

# Sistem Informasi Manajemen Penelitian

## Manajemen Data dan Pengembangan Sistem

A. Ridwan Siregar  
Universitas Sumatera Utara

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini telah memberikan sederetan perkakas untuk manajemen penelitian, termasuk untuk pemodelan komputer dan sistem informasi penelitian. Pada saat yang bersamaan, para peneliti memperoleh akses yang lebih besar terhadap sejumlah besar informasi penting penelitian sebagai hasil dari perkembangan pesat World Wide Web. Kecenderungan dalam hal penggunaan dan akses terhadap data tersebut menjadikan para peneliti akan semakin tergantung pada data yang tidak dikumpulkannya sendiri.

Oleh karena data yang dikumpulkan hari ini mungkin akan digunakan oleh para peneliti mendatang, maka kita harus mengupayakan agar data penelitian dapat didokumentasikan dengan baik dan dengan kualitas yang tinggi. Produk penelitian yang akseptabel yang dikenal dengan istilah *peer-reviewed-publication*, biasanya kandungan data atau informasinya tidak disingkat, karena diperlukan untuk analisis oleh ilmuwan mendatang. Demikian juga halnya dengan dokumentasi rinci yang dikenal dengan istilah metadata, adalah sangat penting untuk evaluasi retrospektif. Kualitas metadata merupakan faktor penting yang menentukan panjangnya usia data.

Dalam makalah ini akan diuraikan beberapa isu tentang manajemen data dan pendekatan pengembangan sistem informasi. Isu manajemen data difokuskan pada bagaimana manajemen data penelitian yang berkualitas tinggi dilakukan. Selanjutnya akan dibicarakan bagaimana proses pengembangan sistem informasi dilakukan, dan aktifitasnya.

### **Tujuan dan Pendekatan Manajemen Data**

Untuk memastikan keberhasilan suatu sistem manajemen data, personil manajemen data harus membuktikan bahwa mereka mampu mengurus data yang telah dipercayakan kepada mereka, karena kualitas data merupakan prioritas utama sistem informasi. Apabila para peneliti tidak dapat diyakinkan tentang kualitas data, maka mereka akan enggan untuk memasok data. Kualitas data dapat ditingkatkan dengan menjaga integritas dan keamanan data.

Menjaga kualitas, keamanan, dan integritas data harus merupakan tujuan utama dari desain manajemen sistem informasi. Tujuan kedua adalah memfasilitasi akses terhadap data yang didokumentasikan. Disamping itu, waktu yang diperlukan antara

pengumpulan data dan penggunaan data harus dipendekkan. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi kemungkinan kehilangan data dan untuk memungkinkan memperbaiki data yang terekam kurang baik atau mengoreksi data yang salah.

Disamping itu, personil pemasukan data harus bertanggung-jawab terhadap entri data, karena peneliti sering tidak memiliki waktu yang memadai untuk menjaga keteraturan pemasukan data selama penelitian berlangsung. Pemberian tanggung-jawab dari peneliti kepada personil entri data, memungkinkan pembuatan protokol standar untuk mengontrol kualitas, mengarsipkan data secara efisien, membuat *link* antara data dan metadata, membuat standar prosedur *backup*, dan melacak setiap manipulasi yang dilakukan terhadap data. Hal ini membuat lebih mudah untuk memelihara integritas dan keamanan suatu database yang berkualitas tinggi.

Karakteristik lain dari sistem manajemen informasi adalah pembuatan prosedur standar untuk: entri data, arsip, dokumentasi, dan pemrosesan. Pendekatan ini penting untuk menjamin penanganan yang efisien dari serangkaian data yang terpisah yang dihasilkan oleh para peneliti. Misalnya data dapat dibedakan berdasarkan kemungkinan tingkat kesalahan yang dilakukan oleh manusia. Data yang dihasilkan oleh peralatan elektronik seperti data peneliti dan subjek penelitian, jarang mengalami kesalahan. Data yang direkam secara manual baik yang disediakan dalam bentuk cetak (*hardcopy*) atau dalam bentuk formulir isian biasanya dapat terjadi kesalahan pengisian. Jenis data yang ketiga adalah data elektronik tetapi tidak di-*download* langsung dari instrumen elektronik, dapat terjadi manipulasi yang tidak diketahui.

