang meminta otorisasi maupun dari client BO yang akan mencari data pendukung untuk menentukan otorisasi permintaan client ATM.

Demikian juga dengan client baik client ATM maupun client BO akan memiliki fungsi untuk menerima dan mengirim pesan (perlu disusun **format pesan**, pesan dari ATM ke Client ATM, dari Client ATM ke Server dan antar Server dengan Client BO) pada client BO (Slave) di back office bertugas melakukan pencarian data untuk menjawab permintaan dari client ATM melalui server sedang client ATM disamping selalu melayani ATM juga berhubungan dengan server untuk setiap otorisasi transaksi. Hubungan Server dengan Client BO akan dikendalikan oleh server dengan **workpool**, jadi aktifitas utama ada di server sedangkan client BO menunggu. Semua fungsi pengiriman dan penerimaan bersifat **non blocking** sehingga tidak menghambat bagi pelayanan terhadap client yang lain. Algoritma pemrograman tersebut adalah :

3.1. Kinerja Sistem

Waktu yang diperlukan untuk transfer data antara ATM Terminal dengan Server diasumsikan :

1. Waktu Transfer data Antara ATM dan Computer Client adalah T_1 .
2. Waktu Modul Client Untuk memproses data kemudian dikirimkan ke Server adalah T_{MC} .
3. Waktu Transfer data antara Computer Client ke Server melalui Cloud Jaringan adalah T_2 .

4. Waktu Modul Server untuk memproses data dan memberikan jawaban adalah T_{MS} .

Maka total waktu response adalah : $T_{\text{response}} = 2T_1 + 2T_2 + T_{MC} + T_{MS}$ detik

MASTER

Do while true

Recv(Pany, req_tag, Psource, message) ; menerima pesan dari client

Process(message) ; memproses pesan

Send(Psource, message) ; mengirim kembali pesan jawaban untuk client

enddo

SLAVE BO

Do while true

Recv(pmaster, message) ; menerima pesan dari server

Search(message) ; melakukan pencarian data berdasar

pesan

Send(pmaster, message) ; mengirim hasil pencarian ke server

enddo

SLAVE CLIENT ATM

Do while true

Send_polling() ; melakukan polling ke ATM

Readserial(message_atm) ; membacar serial port RS232

Process_from_atm(message_atm) ; memproses pesan dari ATM

If message

Send(pmaster, message) ; mengirimkan pesan ke server

untuk otorisasi

Endif

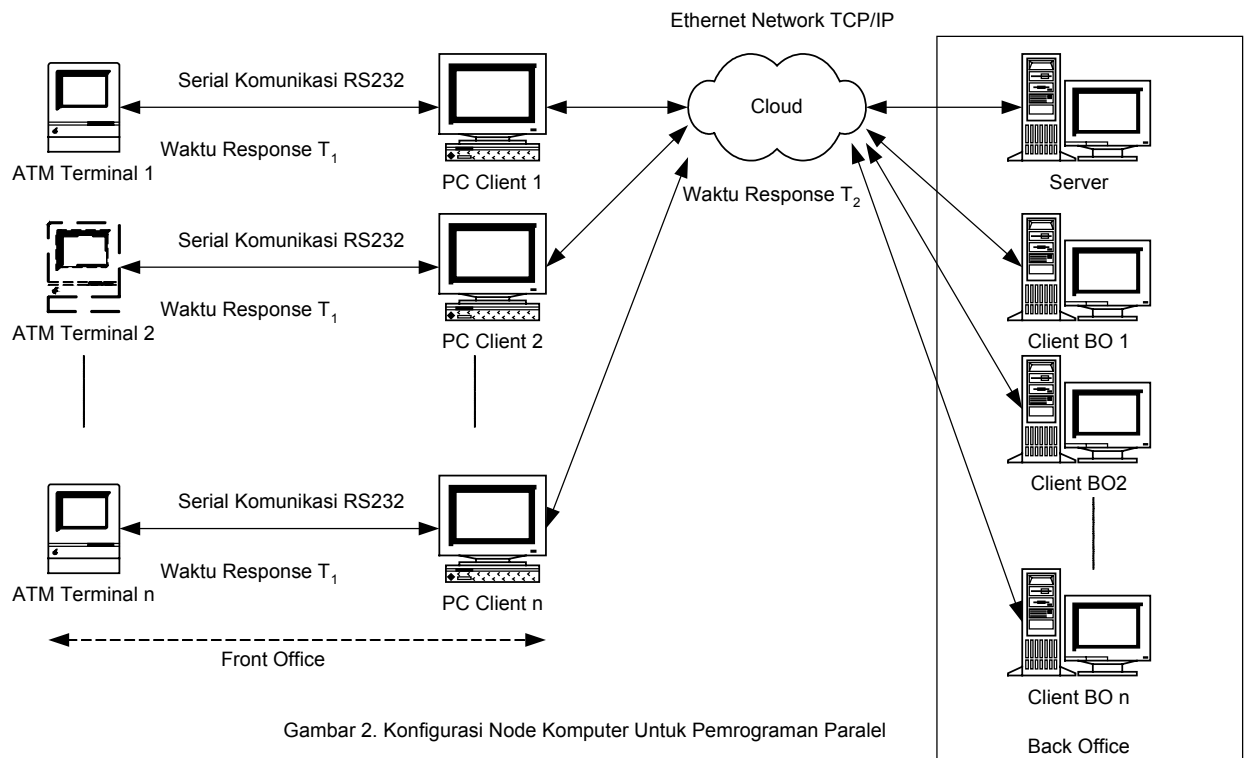
Recv(pmaster, message) ; menerima pesan dari server

