



Mata Kuliah

Sistem Tersebar

Dosen:

Asril Basry, S.Kom., M.Kom.



Materi Kuliah

1. **Pengertian dan Konsep Dasar.**
2. **Pengaruh PDT pada Organisasi.**
3. **Perubahan Peranan Pemakai.**
4. **Kantor Masa Depan.**
5. **Bahaya Pengolahan Terdistribusi.**
6. **Pengolahan Terdistribusi.**
7. **Fungsi-fungsi Terdistribusi.**
8. **Sistem Terdistribusi Hierarki.**
9. **Sistem Terdistribusi Horizontal.**
10. **Strategi Pengolahan Data Terdistribusi.**
11. **Pengawasan Kompleksitas dan Masalah Inkompatibilitas.**
12. **Sentralisasi vs. Desentralisasi**
13. **Data Terdistribusi.**
14. **Lokasi dan Salinan Data Berganda.**
15. **Analisis Permasalahan dan Manajemen Database.**
16. **Software dan Strategi di dalam PDT dan 7 Layer dari ISO.**



Daftar Referensi

1. Martin, James, “***Design and Strategy for Distributed Data Processing***”, Englewood eliffs, MJ:Prentice-Hall, Inc., 1981.
2. Azsu, Tamer M. and Patrick Valdurez, “***Principles of Distributed Database Systems***”, Englewood eliffs, MJ:Prentice-Hall, Inc., 1991.
3. Bunawan, “***Pengantar Pengolahan Data Terdistribusi***”, Penerbit Gunadarma, 1994.



Persentase Penilaian

ABSENSI	:...5....%
TUGAS	:...10 .%
U.T.S	:...25...%
U.A.S	:...50...%
	<hr/> <hr/>
	100 %



PERUBAHAN REVOLUSIONER DALAM PENGOLAHAN DATA

- Tahun 1970-an, sistem komputasi merupakan komputer yang besar dan terpusat.
- Dikembangkan bentuk arsitektur sistem baru dengan fasilitas on-line untuk transaksi pada aplikasi database. Sistem ini harus;
 - sangat reliable (tidak boleh gagal).
 - memenuhi berbagai kebutuhan pengolahan.
 - mempunyai fasilitas untuk mengikuti perkembangan dan teknologi pada arsitekturnya tanpa perlu meng-ubah sistemnya.
- Merupakan masa komputer mini dan dilanjutkan dengan komputer mikro.
- **Large Scale Integration** (LSI), menjadikan biaya pembuatan prosesor turun.
- Istilah Dumb Terminal dan Intelijen Terminal.
- Beberapa pertimbangan dalam perancangan sistem pengolahan data yang terdistribusi ;
 - di mana informasi harus disimpan dan diolah.
 - di mana dan bagaimana bentuk data yang disimpan.
 - bagaimana struktur data yang disimpan.
 - bagaimana meng-akses data tersebut.



BIAYA MESIN

- **Penunjang pengolahan terdistribusi adalah biaya prosesor kecil.**
- **Hingga awal 1970-an, Biaya Mesin masih berlaku aturan GROSCH ;**
 - Awal 1970-an biaya per instruksi yang dilaksanakan merupakan kebalikan dari ukuran kuadrat dari mesin.
 - Saat itu komputasi mengarah ke sentralisasi.
- **Hal ini kemudian berubah, karena;**
 - Biaya per instruksi yang dilaksanakan pada komputer mini jauh lebih rendah daripada komputer besar.
 - Dan pada prosesor komputer mikro hal tersebut lebih rendah lagi.
- **Kelebihan dan Kekurangannya ;**
 - Komputer besar mempunyai sekumpulan instruksi yang lebih banyak, dan juga ada instruksi yang mahal seperti aritmatika floating-point dan data dengan panjang variabel.
 - Kebanyakan pengolahan transaksi yang komersial dapat dilaksanakan pada mesin yang lebih kecil tanpa aritmatika floating-point atau instruksi rumit lainnya.
- **Pertumbuhan komputer mikro didukung oleh adanya sirkuit VLSI (*very-large scale integration*).**



MIKRO-ELEKTRONIKA & SOFTWARE PATH LENGTH

MIKROELEKTRONIKA

- Harga komputer mikro dan memori juga menurun karena jumlah komponen per-chip bertambah dalam sirkuit mikroelektronika.
- Pertengahan 1980-an, telah ada komputer mikro dengan chip yang mempunyai memori 1 juta bit.
- Di tambah lagi dengan teknologi lain dari semikonduktor ;
 - Magnetic bubble memory dan bubble lattice memory yang isinya tidak akan hilang ketika listrik mati.

SOFTWARE PATH LENGTH

- Faktor perangkat lunak juga penting dalam perkembangan sistem komputer.
- Perangkat lunak pada komputer besar sangat rumit, karena kerumitan dan banyak transaksi yang menggunakan prosesor, dan dibuat sangat general sehingga sesuai dengan berbagai tipe pengolahan dan harus kompatibel dengan yang lalu.
- Software Path Length adalah;
“Jumlah instruksi perangkat lunak yang dilaksanakan untuk suatu transaksi”



MIKRO-ELEKTRONIKA & SOFTWARE PATH LENGTH

SOFTWARE PATH LENGTH

- Pada komputer mini, mempunyai software path length yang kurang dari 2000 instruksi.
- Pada komputer besar, mempunyai software path length lebih besar dari 100.000 atau 200.000 instruksi.
- Program aplikasi melaksanakan sedikit instruksi per transaksi, dan kurang dari 1000 instruksi.
- Jadi jumlah total instruksi yang dilaksanakan per transaksi pada komputer besar adalah 50 kali lipat atau lebih.
- Keuntungan dan kerugian menggunakan mesin besar ;
 - Kumpulan instruksi yang lebih rumit dapat ditangani.
 - Sistem manajemen database lebih baik.
 - Biaya yang dikeluarkan untuk pembelian mesin sangat besar.
 - Memori utama lebih besar.
 - Software path length yang lebih panjang.
 - Training yang diperlukan lebih banyak.
 - Pengujian program lebih rumit.
 - Biaya instalasi lebih mahal.
 - Biaya perawatan lebih besar.