### **Komponen Manajemen Data**

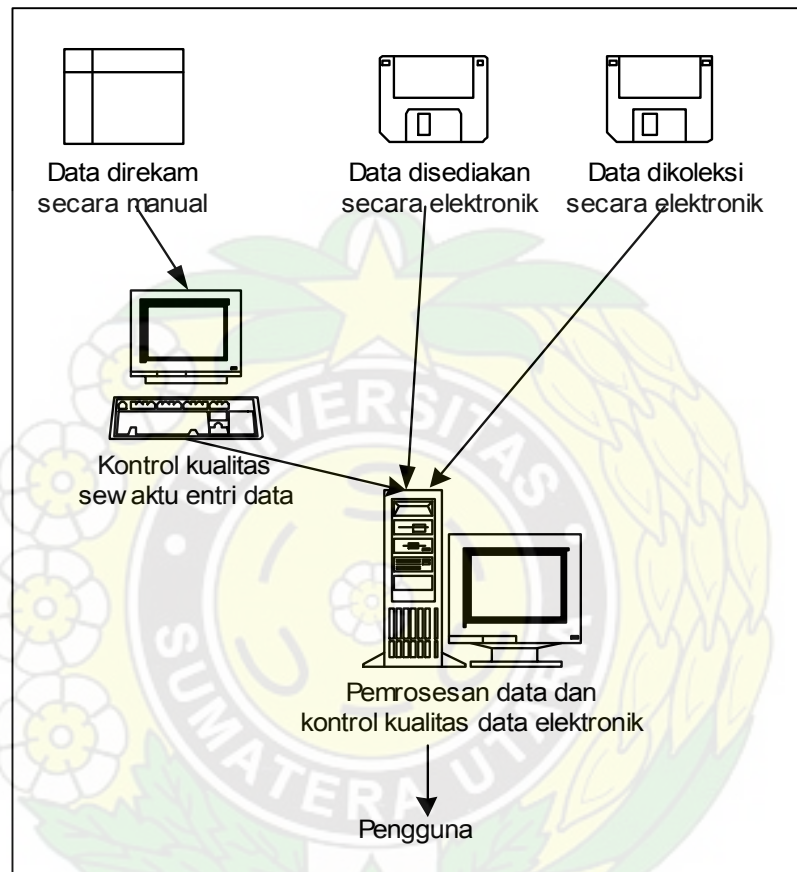
Suatu sistem informasi dibangun untuk digunakan oleh pengguna atau pengguna-akhir. Oleh karena itu dalam pembuatan dan untuk mengoptimalkan desain formulir rekaman data, bentuk tampilan layar, dan program pemrosesan, personil manajemen data harus berkonsultasi lebih dahulu kepada para peneliti dan pengguna hasil penelitian.

#### *Pemasukan dan Manipulasi Data*

Untuk pemasukan data dapat digunakan program pemasukan data yang memiliki fitur pengontrolan mutu, seperti pembatasan nilai yang dapat dimasukkan, kemampuan melihat tabel internal dan eksternal, penduplikasian ruas secara otomatis dan manual, dan pemberian harga awal ruas. Setelah seseorang memasukkan satu set data ke dalam komputer secara manual, seorang yang lain mengetikkan kembali data yang sama, dan kemudian sistem memberitahu setiap ketidaksesuaian dengan entri sebelumnya, sehingga kemudian kesalahan pengetikan dapat dikoreksi.

Susunan data untuk memfasilitasi pengumpulan dan pemasukan data sering berbeda dari susunan ideal untuk analisis data tertentu. Suatu cara untuk menstrukturisasi

kembali bentuk data untuk keperluan analisis tertentu adalah dengan memanipulasinya, misalnya dengan editor teks standar atau *spreadsheet*. Tetapi dengan program seperti itu, kemungkinan kesalahan edit dapat terjadi. Alternatif lain adalah menggunakan program khusus yang dapat dijalankan secara otomatis untuk melakukan proses seperti penambahan pemisah ruas, melakukan kalkulasi, dan menyatukan file.



