

Sistem Terdistribusi 1

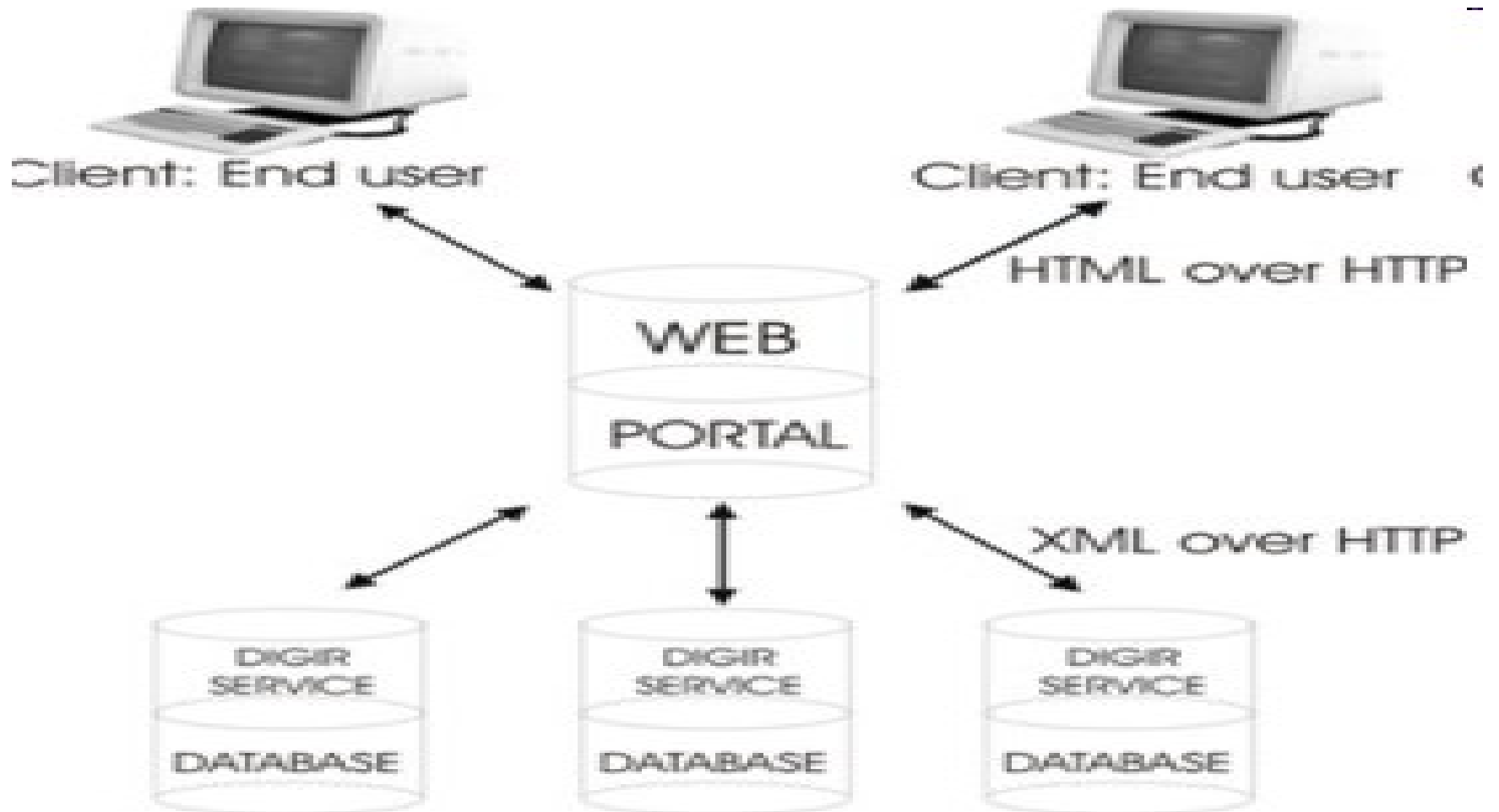
Introduction

Pengantar Sistem Terdistribusi

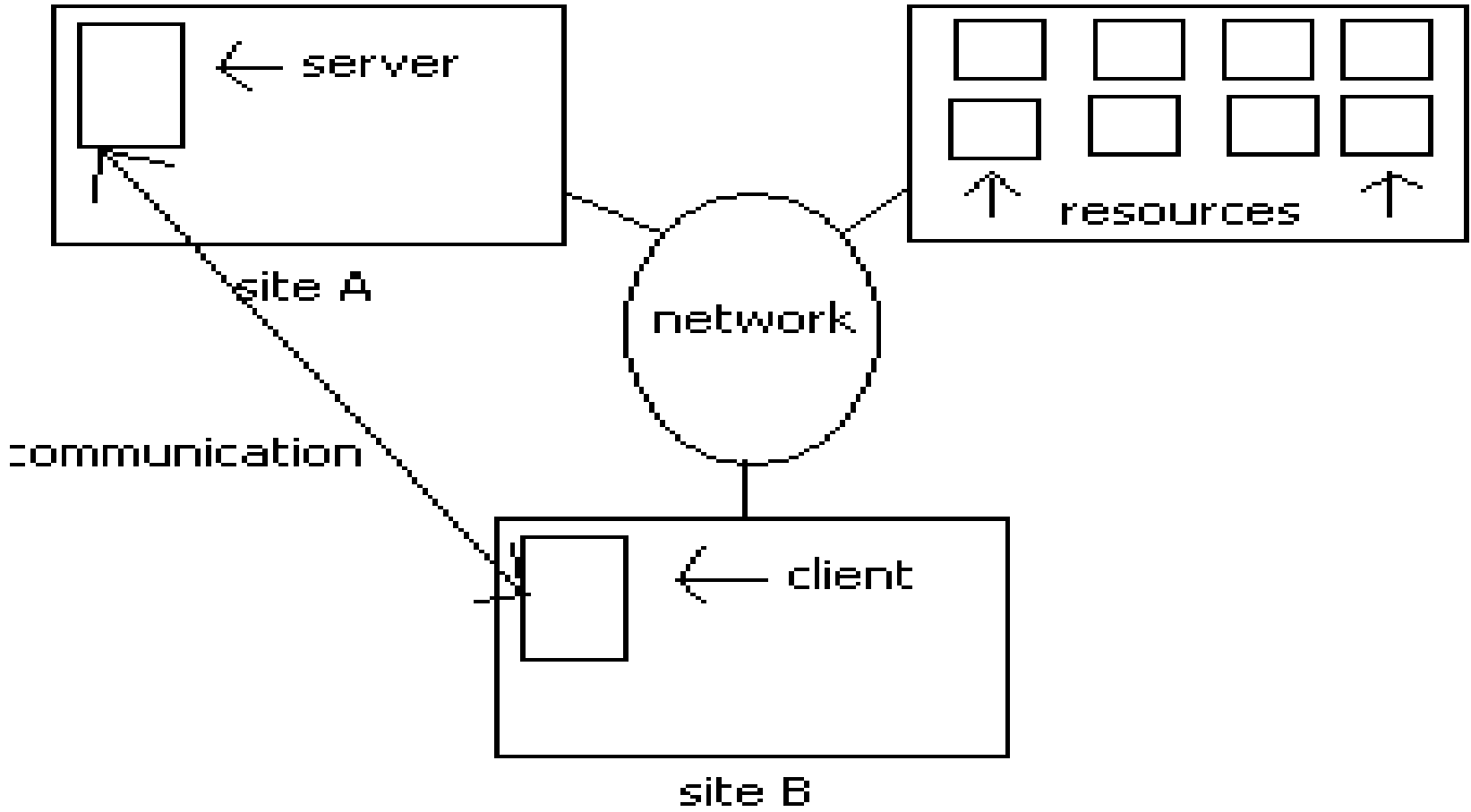
Sistem Terdistribusi

- Satu sistem dimana **beberapa komputer** pada **jaringan** saling berkomunikasi, berkoordinasi, dan bekerja sama dengan cara saling **bertukar pesan** (messages)
 - Komputer-komputer saling independen
 - Memiliki memori dan prosesor sendiri
 - Dihubungkan dalam jaringan komputer
 - LAN / WAN
 - Terlihat sebagai satu kesatuan
 - Komputasi terintegrasi