KONSEP TELEPROCESSING

Teleprocessing adalah ;

“penggunaan fasilitas telekomunikasi untuk meng-akses kemampuan pengolahan.”

- **Apa yang dilakukan dengan terminal dan teleprocessing dapat dikerjakan pada mesin lokal.**
- **Mesin lokal itu sendiri dapat dihubungkan dengan mesin lainnya melalui telekomunikasi.**
- **Transaksi dapat diolah mesin lokal ataupun mesin lainnya yang berjauhan.**

- **Ada dua alasan mengapa suatu transaksi dikirim ke mesin lainnya;**
 - **Mesin lokal tidak mempunyai cukup kemampuan, tetapi kebanyakan transaksi komersial tidak memerlukan kemampuan komputer yang rumit.**
 - **Transaksi memerlukan data yang disimpan di tempat lain.**



DATA TERDISTRIBUSI

- Hal yang penting dalam sistem terdistribusi adalah lokasi dan perancangan datanya.
- Beberapa data digunakan di banyak lokasi.
- Sering diperlukan sistem manajemen database yang memberikan akses kepada banyak pemakai dengan view yang berbeda dari data yang sama.
- Peningkatan biaya penyimpanan per bit pada unit penyimpanan yang sangat besar lebih rendah dibandingkan pada penyimpanan yang lebih kecil.
- Beberapa masalah pada data yang terpisah secara geografis adalah masalah integritas, kepemilikan, dan kemacetan(deadlock) ketika banyak prosesor meng-update data yang sama.
- Hal tersebut di atas dijadikan alasan untuk memusatkan beberapa data yang sangat penting dan strategis.
- Pengolah data di masa depan merupakan perkembangan mesin yang pesat yang kebanyakan dihubungkan dengan telekomunikasi.
- Semakin banyak komputer kecil dan murah harganya.
- Namun, komputer mini tidak akan menggantikan komputer besar, dengan alasan beberapa fungsi dan data masih harus terpusat.



TUJUAN PENGOLAHAN TERDISTRIBUSI

- **Otonomi Lokal**
- **Pengoperasian yang terpisah dan kontrol yang terpusat.**
- **Produktivitas pemakai.**
- **Pengembangan aplikasi oleh kelompok pemakai.**
- **Ketersediaan (availability).**
- **Privacy dan Keamanan.**
- **Proteksi.**
- **Struktur jaringan yang fleksibel.**
- **Jarak menjadi tidak nyata.**
- **Dialog terminal.**
- **Kemudahan perubahan.**
- **Akses untuk sumber daya dan data yang jauh.**
- **Audit**
- **Arsitektur yang berlapis.**



PENGARUH PDT PADA ORGANISASI

- Tujuan utama PDT;
“MENINGKATKAN DAN MEMPERLUAS PENGGUNAAN KOMPUTER BAGI PEMAKAI”
- PDT memberikan fasilitas logika, penyimpanan data, ataupun proses komputasi yang dibawa langsung ke lokasi pemakainya.
- PDT memberikan manajemen suatu organisasi yang lebih baik.
- PDT harus dimengerti, dirancang, dan diatur dengan benar, karena PDT yang tidak terkontrol akan menimbulkan kekacauan dalam organisasi.
- Perubahan yang terjadi terbagi menjadi tiga macam;
 - Perubahan pada end-user (jumlah staff, kinerja lebih efisien, tanggung jawab user lebih besar)
 - Perubahan teknis (terminal yangf lebih baik, akses ke sdk, melayani kebutuhan user lebih baik)
 - Perubahan mendasar (pemakai berperan aktif dalam pengolahan data)
- Pemakai akhirnya mulai sadar akan apa yang dapat dilakukan komputer untuk mereka (perbandingan dumb terminal dengan intelligent terminal).
- Kepadatan kerja yang terjadi dapat diatasi dengan PDT.
- Mengapa pemakai harus terlibat langsung dalam pengembangan aplikasi ?
 - Departemen pemakai yang mengerti rumitnya aplikasi yang dibutuhkan dengan jelas.
 - Tidak semua analis sistem menguasai setiap aplikasi di seluruh departemen.
 - Programmer membuat sistem kelihatan begitu rumit bagi pemakainya.



PENGARUH PDT PADA ORGANISASI

- **Data Entry;**
 - **Pemasukan data juga dipindahkan ke departemen pemakai.**
 - **Tanggung jawab pemakai (data masuk, ketepatan, kelengkapan, validasi dan waktu)**
- **Bagian komputer tidak lagi menjadi tempat mencari kesalahan.**
- **Tingkat tanggung jawab PDT sama dengan tanggung jawab manajer.**
- **Proses informasi *Fungsional* dapat didistribusikan, sedangkan yang *strategis* dipusatkan.**
- **Diperlukan “*re-organisasi*” untuk menjalankan kontrol strategi dan proses fungsional.**
- **Diperlukan “*re-strukturisasi*” hubungan antara bagian komputer dengan bagian lain.**
- **Manajer departemen harus mampu menggunakan komputer yang telah tersedia.**
- **Jaringan data tidak lagi dipengaruhi oleh dimensi ; ruang, waktu dan jarak.**
- **Keterlibatan TOP MANAJEMEN penting dalam perkembangan teknologi dan menyelesaikan masalah yang disebabkan oleh PDT.**



PERUBAHAN ORGANISASI

- Top manajemen harus mengerti bahwa struktur organisasi dapat diubah dalam hubungannya dengan penggunaan teknologi yang baru.
- Perlu adanya reorganisasi beberapa tahun sekali untuk menyesuaikan dengan keadaan bisnis baru.
- Komputasi terdistribusi untuk mengontrol dan mengoptimalkan sumber daya, khususnya perusahaan multinasional.
- Top Planner memikirkan bagaimana pengaruh database, jaringan data, dan sistem terdistribusi terhadap jalannya operasional perusahaan.
- **Pada Perusahaan Multinasional;**
 - Mendistribusikan proses manajemen fungsional ditangani oleh manajer lokal, karena pekerjaan menjadi lebih efisien dan responsif serta menghemat biaya.
 - Memusatkan proses manajemen strategi pada kantor pusat.