### *Pendokumentasian dan Pengarsipan Data*

Begitu terminologi dan metodologi ilmiah berubah, data historis yang sudah didokumentasikan dengan baik bisa saja ditafsirkan salah. Oleh karena itu, kita harus memastikan tidak ada metadata yang dianggap remeh, dan kualitas metadata sama dengan kualitas data. Untuk memastikan kualitas metadata, personil manajemen data bertanggung-jawab terhadap kompilasi dan pemeliharaan metadata dan data.

Protokol untuk mengarsipkan semua data (apakah data mentah atau yang telah dimodifikasi, dimasukkan secara manual atau yang dikumpulkan secara elektronik) harus distandarisasi sedapat mungkin.

<i>Tag</i>	<i>Isi</i>
\log	Sejarah file; termasuk rincian modifikasi
\doc	Dokumentasi; terdiri dari sembilan item berikut:
JUDUL	Judul dari data set
ABSTRAK	Hipotesis, cakupan (scope) penelitian, hasil, dsb.
PENELITI	Nama, afiliasi dan informasi untuk kontak
VARIABEL	Daftar variabel yang diukur dan diambil
KATA KUNCI	Kata-kata kunci deskriptif
LOKASI	Area studi, lokasi data dan sampel
WAKTU	Tanggal mulai dan berakhir; frekuensi pengukuran
SITASI	Rujukan yang dikutip dalam dokumen dan data penggunaan publikasi
KOMENTAR	Tentang bahan dan metode, data tambahan, dsb.
\Jenis	Jenis data: statistik, <i>image</i> , dsb.
\Header	Label kolom, unit-unit, dsb.
\data	Berisi data, biasanya dengan dibatasi koma dan disusun dalam bentuk kolom

### *Sekuriti dan Integritas Data*

Salah satu faktor penting dalam sistem manajemen data adalah peningkatan sekuriti dan integritas data, terutama karena para peneliti sering mengaku bahwa mereka tidak menggunakan protokol *backup* yang memadai. Oleh karena itu, menjadi penting untuk mengambil langkah-langkah untuk mengurangi kemungkinan kehilangan data atau korupsi data. Salah satu langkah yang harus dilakukan adalah membuat *backup* harian untuk data transaksi, dan *backup* mingguan untuk seluruh isi *hard disk server*. Segera setelah *backup* selesai, media cadangan tersebut, misalnya dalam bentuk CD, dipindahkan ke gedung lain.

Pengubahan dan penghapusan data baik yang memang diinginkan atau karena kecelakaan, harus menjadi perhatian sungguh-sungguh manajemen data. Untuk itu dapat digunakan sistem perijinan untuk file atau direktori untuk kelompok pengguna tertentu, untuk menghindari pengeditan oleh yang tidak berhak atas data, metadata, atau program. Perangkat lunak dapat menentukan bahwa hanya seorang individu berhak untuk mengedit, dan informasi berkaitan dengan pengeditan tersebut direkam, misalnya tentang data dan waktu modifikasi dilakukan, pengguna yang bertanggung jawab terhadap modifikasi, dan komentar oleh orang yang melakukan modifikasi. Dengan demikian, sejarah elektronik komprehensif terdapat pada setiap file data, dan setiap perubahan sebelumnya dapat ditelusuri.