Process_to_atm(message) ; memproses pesan dari server

untuk ATM

Sendserial(message_atm) ; mengirimkan pesan ke ATM

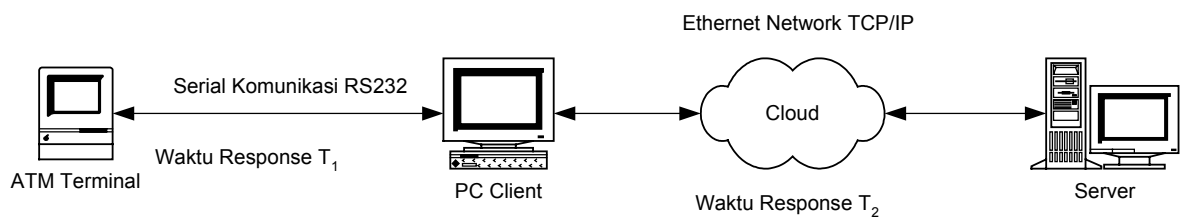
Enddo



Dan total waktu untuk terminal ke n adalah $T_n = \sum_{i=1}^n T_{\text{response}}$ jika pelayanan server diberikan kepada setiap permintaan selesai baru dapat menerima permintaan berikutnya. Algoritma dan metode program pengendalian yang dikembangkan harus dapat mengantisipasi waktu response ini sehingga sistem tidak mengalami kegagalan

pencarian data diserahkan kepada Client BO. Dengan demikian kesibukan komputer server dapat dikurangi, tentunya semakin banyak Client BO diharapkan semakin cepat waktu T_{MS} tersebut.

Waktu tanggap sistem akan mempengaruhi tingkat keberhasilan (*accomplishment levels*) sistem yang bagi



karena kehabisan waktu tanggap (*time out*). Untuk itu dikembangkan pemrograman paralel sehingga diharapkan T_{MS} dapat diperkecil dengan bantuan beberapa node komputer yang khusus melakukan pencarian data. Dengan metode ini server hanya khusus melakukan koordinasi saja, sedangkan tugas

pemakai dapat terdiri :

1. sistem dapat memenuhi transaksi dengan cepat
2. sistem dapat memenuhi transaksi tetapi waktu lama

3. sistem gagal memenuhi transaksi waktu cepat
4. sistem gagal memenuhi transaksi dan waktunya lama.

4. Penutup

Dari penelitian sebelumnya untuk ATM yang dikendalikan langsung oleh satu PC diperoleh waktu tanggap sistem sekitar 6 detik ^[10], dan pada jaringan Novell Netware dengan konsep file server diperoleh waktu tanggap 6 sampai 70 detik. ^[11] Dengan model ini (yang dikirimkan hanya *pesan* saja bukan file dan pemrograman paralel) diharapkan waktu tanggap lebih cepat lagi.