PERUBAHAN PERANAN PEMAKAI

- Peranan pemakai komputer berubah dengan adanya pengolahan terdistribusi dan mikroelektronika.
- Mulanya hanya pemrogram yang berperan aktif dalam menggunakan mesin.
- Pemakai belajar mengambil informasi dari terminalnya, dan kadang-kadang membuat program.
- Training user bukan mengenai komputer, melainkan penggunaan terminal yang melatarbelakangi pekerjaan user.
- PDT memanfaatkan komputer yang melibatkan sebanyak mungkin pemakai.
- Dialog yang efektif antar terminal akan terjadi bila dengan cara pengolahan terdistribusi, karena prosesor ditempatkan dekat dengan terminalnya.
- Pemakai dapat berkomunikasi dengan sistem pengolahan datanya dimanapun pemakai berada.
- Perasaan takut user/pemakai terhadap komputer diharapkan hilang, setelah tercipta suatu dialog antar terminal lancar.



PERUBAHAN PERANAN PEMAKAI

- Tiga macam tipe Interface ;
 - Dialog yang fix dan sudah diprogram
 - Bahasa Pemrograman
 - Dialog yang tidak diprogram terlebih dahulu
- Komputer yang Reaktif.
 - Sistem yang reaktif adalah sistem yang pekerjaan prosesornya hanya melayani satu user.
 - Sistem dapat mengerjakan banyak pengolahan pada saat pemakai mengerjakan tugas lain.
 - Interpreter dan atau kompilator tersedia.
 - Dapat mempunyai kemampuan grafis yang interaktif.
 - Yang diinginkan adalah efisiensi pemakai bukan efisiensi mesinnya.
- Jenis Pemakai.
 - pemakai berbeda-beda minat dan kemampuannya.
 - PDT harus bisa menyediakan dialog terminal yang sangat sederhana untuk sekelompok pemakai dan kemampuan menggunakan bahasa yang dapat memanipulasi file untuk pemakaian yang lain.
 - Nilai pemakai/user harus lebih diperhatikan daripada penampilan mesinnya.



Ringkasan

- Departemen pemakai memiliki fasilitas komputer dan akses data yang lebih baik.
- Pengolahan data dapat on-line dan waktu respon yang cukup cepat.
- Departmen pemakai bertanggung jawab dalam menggunakan komputer mereka.
- Proses informasi fungsional dapat didistribusikan, sedangkan yang strategi dipusatkan.
- Manajemen fungsional lebih efisien dan bertanggung jawab untuk kegiatan masing-masing.
- Manajemen strategi mempunyai logistik yang luas pada satu lokasi.
- Kontrol strategi ketat pada persediaan, manajemen kas, dan fungsi.
- Manajer harus mampu dalam menggunakan komputer yang sekarang tersedia bagi mereka.
- Jaringan data tidak lagi dipengaruhi oleh jarak, sehingga pengolahan dapat nasional maupun internasional.
- Keterlibatan top manajemen penting dalam mengikuti perkembangan teknologi dan menyelesaikan masalah yang disebabkan oleh pengolahan data terdistribusi.



OFFICE OF THE FUTURE

- Istilah ini muncul pada akhir tahun 1970-an
- Arinya ;
 - “ **Sebagai elektronika yang digunakan untuk meng-otomasi fungsi administratif kantor dan menyediakan jenis pelayanan kantor yang baru** “
- Jenis Mesin dan Fasilitas yang dimungkinkan, pada Kantor Masa Depan;
 - **Fasilitas di kantor Eksekutif**
 - **Fasilitas Sekretariat atau pelayanan**
 - Master Switch
 - Building Cable
 - **Fasilitas Elektronik Mail**
 - **Fasilitas Komunikasi antar Personal**
 - **Fasilitas Saluran Komunikasi**
 - **Fasilitas untuk bekerja di rumah**



Perubahan Manajemen Kantor

- Lebih dari 50 % pekerjaan di negara maju adalah di kantor.
- Kantor dengan teknologi masa depan akan berubah pola pekerjaannya.
- Peralatan diadakan untuk otomasi pekerjaan kantor secara besar-besaran.
- Kantor Masa Depan akan menjadi salah satu tempat penghasilan terbesar bagi industri komputer.
- Meng-akibatkan penurunan tenaga kerja secara besar-besaran, serta mengambil alih kegiatan manajemen.
- KMD akan menjadi bagian yang sangat dibutuhkan pada top data processing management.
- Otomasi kantor dikoordinir secara terpusat, sedangkan manajer lokal membuat keputusan sendiri.
- Lalu, Apa yang harus didesentralisasikan ?
- Teknologi otomasi kantor diartikan lebih daripada sekedar meningkatkan produktivitas dan efisiensi.
- Profesional dan eksekutif akan dibayar mahal dan berpengaruh besar di dalam organisasi.