Ilustrasi



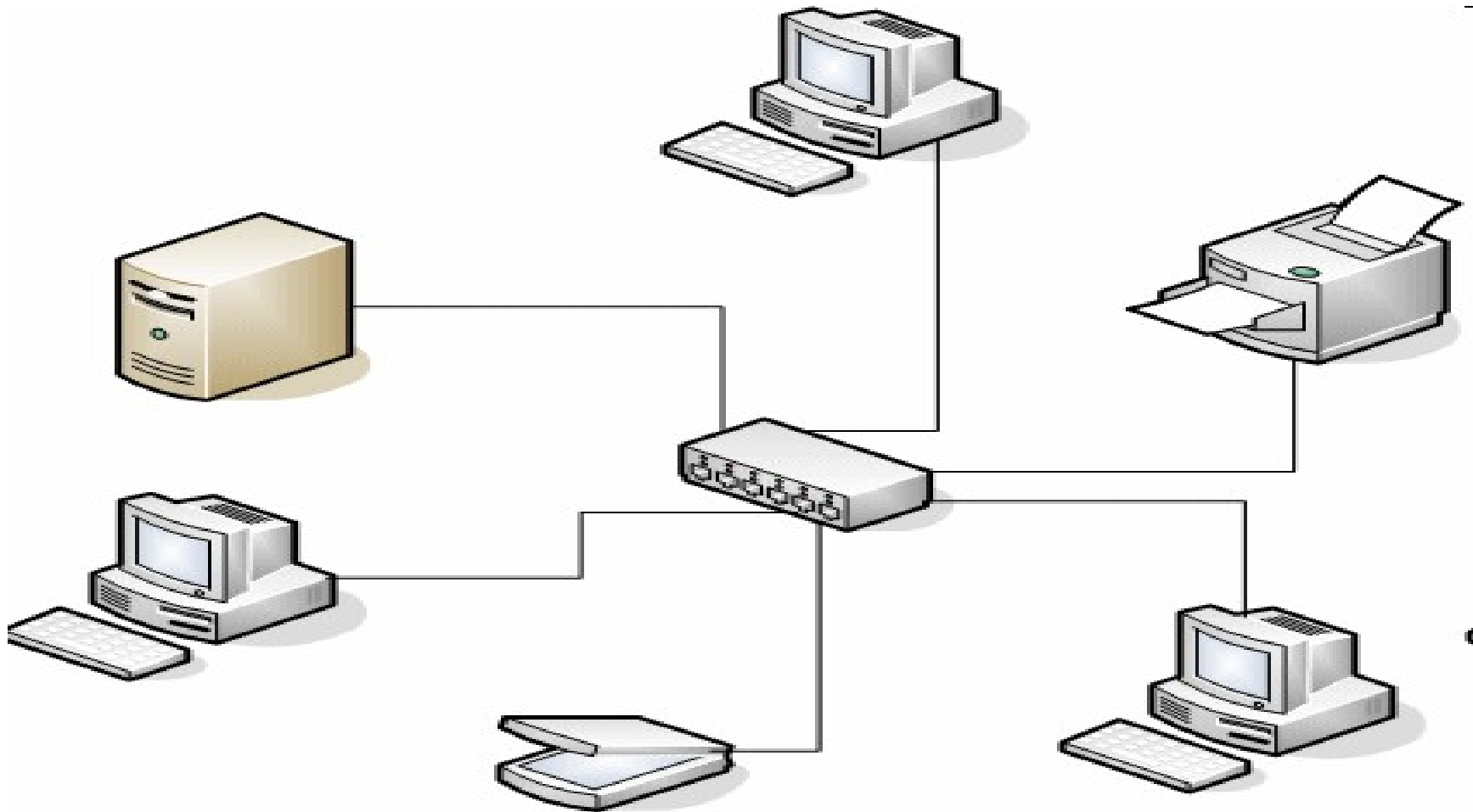
Ilustrasi



JarKom vs SisTer

- Jaringan komputer : komputer otonom yang secara eksplisit terlihat (secara eksplisit teralamatasi)
 - Dengan IP address masing-masing komputer
- Sistem terdistribusi: keberadaan beberapa komputer otonom bersifat transparan, sebagai satu kesatuan.