5. Daftar Pustaka

1. -----, **"NDC ATM Concept Student Manual"**, NCR Co. Proprietary, Dayton, 1991.
2. -----, **"ATM Communication Band 1"**, NCR Co. Proprietary, Dayton, 1991.
3. -----, **"NDC+ Programmers's Overview"**, NCR Co. Proprietary, Dayton, 1991.
4. -----, **"NDC+ Programmer's Reference Manual"**, NCR Co. Proprietary, Dayton, 1991.
5. Feit, Sidnie, **"TCP/IP Architecture, Protocols, And Implementation"**, McGraw-Hill, Inc., 1993.
6. Kusuma, Tubagus Maulana, **"Program Aplikasi ATM dengan piranti lunak NCR Direct Connect (NDC)TM Native Band 1 yang berbasis Personal Computer"**, skripsi S1 tidak dipublikasikan, STMIK Gunadarma, Depok, 1994.
7. Nelson, Mark, **"Serial Communications : A C++ Developer's Guide"**, M&T Publishing, Inc., San Mateo, CA, 1992.
8. Rachmat, Tonny Noor, **"Program Komunikasi ATM Berperangkat Lunak NDC yang berbasis IBM PC dengan Protocol NCR/ISO"**, skripsi S1 tidak dipublikasikan, STMIK Gunadarma, Depok, 1994.
9. Steven, W. Richard, **"UNIX Network Programming"**, Prentice-Hall, Inc., New Jersey, 1991.
10. Sudiro, Sunny Arief, **"Merancang Database Kartu ATM pada Pengoperasian Mesin ATM Berbasis Personal Computer"**, skripsi S1 tidak dipublikasikan, STMIK Gunadarma, Depok, 1994.
11. Sudiro, Sunny Arief, **"Analisis Teknologi ATM Berbasis PC Pada Jaringan Komputer LAN DI LEPMA Universitas Gunadarma"**, thesis S2 tidak dipublikasikan, Universitas Gunadarma, Jakarta, 1998.
12. Shin, Kang G & Krishna C.M., **"Real Time Systems"**, McGraw-Hill, Inc., 1997.
13. Wilkinson, Barry & Allen, Michael, **"Parallel Programming : Tehniques and aplications using networked workstations and parallel computers"**, Prentice Hall, New Jersey, 1999.

Petunjuk Penulisan Naskah

Sunny Arief Sudiro

STMIK Jakarta STI&K
sunny@jak-stik.ac.id

Abstrak

Abstrak terdiri dari maksimal 300 kata ditulis satu kolom, menyampaikan secara ringkas latar belakang masalah (state of the art), masalah dan metode/penyelesaian masalah yang diusulkan serta hasilnya. Abstrak diakhiri dengan kata kunci yang terdiri dari maksimal 5 kata.

Kata Kunci : penulisan, naskah, penelitian, gagasan, kajian pustaka

1 Pendahuluan

Penulisan naskah ini akan diterbitkan dalam bentuk Jurnal Ilmiah atau Majalah Ilmiah sesuai penilaian *reviewer*. Secara umum naskah yang merupakan tulisan hasil penelitian, tulisan berupa gagasan dan aplikasi teori akan diterbitkan dalam Jurnal Ilmiah sedangkan naskah yang berupa kajian, tinjauan kepustakaan, obituary tokoh ilmuwan, resensi buku, dan resensi perangkat keras akan diterbitkan dalam Majalah Ilmiah;

Naskah ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris dan belum pernah diterbitkan. Beberapa ketentuan penulisan naskah antara lain :

1. Ditulis 1 spasi pada kertas ukuran A4, dengan huruf Time News Roman 11, terdiri dari 10-18 halaman, termasuk tabel, grafik, potret, gambar, ilustrasi, dan daftar pustaka beserta lampiran (jika ada). Ukuran margin atas, bawah, kiri dan kanan : 2,2,3,2 cm harap diperhatikan untuk halaman genap maka ukuran kiri dan kanannya dibalik (2 dan 3 cm). Jika bapak ibu menggunakan template Lyx yang ada tidak perlu mengatur lagi.
2. Dikirim ke alamat redaksi : Kampus STMIK Jakarta STI&K, Jl. BRI Radio Dalam No. 17 Kebayoran Baru Jakarta Selatan Telp (021) 7397973, 7210722. Naskah dapat juga dikirim berupa file melalui email : info@jak-stik.ac.id
3. Jika ditulis menggunakan Latex, harap dikirimkan berikut file gambar yang ada pada naskah tersebut.
4. Gunakan bahasa Indonesia baku, kalimat sederhana, mudah dipahami, tidak menimbulkan penafsiran ganda, dan hindari pemakaian istilah bahasa asing, kecuali jika diperlukan, ditandai dengan huruf miring atau tanda dalam kurung setelah diterjemahkan. Misal : *accountability* atau akuntabilitas (accountability).
5. Judul menggunakan font 14, judul bagian (section) ditulis dengan diawali huruf besar di setiap kata kecuali kata sambung, penulisan no bagian atau sub bagian tanpa diakhiri dengan titik.
6. Di bagian atas naskah terdapat : Judul, nama penulis tanpa gelar, perguruan tinggi atau instansi tempat penulis bekerja, alamat email penulis
7. Isi naskah adalah tanggung jawab penulis, redaksi berhak mengedit tanpa mengubah arti.
8. Naskah ditulis dengan citasi dan daftar pustaka yang relevan dan memadai.