Paperless Office

- Istilah ini digunakan untuk kantor yang eksekutifnya bekerja tanpa setumpukan kertas.
- Electronil mail digunakan untuk penyimpanan, retrieval, dan transmisi.
- Adanya interkoneksi antar paperless office (media televisi, media cetak, radio, internet, dll.).
- Eksekutif menyimpan catatan pekerjaannya secara elektronik dan sekretaris dapat melihat dan meng-updatenya.
- Paperless Society, sebuah era dimana masyarakat menggunakan digital sebagai pengganti kertas.
- Completely Paperless Office, belum mungkin terjadi.
- Media masa cetak semakin berkurang dan tidak berkembang pesat.
- Masyarakat membutuhkan berbagai jenis media.
- Meningkatkan produktivitas bagi eksekutif dan profesional.



Executive Paperless Office

- **Tujuan Executive Paperless Office;**
 - Waktu yang digunakan untuk paperwork lebih sedikit
 - Kemampuan pengambilan keputusan lebih ditingkatkan
 - Komunikasi antar personal lebih ditingkatkan
- **Pengolahan Kata dengan Input Suara**
- **Telekonferensi**
- **Layar Sentuh (Touch Screen)**
- **6 Time Service (Pelayanan)**
 - manajemen antrean-kerja
 - Informasi retrieval
 - Pengolahan kata
 - Pelayanan mail dan pesan
 - Pelayanan komputer
 - Komunikasi yang lebih baik.



Bahaya Pengolahan Data Terdistribusi

- **Pengolahan terdistribusi didukung oleh perkembangan mikroelektronika.**
- **Pengolahan terdistribusi, telah meng-ubah pemakainya dan proses manajemen untuk tingkat yang lebih tinggi.**
- **Top manajemen harus mengevaluasi kembali fungsi-fungsi yang harus dikoordinasi, diintegrasikan, dan disentralisasi.**
- **Manajemen PDT membutuhkan perhatian dari top manajemen.**
- **Strategi dari top manajemen diperlukan untuk mengimplementasikan PDT.**
- **Reorganisasi perusahaan juga diperlukan untuk menunjang PDT.**
- **Tujuan dan strategi PDT haruslah memaksimalkan keuntungan yang dihasilkan pengolahan data terdistribusi.**
- **PDT yang tidak direncanakan dan dirancang dengan baik dan tidak terstruktur akan menimbulkan bahaya (pitfalls) dan bahaya itu akan mengancam keberadaan pengolahan data terdistribusi itu sendiri.**



Bahaya-Bahaya Utama

- Hilangnya Kontrol Manajemen
- Hilangnya Kontrol dari ruang SIM
- Sub Optimasi
- Data Inkompatibel
- Hardware Inkompatibel
- Software Inkompatibel
- Ketidakmampuan dalam Distribusi
- Kegagalan menggunakan Database
- Biaya Perawatan berlebihan
- Duplikasi usaha
- Produktivitas Rendah
- Tenaga Manusia Tinggi
- Kurangnya Keamanan
- Kurangnya Backup File
- Kurangnya Auditabilitas
- Biaya Total tidak terkontrol



Strategi Manajemen

- Perancangan dan pengontrolan yang terpusat dalam hal tertentu diperlukan.
- Penentuannya merupakan bagian perencanaan strategi PDT.
- Bahaya PDT yang berhubungan dengan Manajemen ;
 - Hilangnya Kontrol Manajemen.
 - Penggunaan Mesin yang Inkompatibel.
 - Hilangnya Otoritas Pengolahan Data Pusat.
- Beberapa aplikasi sangat baik dijalankan pada mesin terpusat, demikian juga beberapa datanya sangat baik bila disimpan di pusat.
- Namun beberapa aplikasi sangat baik dijalankan pada lokasi pemakai, dan seringkali aplikasi membutuhkan data dari tempat lain.
- Perancangan pengolahan terdistribusi didasari oleh perencanaan aplikasi dan data mana yang harus dipusatkan atau dilokasi pemakai.
- Konsep aplikasi strategi yang terpusat dan aplikasi fungsional yang terdistribusi menjadi bagian yang penting.
- Data mungkin digunakan hanya pada satu departemen, dan mungkin juga digunakan ditempat lain, tergantung dari aplikasinya.
- Kunci keberhasilan PDT adalah; perancangan struktur sistem dan manajemen yang mendukung kerja sama antara bagian-bagian otonomi (yang berdiri sendiri).



Pengolahan Terdistribusi

DEFINISI ≈

- Penempatan sumber daya komputer pada pemakainya.
- Struktur organisasi pengolahan data dengan kemampuan yang terpusat, dan pengolahan paling sedikit satu bagian dari satu aplikasi dengan cara yang terdesentralisasi.
- Sejumlah node pengolah-data yang ter-interkoneksi dengan telekomunikasi dan juga terhadap host (pusatnya) yang digunakan untuk mengontrol seluruh jaringan.
- Cara pembagian sumber daya komputer pada suatu organisasi sehingga sedekat mungkin dengan aplikasinya secara geografis maupun organisasional.
- Suatu sistem yang program aplikasi dan atau datanya berada pada node-node pengolahan yang terpisah dan saling dihubungkan, dan dirancang dalam kontrol yang ketat dan terintegrasi.
- **Tiga kriteria;**
 - ***Pertama***, Sistem harus memiliki dua prosesor atau lebih yang terpisah secara geografis.
 - ***Kedua***, Prosesornya harus dihubungkan.
 - ***Ketiga***, Prosesor-prosesor tersebut harus melayani satu entitas organisasi.



Tipe Koneksi

TIPE KONEKSI	KECEPATAN
Bus	10^9
Saluran dalam ruang komputer	$10 - 10^8$
Jaringan wideband lokal	$10^6 - 10^7$
Saluran telepon dengan kontak	$100 - 9600$
Hubungan telepon yang diputar secara periodik (virtual call)	$100 - 9600$
Tanpa koneksi eletronis	$10^3 - 10^5$
Tape / Disk ditransfer secara manual	$10^3 - 10^5$



Distribusi yg. tidak Terintegrasi

- PDT sering digunakan untuk mendeskripsikan komputer yang jaringan sistemnya dirancang secara independen.
- Alasannya; **Agar pemakai mengerjakan pekerjaannya sendiri.**
- Manajemen berbeda, program aplikasi berbeda, data disimpan dengan rancangan sendiri-sendiri.
- Saling mengirim transaksi, atau user suatu sistem menggunakan program lain.
- Diperlukan software protokol standard untuk perancangan sistem yang terkoneksi baik yang terintegrasi atau tidak.
- Software dan hardware yang ada (di pasaran), tidak dipengaruhi oleh sistem yang terintegrasi ataupun tidak.