- Secara normal, setiap sistem terdistribusi mengandalkan layanan yang disediakan oleh jaringan komputer
 - Berbasis TCP/IP

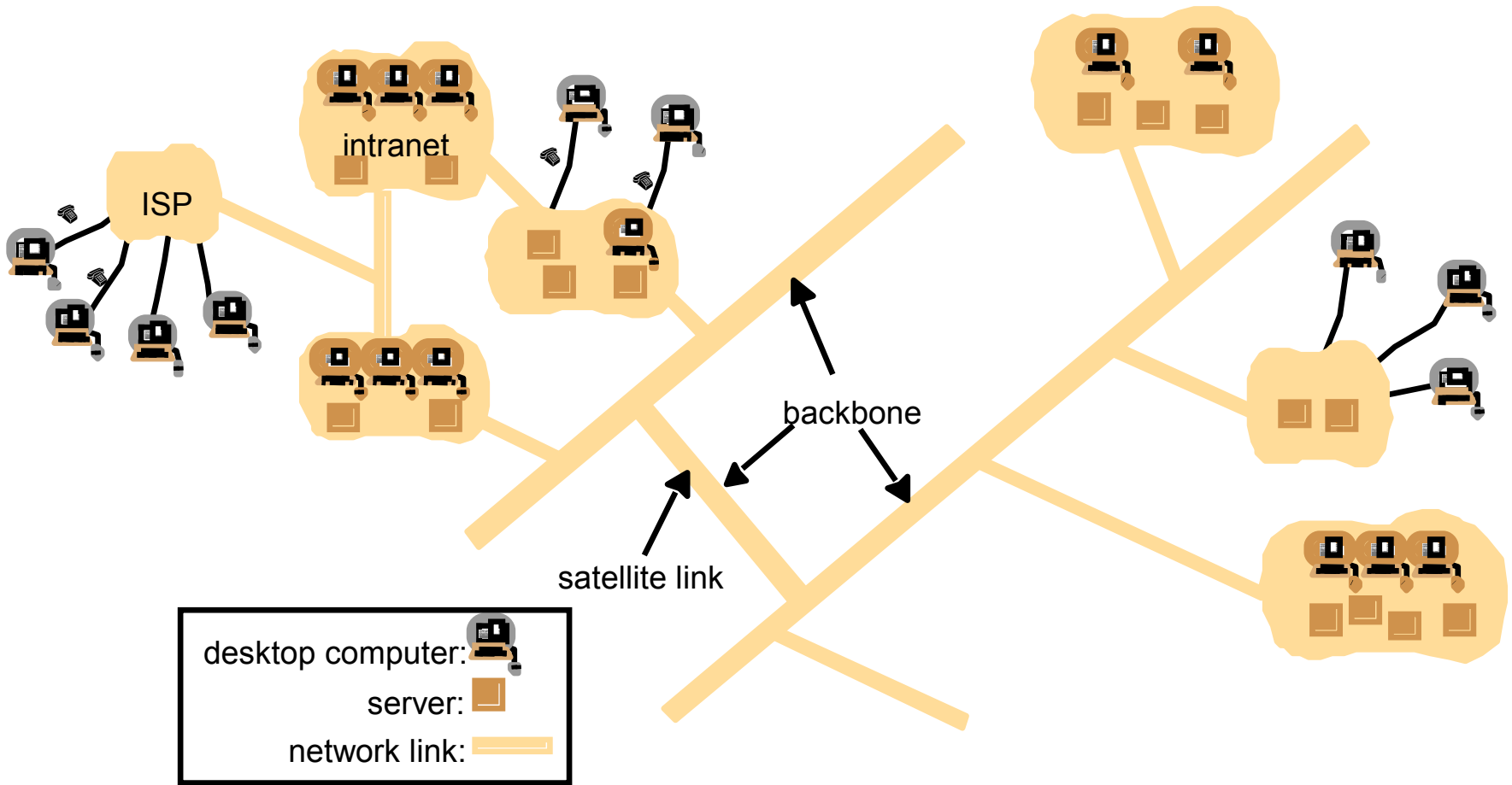
Jaringan komputer



Contoh SisTer

- Internet = Interconnection Network
- Intranet
- Mobile Computing
- Automated banking systems
- Tracking roaming cellular phones
- Global positioning systems
- Retail point-of-sale terminals
- Air-traffic control