### *Akses Data*

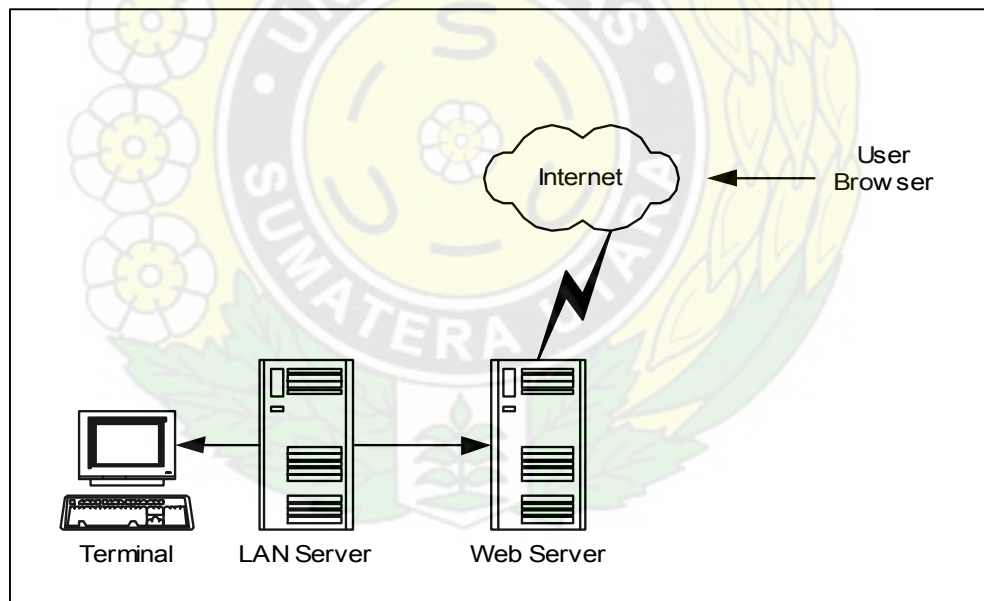
Menyediakan akses terhadap data yang didokumentasikan dibatasi oleh kepemilikan terhadap data. Peneliti biasanya enggan untuk memberikan data penelitiannya



sebelum publikasi dilakukan, karena kekhawatiran bahwa data mereka akan disalahgunakan sementara mereka belum memperoleh kredit untuk penelitiannya tersebut.

Untuk mengatasi konflik seperti itu yaitu tentang kepemilikan dan aksesibilitas data, dapat dilakukan dengan memberikan akses internal terhadap data yang tidak terbatas, sebaliknya untuk akses publik diberikan terbatas. Setiap peneliti internal dapat memperoleh *account* pada *server* yang memberikan hak kepadanya untuk melihat seluruh file arsip, tetapi mereka tidak dapat mengubahnya. Dengan memberikan hak akses terhadap data set yang tidak dipublikasikan tersebut, diharapkan mereka akan menghargai hak-hak istimewa satu sama lain. Penggunaan data secara curang jarang terjadi di dalam kelompok peneliti yang menerapkan bentuk *data sharing* terbuka.

Untuk memberikan akses informasi kepada publik dapat dilakukan dengan penyediaan database pada *server* Web. Kemampuan grafis, peta, dan image serta *hypertext links* dapat memberikan fasilitas untuk pembuatan antarmuka yang lebih akrab pengguna. Dengan fitur yang tersedia seperti formulir dialog interaktif, pengunjung *online* situs dapat melakukan penelusuran database dengan menggunakan kata-kata kunci.