Intelegensia Terdistribusi vs. Pengolahan Terdistribusi

- Intelegensia Terdistribusi (Pendistribusian Fungsi)≈
 - “**Pendistribusian terminal komputer yang prosesornya tidak mengolah seluruh transaksi sampai selesai**”
(karena yang digunakan adalah terminal-terminal intelegent)
Prosesornya digunakan untuk fungsi-fungsi tertentu, contoh; edit pesan, seting layar, pengumpulan data, security, dll).
- Pengolahan Terdistribusi ≈
 - “**Pengolahan yang mesin-mesin pada lokasi pemakainya digunakan untuk mengolah transaksi sampai selesai dan dimungkinkan mengirimkan transaksi atau data ke mesin yang lain**”.
 - Pendistribusian sistem juga digunakan untuk menyatakan sistem terdistribusi secara total yang terinterkoneksi.



Distribusi Horizontal vs. Vertikal

■ Distribusi Horizontal;

- Prosesor-prosesor yang didistribusikan tidak berbeda tingkatannya.
- Sistemnya disebut “PEER-COUPLED SYSTEM” / mesin berstatus sama.
- Transaksi mungkin hanya menggunakan satu prosesor, meskipun tersedia banyak.
- Transaksi mungkin dikirim dari satu sistem ke sistem lainnya, perlu di up-date.

■ Distribusi Vertikal;

- Prosesor-prosesor yang didistribusikan dan berbeda tingkatannya.
- Transaksi dilakukan pada sistem komputer tingkat rendah.
- Sistem ini dapat melaksanakan fungsi tertentu dan mengirimnya ke tingkat berikutnya.
- Transaksi dilakukan hingga tingkat teratas, yang mungkin mengakses file yang on-line.
- Tingkat atas merupakan sistem yang melaksanakan jenis pengolahan sendiri.
- Namun data yang digunakan dikirim dari sistem yang lebih rendah.
- Mesin tertinggi mungkin merupakan sistem kepala kantor.



Sistem Homogen dan Heterogen

■ Sistem Homogen;

- Prosesor-prosesor yang diinterkoneksi hampir sama (identik).
- Penempatan dilakukan di suatu lokasi tersendiri, maupun terpisah secara geografis.
- Arsitekturnya menggunakan banyak prosesor yang beroperasi secara paralel.

■ Sistem Heterogen;

- Prosesor-prosesor yang diinterkoneksi tidak sama.
- Prosesor yang berbeda dapat melakukan proses/ fungsi yang sama sekali berbeda.
- Kadang-kadang mesinnya sama sekali berbeda dan inkompatibel.
- Dirancang dengan administrasi yang berbeda.
- Pemakai jaringan dapat meng-akses kemampuan komputasi yang berbeda ini.

- Kebanyakan konfigurasi komputer merupakan **kombinasi** dari sistem vertikal, horisontal, homogen, dan heterogen baik dalam pendistribusian fungsi dan pengolahan data digabungkan dalam satu konfigurasi.



Beberapa bentuk sistem ;

- **Konfigurasi yang Terpusat** (*Centralized Configuration*)
 - Mesin dan peripheral dihubungkan ke pusat (bentuk paling umum dari sistem terdistribusi)
- **Konfigurasi dengan Dua Pusat** (*Bicentral Configuration*)
 - Untuk tujuan keamanan yang lebih tinggi bila pusat yang satu rusak.
- **Konfigurasi dengan Banyak Pusat** (*Multicentered Configuration*)
 - Dihubungkan ke banyak mesin pusat dan melakukan aktivitas yang berbeda.
- **Konfigurasi Peer – Coupled** (*Peer - Coupled Configuration*)
 - Mesin-mesin dapat saling berhubungan (merupakan jaringan horisontal murni).
- **Konfigurasi Vertikal Horisontal** (*Multilevel Configuration*)
 - Pada tingkat yang lebih tinggi dihubungkan secara horisontal, dan mesin pada tingkat yang lebih rendah dihubungkan secara vertikal ke mesin yang lebih tinggi.
- **Konfigurasi Vertikal – Vertikal** (*Vertical-Vertikal Configuration*)
 - Ada dua koneksi yang vertikal.



Data yang Terdistribusi

- Penempatan DATA termasuk salah satu pertimbangan dalam perancangan PDT.
- Penempatan DATA dapat dipusatkan atau didistribusikan.
- Struktur dan pengunaan data menentukan kepraktisan dalam pendistribusian prosesor.
- Penyimpanan DATA ada dua cara ;
 - sebagai file data yang langsung,
 - sebagai database.
- FILE merupakan penyimpanan data untuk aplikasi tertentu atau aplikasi yang saling berhubungan.
- Database merupakan kumpulan data yang tidak tergantung aplikasinya. Record-record dari pemrograman yang berbeda, disimpan dalam software.
- Jadi data yang terdistribusi biasanya berbentuk FILE, meskipun banyak sistem database dapat diinterkoneksi.