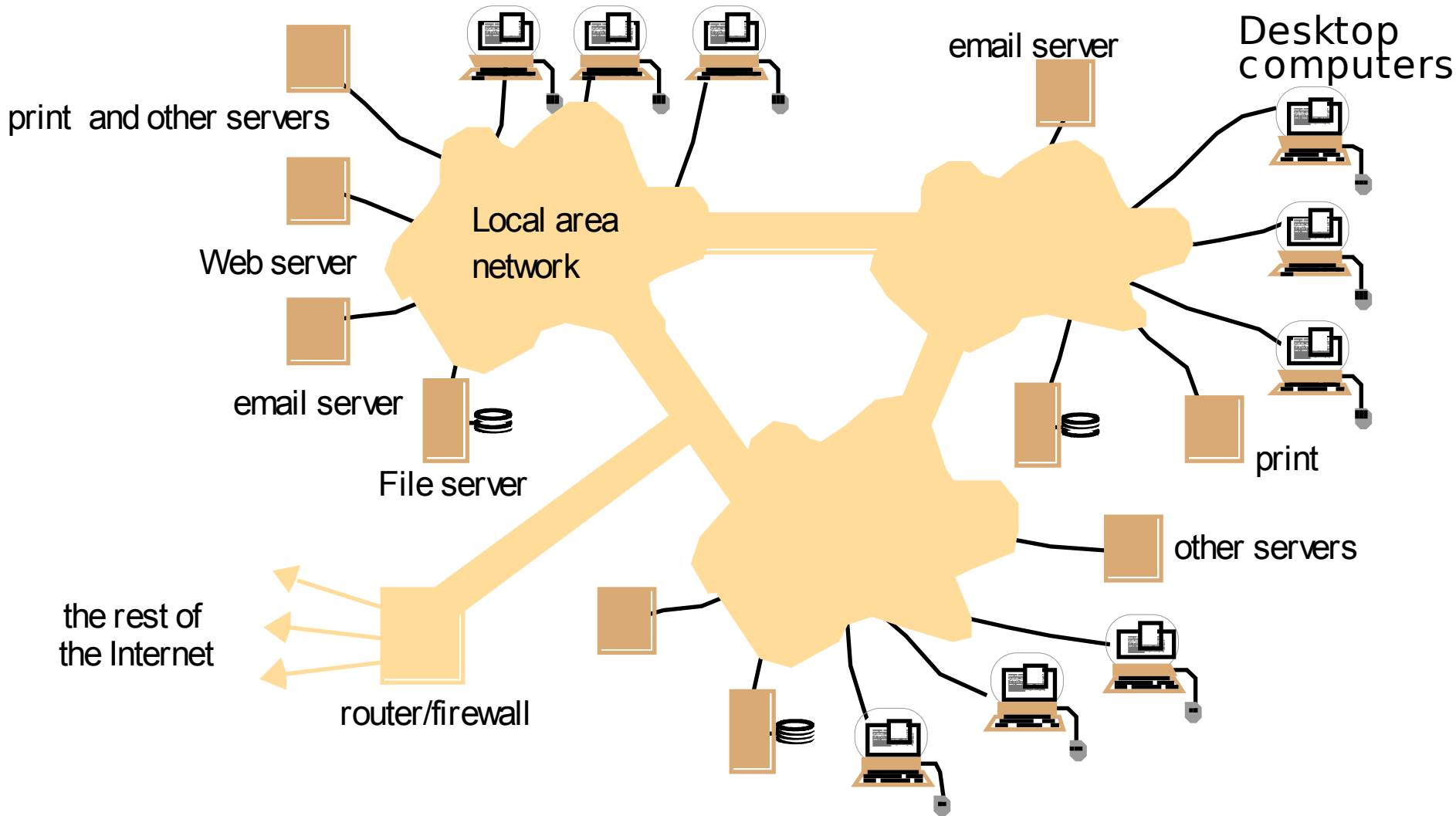
Internet



Intranet

- **Intranet** adalah sebuah jaringan privat yang menggunakan protokol-protokol Internet (TCP/IP), untuk membagi informasi rahasia **perusahaan** atau operasi dalam perusahaan tersebut kepada karyawannya.
- Bersifat internal (cth: web internal)
- Untuk membangun sebuah intranet, maka sebuah jaringan haruslah memiliki beberapa komponen yang membangun Internet, yakni protokol Internet (Protokol TCP/IP, alamat IP, dan protokol lainnya), klien dan juga server.
- Biasanya proprietary
- Terhubung ke internet (melalui firewall)