2 Isi Tulisan

Isi tulisan secara umum akan memuat beberapa hal diantaranya :

Penulisan hasil penelitian, memuat :

- Pendahuluan (secara tersurat mengandung latar belakang, masalah dan batasannya, tujuan, manfaat serta *state of the art* dari penelitian tersebut.
- Tinjauan Pustaka (judul sub bab tidak harus “Tinjauan Pustaka” bisa langsung ke materinya)
- Metode Penelitian (tempat, waktu, jenis data, cara memperoleh, analisa data)
- Hasil dan Pembahasan, Penutup (Kesimpulan dan Saran) dan Daftar Pustaka

Gagasan, kajian, aplikasi teori, tinjauan kepustakaan, obituary tokoh keilmuan, resensi ditulis dalam bentuk esai yang memuat : Pendahuluan, Pembahasan, Penutup dan Daftar Pustaka

3 Judul dan Nomor Gambar / Grafik dan Tabel

- Judul gambar / grafik diketik di bagian bawah tengah dari gambar. Lihat gambar 1
- Judul tabel diketik di sebelah atas tengah dari tabel. Lihat tabel 1



Gambar 1: Logo STMIK Jakarta STI&K

- Penomoran secara berurut.

Tabel 1: Pendapatan Pekerja Non Formal di Wilayah Jakarta

Daerah kekuasaan	Pendapatan	Keterangan
Pasar Klender	Rp2.000.000,-	
Pasar Jatinegara	Rp4.000.000,-	
Senayan	Rp20.000.000,-	Paling tinggi
Pasar Cipanas	Rp3.000.000,-	Harus jaga rahasia

4 Citasi dan Daftar Pustaka

Naskah ditulis dengan penyebutan sumbernya (citasi) menggunakan angka indeks sesuai daftar pustaka yang ditulis berurut sesuai urutan citasi dalam naskah (tidak urut menurut abjad nama penulis). Beberapa ketentuan untuk daftar pustaka :

- Buku Teks : nama penulis, judul buku, kota penerbit, tahun.
- Jurnal : nama penulis, judul tulisan, judul buku, organisasi penerbit jurnal, volume, halaman yang dicuplik, kota penerbit, penerbit, tahun.
- Penulisan nama penulis ditulis tanpa gelar, ditulis berurutan nama pertama, nama tengah dan nama akhir, untuk sampai maksimal 3 penulis, jika lebih dari tiga penulis, nama penulis ke-2 dan seterusnya ditulis dan kawan-kawan (dkk atau et.al.).

Daftar Pustaka

- [1] C.J. Date, *An Introduction To Database Systems*, 6th ed., Addison Willey Publishing Wesley Company, Inc., Reading Massachusetts, 2000.
- [2] Didik Wijaya & Ander Parulian Hutasoit, *Tip dan Trik Macromedia Flash MX dengan Action Script*, PT. Elex Media Komputindo, Jakarta, 2004.
- [3] Anonim, *Sistem Pemerintahan di Indonesia*, cetakan pertama, PT. Gunung Agung, Jakarta 1983.
- [4] R.G.G. Cattell and J. Skeen. “Object Operation Benchmark”. *ACM Trans. Database Systems*, 17, 1992, pp. 1 -31.

- [5] I. Stoica, R.G.G. Cattell and J. Skeen, "A Proportional Share Resource Allocation Algorithm for Real-Time, Time-Shared Systems", In *Proceedings Real-Time Systems Symposium*, IEEE Comp. Press, Desember, 1996, hlm. 288 -299.
- [6] N.L. Owsley, "Sonar array processing", in *Array Signal Processing*, S. Haykin, Ed., Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1985, ch. 3, pp.115-193.
- [7] P.R.Jr. Galagher, "A guide to understanding audit in trusted system", <http://www.radium.nesc.mil/library/rainbow/NCSC-TG-001-2.html>, 1 Juni 1988.
- [8] URL: <http://www.radium.nesc.mil/library/rainbow/NCSC-TG-001-2.html>, 1 Juni 1988.