Perancangan Pengolahan Data Terdistribusi

Pengolahan, Data, dan Kontrol ≈

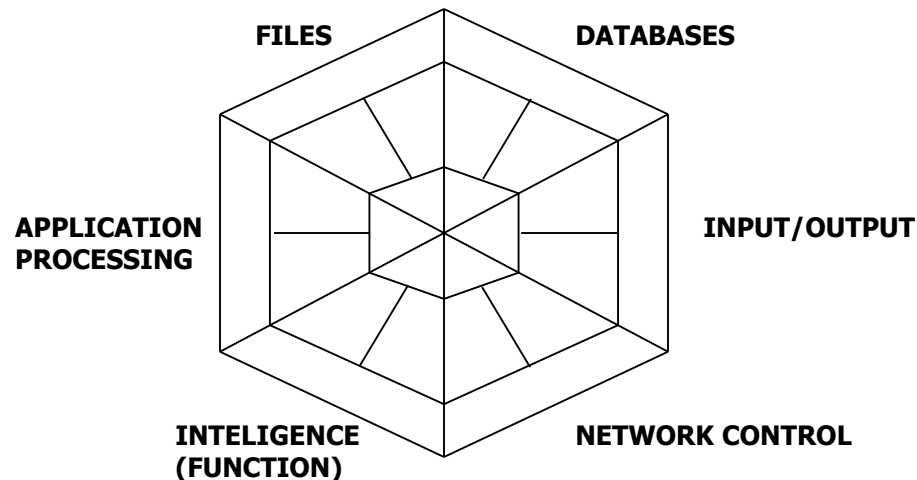
- Data dapat dipusatkan dan mungkin juga dapat didistribusikan.
- Pengolahan dapat pula didistribusikan dan karena pengolahan tersebar, maka kontrol sistem keseluruhan menjadi tetap terpusat.
- Dengan kontrol yang benar-benar terpusat, jika terjadi trouble pada pusat akan menyebabkan keseluruhan jaringan tidak berfungsi.
- Dengan kontrol terdistribusi, jika salah satu bagian rusak, yang lainnya masih dapat bekerja.
- Sistem yang terpusat akan bagus kinerjanya jika, dirancang dengan lebih dari satu pusat, atau lebih dari satu komputer yang dapat mengontrol pusat.

Perancangan Pengolahan Data Terdistribusi

Hexagon Diagram ≈

“Digunakan untuk menggambarkan tipe-tipe sistem yang berbeda”.

- 1 Gambar yang ada dibagian dalam mempunyai arti sentralisasi sumber daya.
- 2 Gambar yang ada dibagian luar mempunyai arti distribusi sumber daya.
- 3 Garis antar bagian dalam dan luar diagram menyatakan perancangan yang terintegrasi.





Sistem Pengolahan Data Terdistribusi

- **Intelegensia Terdistribusi**

- Penggunaan prosesor-prosesor dalam terminal, controller, atau mesin peripheral untuk melaksanakan fungsi-fungsi yang tidak merupakan pengolahan keseluruhan transaksi.

- **Pendistribusian Pengolahan**

- Penggunaan prosesor-prosesor yang berjauhan yang melaksanakan pengolahan transaksi secara lengkap. Kadang-kadang mesin yang sama digunakan untuk pendistribusian fungsi.

- **Pengolahan Distributif**

- Suatu sistem dengan prosesor-prosesor peripheral yang kecil yang dapat mengolah transaksi secara lengkap, dan merupakan subordinat dari satu prosesor pusat atau lebih.

- **Sistem Distribusi yang Terintegrasi**

- Suatu sistem terdistribusi yang dirancang secara terkoordinasi sehingga komponen-komponen yang terpisah menggunakan field dari data, struktur data, program, dan protokol yang umum, yang dapat meningkatkan efektivitas atau mendukung evolusi sistem.

- **Sistem Distribusi yang Tidak Terintegrasi**

- Sistem yang menghubungkan subsistem pengolahan dan penyimpanan yang dirancang oleh team yang berbeda tanda koordinasi.



Sistem Distribusi Hirarki

- **Definisi =**
 - “sistem yang prosesor-prosesor dan peripheralnya menyimpan datanya dan bekerja sendiri, tetapi dihubungkan juga dengan sistem yang tingkatannya lebih tinggi”.
- **Kriteria untuk menentukan suatu transaksi perlu ditransmisikan ;**
 - bila transaksi memerlukan kemampuan dari komputer besar.
 - bila data yang diperlukan disimpan di pusat.
- **Contoh konfigurasi yang hirarkis ;**
 - Asuransi
 - Supermarket
 - Kontrol Produksi
- **Tingkatan Prosesor pada distribusi vertikal ;**
 - Tingkat Terendah, inteligent terminal untuk pemasukan data
 - Tingkat Kedua, mengumpulkan dan menyimpan data yang berhubungan dengan setiap bagian
 - Tingkat Ketiga, melaksanakan bermacam-macam pengolahan data dan memelihara database besar untuk operasi rutin.
 - Tingkat Tertinggi, melaksanakan proses pengambilan keputusan manajemen tingkat tinggi.



Sistem Distribusi Hirarki

Alasan Teknis Bentuk Hirarki ;

- **Biaya** (biaya total berkurang, karena banyak fungsi dipindahkan ke host)
- **Kapasitas** (banyak fungsi dapat ditangani secara paralel)
- **Ketersediaan** (aplikasi penting dapat dikerjakan oleh prosesor lain jika host rusak)
- **Waktu Respons** (respon lokal cepat untuk fungsi-fungsi yang penting)
- **User Interface** (dialog terminal lebih baik dengan menggunakan **GUI**)
- **Kemudahan** (perancangan sistem lebih termodul dan sederhana)
- **Lebih Banyak Fungsi** (banyak fungsi yang diperoleh karena mudah implementasinya)
- **Organisasi Data yang Terpisah** (data pada sistem yang lebih tinggi berbeda organisasinya dari sistem tingkat yang lebih rendah)



Sistem Distribusi Horizontal

- **Definisi =**

“hampir sama dengan distribusi vertikal, namun ada sedikit perbedaannya yaitu pada mekanisme di tingkat yang lebih tinggi, seperti manajemen file atau dataabase, kontrol terminal yang intelligent, pemadatan data, pengeditan, dialog manusia dan komputer, recovery dll.”