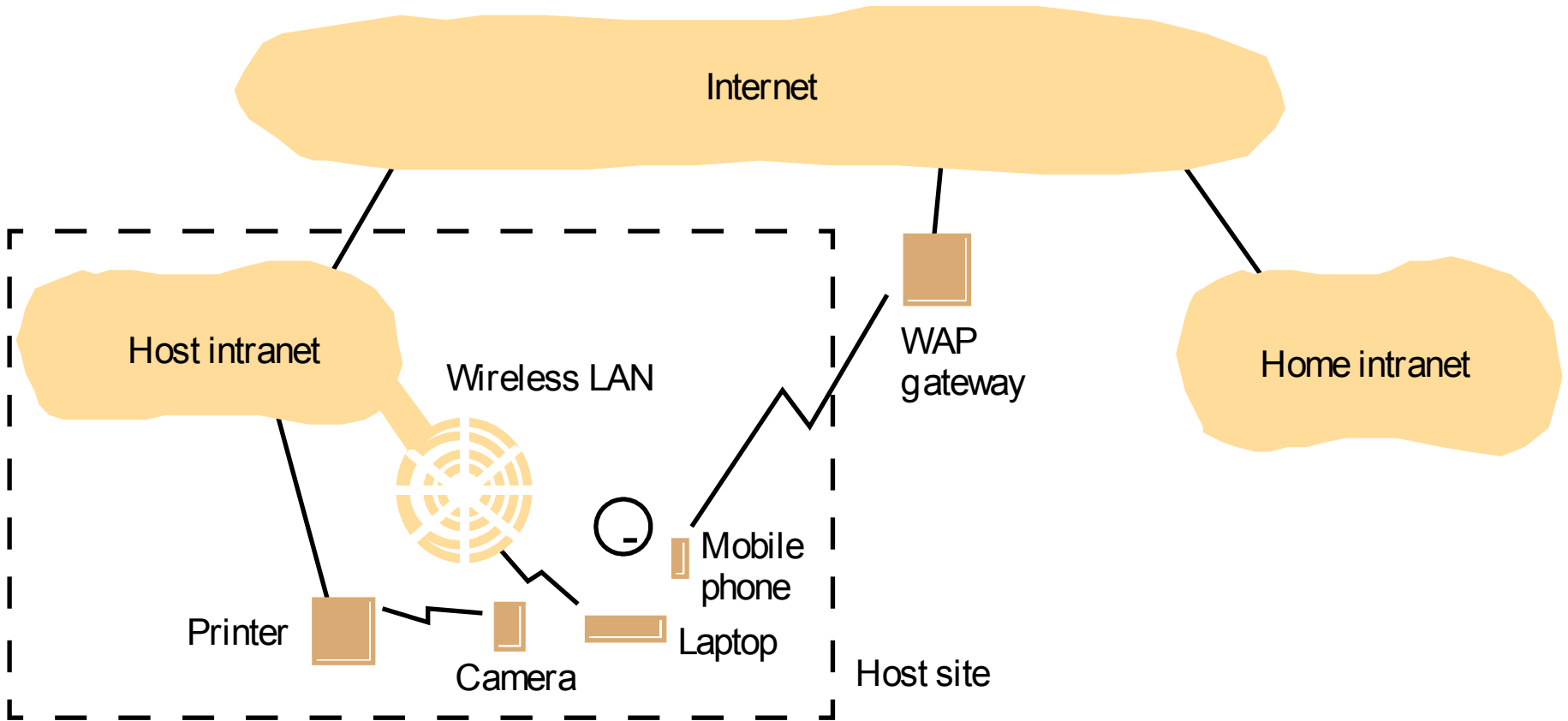
Intranet



Sistem terdistribusi multimedia

- Biasanya digunakan pada infrastruktur Internet
- Karakteristik
 - Sumber data yang heterogen dan memerlukan sinkronisasi secara real time
 - Video, audio, text
 - Multicast (UDP based)
 - Contoh:
 - Teleteaching tools
 - Video-conferencing
 - Video and audio on demand