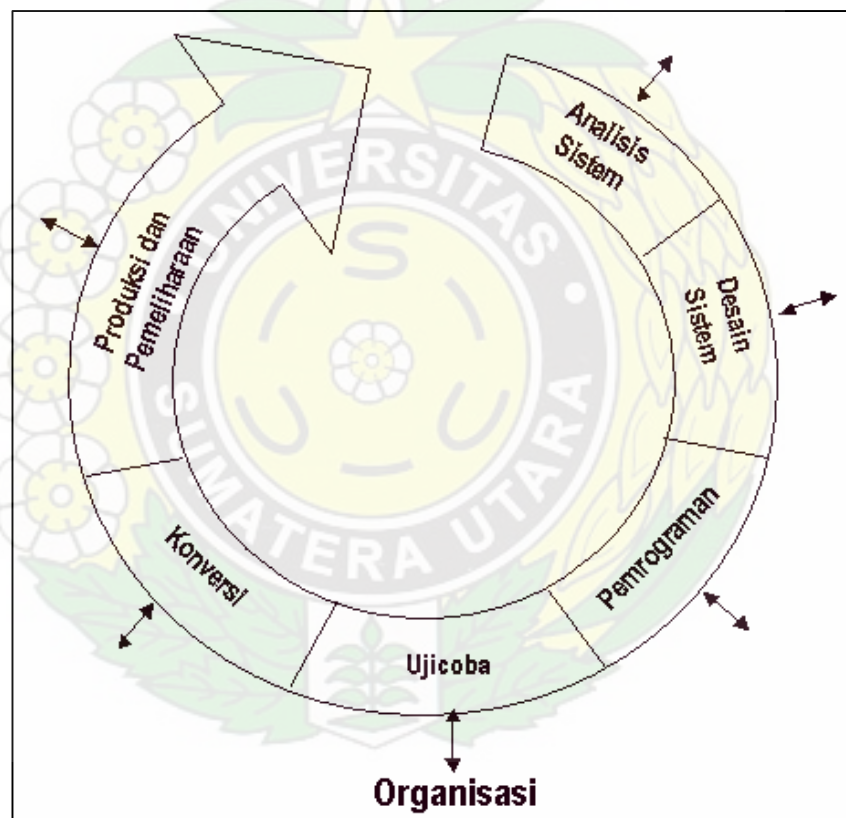


Dengan memanfaatkan fitur Web terutama dalam hal pengumpulan dan pengorganisasian informasi bagi kelompok peneliti, para peneliti juga dapat memasukkan (upload) data terutama metadata dengan mudah. Banyak fitur yang tersedia pada perangkat lunak Web browser dan HTML yang dapat menunjang komunikasi yang lebih mudah dengan para peneliti untuk mengakses, menggabungkan, dan menganalisis data set yang kompleks dan tersebar.

## Pengembangan Sistem

Suatu sistem informasi dibangun sebagai solusi terhadap berbagai masalah yang dihadapi oleh suatu organisasi. Diantaranya, mungkin manajer dan pekerja menyadari bahwa organisasi tidak berfungsi seperti yang diharapkan, atau hal itu timbul dari kesadaran bahwa organisasi harus mengambil manfaat dari peluang baru untuk berfungsi lebih sukses.

Pengembangan sistem adalah suatu jenis pemecahan masalah terstruktur dengan aktifitas yang berbeda. Aktifitas tersebut terdiri dari: analisis sistem, desain sistem, pemrograman, ujicoba, konversi, dan produksi dan pemeliharaan. Beberapa aktifitas dalam proses tersebut bisa diulang dan beberapa diantaranya dapat dilakukan secara simultan.



**Analisis sistem** adalah analisis masalah dimana organisasi mencoba memecahkannya dengan sistem informasi. Analisis sistem terdiri dari pendefinisian masalah, pengidentifikasian penyebabnya, menspesifikasikan pemecahannya, dan menentukan kebutuhan informasi yang harus dipenuhi oleh suatu solusi sistem. Analisis sistem mempelajari sistem berjalan, mengidentifikasi pemilik dan pengguna utama data. Disamping itu, analisis sistem menguraikan secara ringkas tentang perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam sistem berjalan.

Dari analisis organisasi di atas, kemudian analisis sistem merinci masalah sistem berjalan. Analisis dapat mengidentifikasi area masalah dan sasaran yang ingin dicapai dengan mempelajari dokumen-dokumen, kertas-kertas kerja, dan prosedur-prosedur; mengobservasi operasi sistem; dan mewawancarai pengguna-pengguna utama sistem.

Analisis sistem mencakup **studi kelayakan** untuk menentukan apakah solusi tersebut layak atau dapat dicapai baik dari aspek finansial dan teknis maupun organisasi. Studi kelayakan menentukan apakah sistem yang diusulkan layak dari segi investasi, apakah teknologi yang diperlukan oleh sistem tersedia dan dapat ditangani oleh tenaga spesialis sistem informasi yang dimiliki organisasi, dan apakah organisasi dapat menangani perubahan yang ditawarkan oleh sistem. Biasanya proses analisis sistem mengidentifikasi berbagai alternatif yang mungkin dicapai oleh organisasi.