Realitas perbedaannya ada pada bagian yang mentransmisikan data antar komputer. Distribusi vertikal dapat mempunyai mekanisme kontrol alur (flow) dan routing yang lebih sederhana.

- **Di lihat dari dasar kesamaannya ada 3 faktor yang menentukan ;**

- mesin
- aplikasi
- organisasi yang dilayani

- **Contoh =**

- Sistem reservasi pesawat
- Perusahaan penyewaan mobil
- Perusahaan asuransi
- Sekelompok bank



Sistem Distribusi Horizontal

- **Sistem Nonkooperatif**

“Sistem komputer yang di instalasi secara bebas oleh perusahaan komputer yang berbeda tanpa kontrol perancangan, namun dihubungkan dengan jaringan komputer yang dipergunakan bersama-sama (sistem komputer inkompatibel dengan fasilitas berbeda).”

- **Tujuannya;** agar pemakai terminal pada suatu lokasi dapat menggunakan sumber daya pada lokasi lainnya yang menggunakan jaringan tersebut.

- **Sistem Kooperatif**

“Sistem komputer yang di rancang untuk mencapai tujuan umum, melayani satu organisasi atau bertukar data dengan cara yang sudah disetujui”.

- **Sistem ini dibagi dua ;**
 - Sistem yang terpisah digunakan oleh organisasi yang sama
 - Sistem yang terpisah digunakan oleh perusahaan terpisah yang saling berhubungan.

- **Sistem di bawah satu manajemen mempunyai tujuan untuk menghasilkan konfigurasi yang kompatibel yang menggunakan arsitektur jaringan umum.**



Sistem Distribusi Horizontal

- **Sistem horizontal dapat terdistribusi pada suatu lokasi atau berbagai lokasi yang berjauhan secara geografis. Jadi sistem tersebut harus didukung oleh fasilitas transmisi data yang baik. Jika tidak biayanya akan sangat tinggi karena lalulintas modul sangat banyak sehingga penggunaan saluran telepon terlalu lama).**
- **Software atau program harus dapat dipindahkan antar prosesor, dan mampu meng-akses data yang terdistribusi. Pembuatan software harus mempertimbangkan fleksibilitas perubahan konfigurasi tanpa perlu menuliskan kembali program yang ada.**
- **Beberapa alasan jaringan komputer horizontal;**
 - Pemakaian sumber daya bersama
 - Keragaman
 - Pertukaran transmisi
 - Hubungan sistem terpisah
 - Otonomi Lokal
 - Biaya transmisi
 - Reliabilitas dan keamanan
 - Load sharing
 - Dukungan pengembangan



Merancang Sistem Pengolahan Data yang Terdistribusi

“Pertanyaan yang harus dijawab sebelum merancang Sistem”

- Dimana Informasi harus disimpan dan diolah ?.
- Dimana dan bagaimana bentuk data yang disimpan ?.
- Bagaimana struktur data yang disimpan ?.
- Bagaimana meng-akses data tersebut ?.

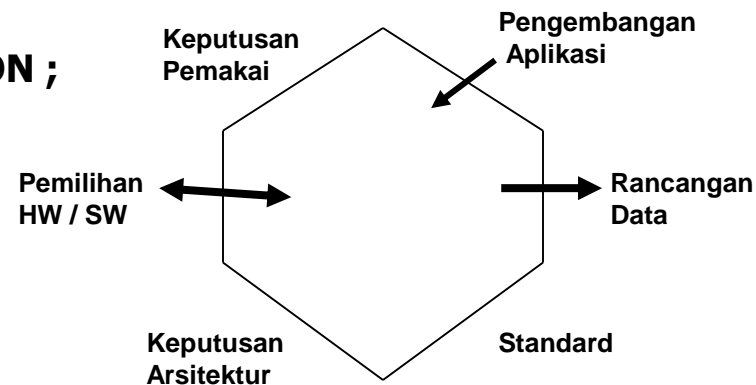
Strategi Pengolahan Data Terdistribusi

- **Tujuan-nya adalah :**

“ Membuat kerangka kerja(frame work), di mana proses distribusi dapat berkembang dengan cepat dengan melibatkan banyak user”.

- **6 Aspek Utama Strategi HEXAGON ;**

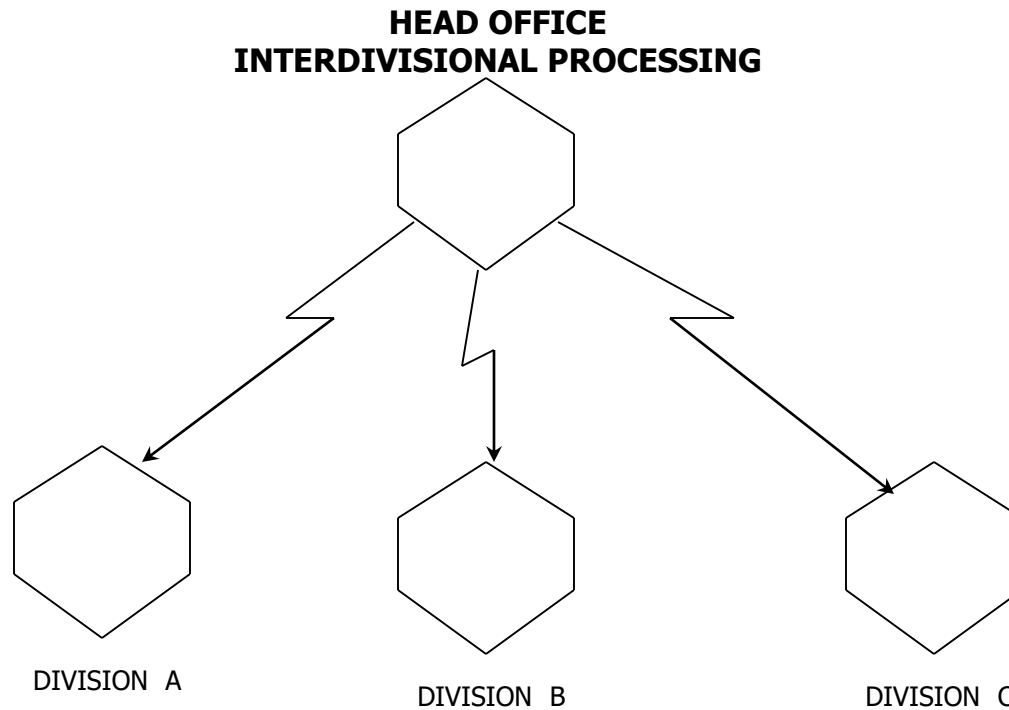
- ❖ Keputusan Pemakai
- ❖ Pemilihan Hardware & Software
- ❖ Keputusan Arsitektur
- ❖ Standard
- ❖ Rancangan Data
- ❖ Pengembangan Aplikasi