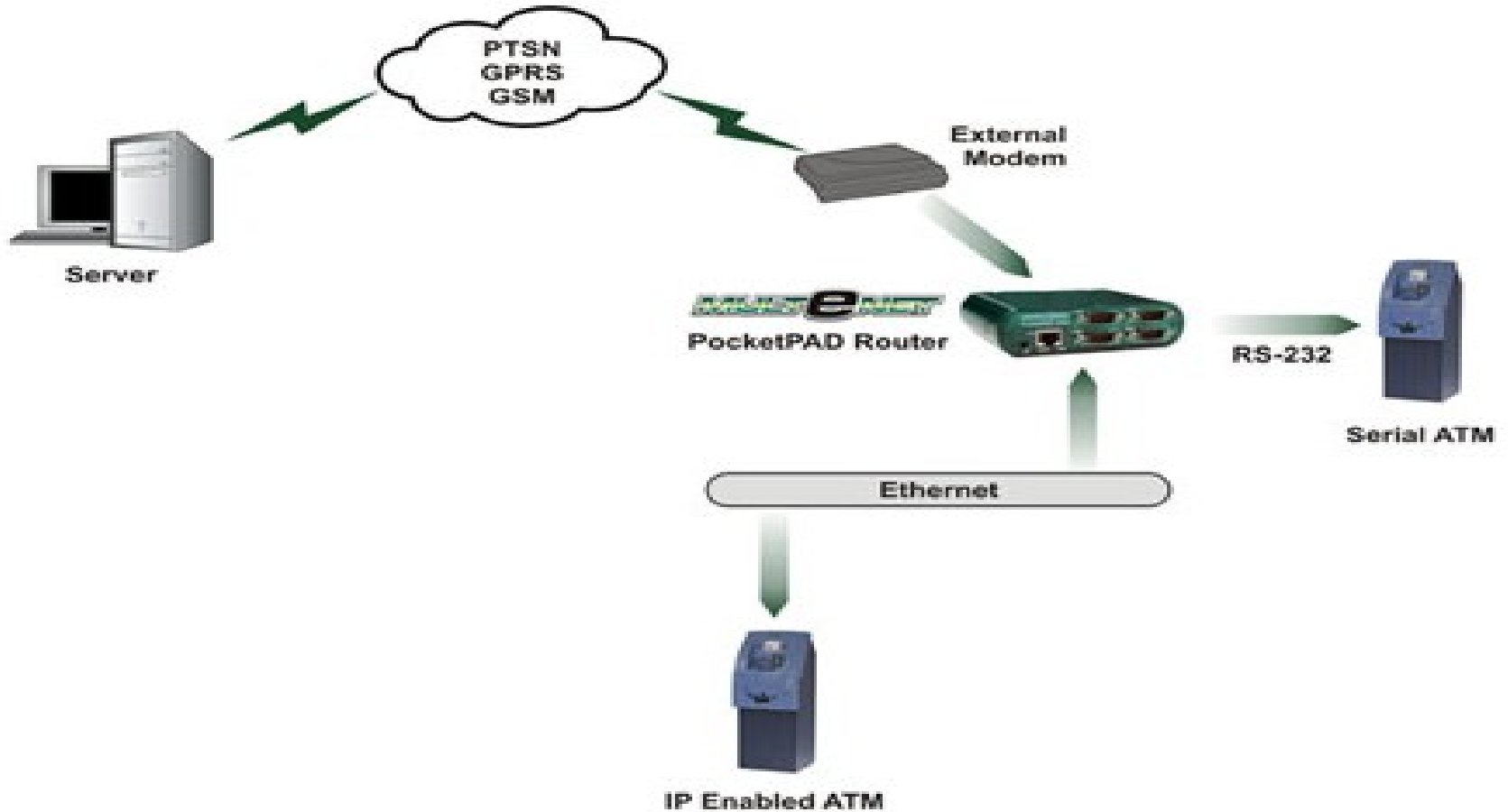
Mobile computing



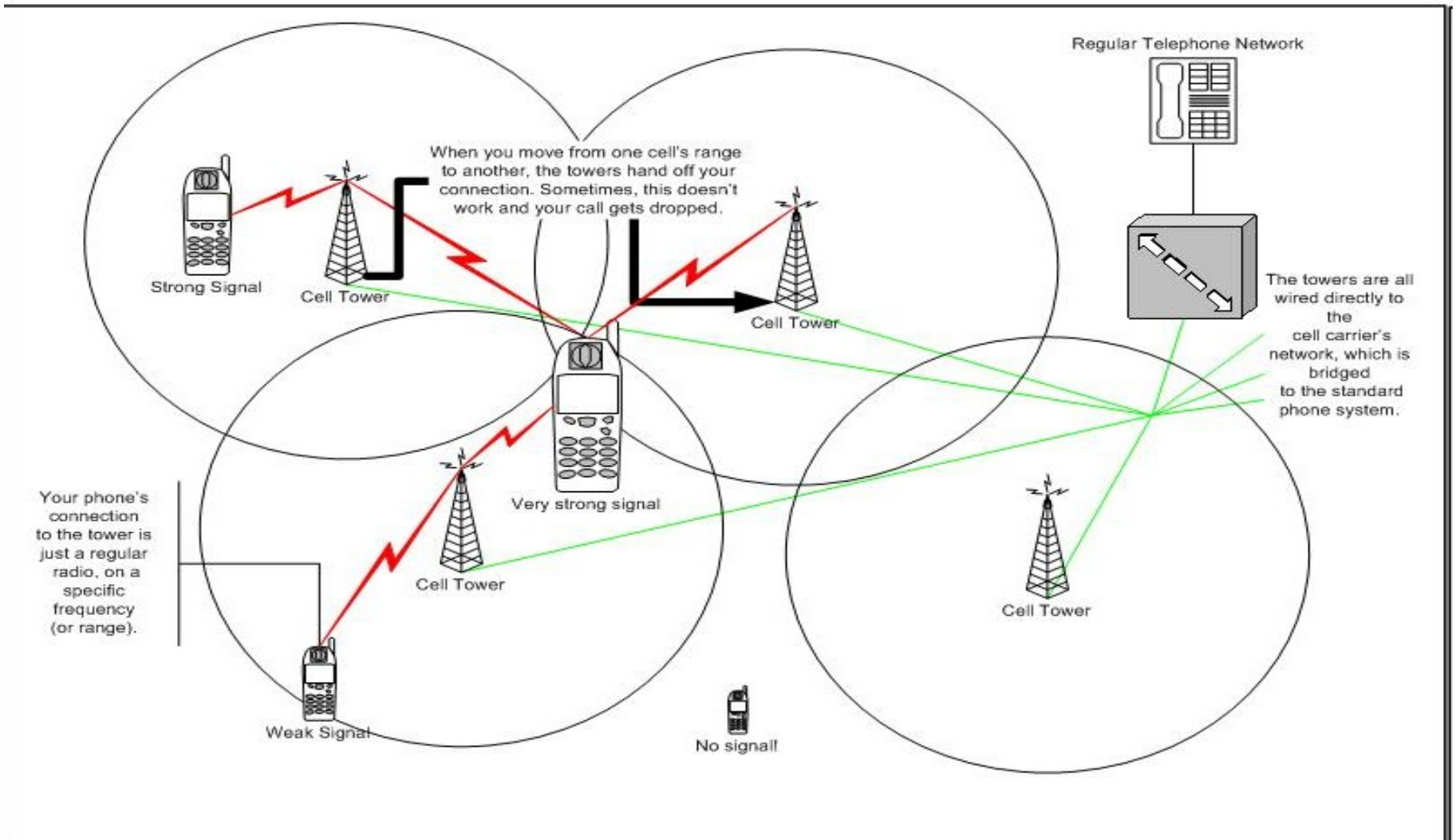
ATM

- Mesin ATM ada di cabang-cabang bank
- Klien dapat mengakses pada saat yg **simultan bersamaan**
 - Mekanisme deadlock & sinkronisasi
- Sistem ATM akan menggunakan central-central office terdekatnya
 - Relay mode
- Setiap central office akan menjadi backup bagi yang lainnya
 - Replication
- Bagaimana handle transaksi? Keamanan?
Network failure?
 - Security

ATM



Tracking Cellular Phone



When you move from one cell's range to another, the towers hand off your connection. Sometimes, this doesn't work and your call gets dropped.