Tugas analisis sistem yang paling menantang mungkin adalah mendefinisikan **kebutuhan informasi** spesifik yang harus dipenuhi oleh solusi sistem yang dipilih. Kebutuhan tersebut mencakup pengidentifikasian siapa membutuhkan informasi apa, dimana, kapan dan bagaimana. Kegagalan analisis kebutuhan bisa mengakibatkan kegagalan sistem dan pemborosan uang.

**Desain sistem** memperlihatkan bagaimana sistem bisa memenuhi kebutuhan sistem yang dihasilkan oleh proses analisis sistem. Desain sistem merupakan rencana keseluruhan atau model dari sistem tersebut seperti cetak biru suatu bangunan atau rumah. Desainer sistem merinci spesifikasi sistem yang akan melakukan fungsi-fungsi yang diidentifikasi selama analisis sistem. Seperti sebuah rumah, sistem informasi bisa mempunyai berbagai kemungkinan desain.

Suatu sistem dirancang untuk kelompok pengguna. Oleh karena itu, **keterlibatan pengguna** selama proses desain adalah penting untuk mengontrol dan memastikan bahwa sistem akan mengakomodasikan prioritas kerja dan kebutuhan mereka. Bekerjasama dengan pengguna dalam merancang sistem, juga sekaligus mampu meningkatkan pemahaman dan penerimaan mereka terhadap sistem, dan pada akhirnya mengurangi berbagai masalah yang mungkin timbul kemudian.

Tahapan berikutnya dalam pengembangan sistem adalah **pemrograman**. Spesifikasi sistem yang dihasilkan dalam desain sistem kemudian diterjemahkan ke dalam program komputer sebagai perangkat lunak. Organisasi dapat membuat program sendiri (in-house), dtempahkan khusus (tailor made) atau membeli perangkat lunak aplikasi yang tersedia (off-the-shelf).

Setelah sistem selesai dibangun, dilakukan **ujicoba**, baik ujicoba unit maupun ujicoba sistem. Dalam ujicoba unit, setiap program yang dibuat diujicoba satu persatu secara terpisah atau dikenal dengan ujicoba program. Sedangkan ujicoba sistem, menguji berfungsinya sistem informasi secara keseluruhan. Setelah seluruhnya berfungsi dengan baik, kemudian dilakukan ujicoba penerimaan. Disini

pengguna mengevaluasi kinerja sistem dan manajemen melakukan tinjauan secara keseluruhan. Apabila telah sesuai dengan keinginan, maka sistem siap untuk digunakan.

Tahapan berikutnya adalah **konversi** dari sistem lama ke sistem baru. Ada empat strategi konversi yang lazim digunakan yaitu: strategi paralel, direct cutover, pilot study, dan pendekatan bertahap. Beralih dari sistem lama ke baru memerlukan pelatihan bagi pengguna bagaimana menggunakan sistem baru tersebut. Disamping itu, sistem baru harus dilengkapi dengan dokumentasi yang memadai yang dapat digunakan setiap saat oleh pengguna dan pengguna-akhir.

Setelah sistem baru diinstalasi dan konversi selesai dilakukan, sistem kemudian dapat berproduksi. Selama tahapan ini, sistem akan ditinjau dan dievaluasi baik oleh pengguna maupun spesialis teknis untuk menentukan sejauhmana sistem tersebut memenuhi tujuan yang ditetapkan, dan untuk memutuskan apakah revisi atau modifikasi terhadap sistem diperlukan. Selanjutnya adalah pemeliharaan yang meliputi pergantian perangkat keras, perangkat lunak, dokumentasi, dan prosedur.

## Rujukan

- Ingersoll, Rick C., Tim R. Seastedt, and Michael Hartman. 1997. "Computers in Biology: A Model Information Management System for Ecological Research". *BioScience* 47:5.
- Laudon, Kenneth C. and Jane P. Laudon. 2002. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*, 7<sup>th</sup> ed. New Jersey: Prentice-Hall.