Regular Telephone Network

The towers are all wired directly to the cell carrier's network, which is bridged to the standard phone system.

Your phone's connection to the tower is just a regular radio, on a specific frequency (or range).

Strong Signal

Cell Tower

Cell Tower

Very strong signal

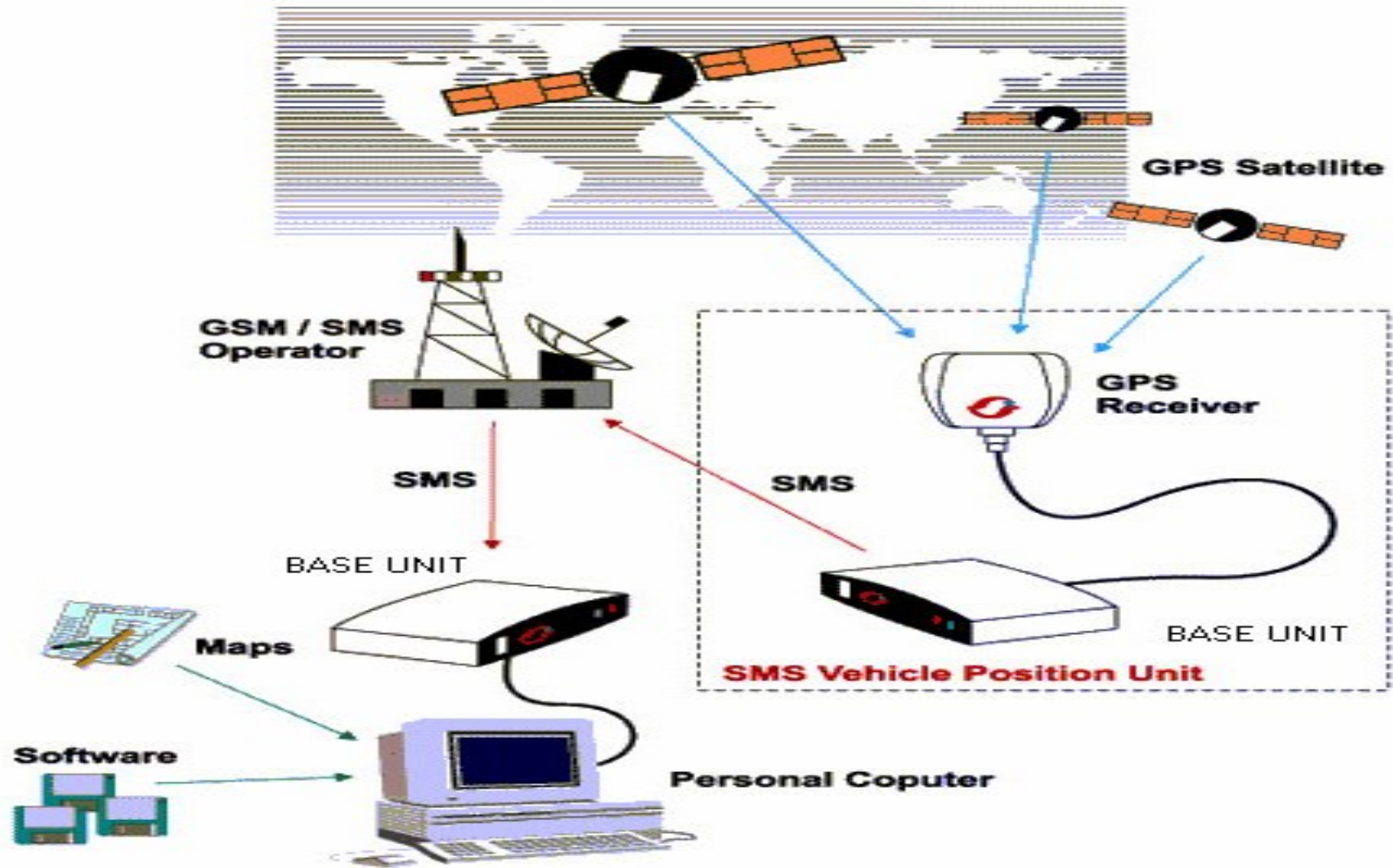
Cell Tower

Cell Tower

Weak Signal

No signal

GPS



Contoh SisTer yg lain

- Sistem telepon
 - ISDN, PSTN
- Manajemen jaringan
 - Administrasi resource jaringan
- Network File System (NFS)
 - Arsitektur untuk mengakses sistem file melalui jaringan
- WWW
 - Arsitektur client/server terbuka yang diterapkan di atas infrastruktur internet
 - Shared resources (melalui URL)

Alasan SisTer

- **Distribusi fungsi** : komputer memiliki kemampuan fungsi yang berbeda-beda
 - client/server
 - Host/terminal
 - Data gathering / data processing
- **Distribusi beban/keseimbangan** : pemberian tugas ke prosesor secukupnya sehingga unjuk kerja seluruh sistem teroptimasi.

Alasan SisTer

- **Replikasi kekuatan pemrosesan** : independent processors bekerja untuk pekerjaan yang sama
 - Sistem terdistribusi terdiri dari kumpulan mikrokomputer yang memiliki kekuatan pemrosesan yang tidak dapat dicapai oleh superkomputer
 - Mis: 10000 CPU, masing-masing berjalan pada 50 MIPS, mencapai 500000 MIPS,
 - Maka satu perintah dijalankan dalam waktu 0.002 nsec
- **Reliability** : dalam sistem terdistribusi, apabila sebuah situs mengalami kegagalan, maka situs yang tersisa dapat melanjutkan operasi yang sedang berjalan. Hal ini menyebabkan reliabilitas sistem menjadi lebih baik.

Alasan SisTer

- **Pemisahan fisik** : sistem yang menggantungkan pada fakta bahwa komputer secara fisik terpisah (e.g., untuk mencapai kehandalan).
- **Ekonomis** : kumpulan mikroprosesor menawarkan harga/unjuk kerja yang lebih baik dari pada mainframe
- **Fleksibilitas** : komputer yang berbeda dengan kemampuan yang berbeda dapat di share antar user

Mengapa SisTer?

- Butuh berbagi data dan resource di antara pemakai
- Mendukung komunikasi person-to-person

Kesulitan

- Software - bagaimana merancang dan mengatur software dalam DS
- Ketergantungan pada infrastruktur jaringan (world wide wait....)
- Kemudahan akses ke data yang di share, memunculkan masalah keamanan

Karakteristik SisTer

- **Concurrency:** Beberapa komputer dapat berjalan sekaligus dengan tugas yang berbeda
 - Sinkronisasi dan koordinasi dengan message passing
 - Sharing resources
 - Contoh: WEB diakses oleh bnyk orang
 - Masalah umum dalam sistem concurrent
 - Deadlock
 - Komunikasi yang tidak handal

Karakteristik SisTer

- **No global clock:** Pada sistem terdistribusi, tidak ada satu proses tunggal yang mengetahui global state sistem saat ini (disebabkan oleh concurrency)
 - Hal ini menyebabkan kesulitan dalam mensinkronkan waktu seluruh komputer/perangkat yang terlibat
- **Independent failure:** kegagalan komputer/jaringan bisa terjadi kapan saja
 - Setiap komponen/perangkat dapat mengalami kegagalan namun komponen/perangkat lain tetap berjalan dengan baik.

Tantangan SisTer

- **Heterogenity:**
 - Infrastruktur jaringan
 - Hardware dan software (sistem operasi, perbedaan UNIX socket dan Winsock)
 - Bahasa pemrograman
 - Solusi: Perlu ada protokol yang standar, Middleware (contoh : CORBA), Kode program universal (contoh : JAVA)
- **Scalability:** Sistem tetap efektif meskipun terdapat peningkatan resource dan pengguna secara signifikan

Scalability – Pertumbuhan Internet

<i>Date</i>	<i>Computers</i>	<i>Web servers</i>
1979, Dec.	188	0
1989, July	130,000	0
1999, July	56,218,000	5,560,866
2003, Jan.	171,638,297	35,424,956

Apakah sistem masih efektif dan handal dalam perkiraan pertumbuhannya?

Scalability: Computers vs. Web servers in the Internet

<i>Date</i>	<i>Computers</i>	<i>Web servers</i>	<i>Percentage</i>
1993, July	1,776,000	130	0.008
1995, July	6,642,000	23,500	0.4
1997, July	19,540,000	1,203,096	6
1999, July	56,218,000	6,598,697	12
2001, July	125,888,197	31,299,592	25
		42,298,371	

Tantangan

- **Openness**

- Memastikan sistem dapat diperluas dan mudah dalam pemeliharaan
 - Mengikuti standard antarmuka
 - Solusi: Adanya publikasi dari spesifikasi (RFC)

- **Security**

- Confidentiality (pencegahan terhadap hak akses oleh orang yang tidak berhak)
- Integrity (pencegahan terhadap perubahan data)
- Availability (pencegahan terhadap masalah ketersediaan, misalnya mencegah DDOS)

Tantangan

- **Menghandle Kegagalan:** Kesalahan/Kegagalan bisa ditemukan/diperbaiki A.S.A.P dan mampu melakukan proses recovery
 - Pendeteksian, Toleransi dan Redudancy
 - Solusi: Replikasi, Load Balancing, Backup
- **Konkurensi:** Banyak client yang mengakses banyak data dalam waktu yang bersamaan, sedangkan data harus tetap konsisten!
 - Menghindari masalah deadlock

Transparansi

- **Transparency:** Sistem terlihat sebagai satu kesatuan, bukan gabungan dari bbrp komponen

Transparansi

- ***Access transparency***: memungkinkan resource lokal / remote untuk diakses menggunakan operasi yg sama (tidak berbeda-beda)
- ***Location transparency***: memungkinkan resources untuk diakses tanpa pengetahuan ttg jaringan fisik/lokasi (lokasi dan IP address).
- ***Concurrency transparency***: memungkinkan beberapa proses untuk beroperasi secara konkuren menggunakan shared resources tanpa “menggangu” mereka.
- ***Replication transparency***: memungkinkan multiple instances dari resources untuk digunakan menaikan reliability dan performance tanpa pengetahuan pemrograman replikasi.

Transparansi

- ***Failure transparency***: memungkinkan penyembunyian kegagalan, memperbolehkan users dan program aplikasi untuk menyelesaikan tugas mereka walaupun ada kegagalan komponen hardware / software.
- ***Mobility transparency***: memungkinkan perubahan resources dan clients didalam sistem tanpa berefek pada operasi user dan program.
- ***Performance transparency***: memungkinkan sistem untuk dikonfigurasi ulang untuk meningkatkan performa yang berubah secara cepat.
- ***Scaling transparency***: memperbolehkan sistem dan aplikasi untuk diperluas tanpa mengubah struktur sistem atau algoritma aplikasi.

NEXT