Keterangan:

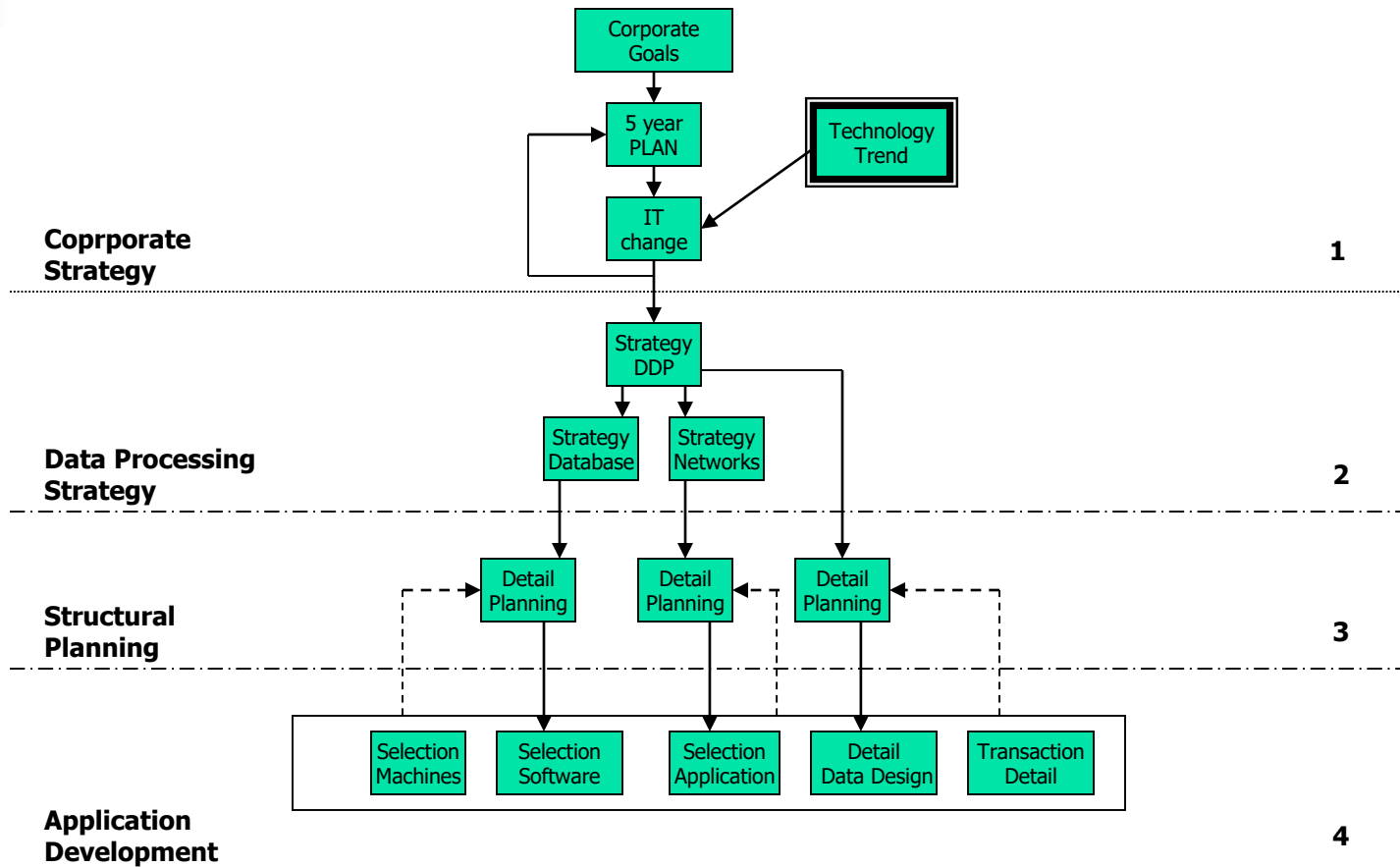
- Tanda panah ke **DALAM** = berarti keputusan rancangan atau tindakan dilakukan oleh otoritas pusat (Central Authority).
- Tanda panah ke **LUAR** = berarti keputusan rancangan atau tindakan dilakukan oleh kelompok desentralisasi (Decentralized User Group), umumnya kelompok pemakai.
- Tanda panah **2- UJUNG** = berarti keputusan rancangan atau tindakan dilakukan secara bersama oleh kelompok Pusat dan kelompok Desentralisasi.

Contoh Proses Rancangan



NETWORK STRUCTURE

Proses Rancangan Terstruktur





Pengawasan Kompleksitas dan Masalah Inkompatibilitas

- Penggunaan PDT dapat menimbulkan akibat pada kompleksitas sistem, yaitu meningkatkan atau dapat mengurangi kompleksitas tersebut. Tegantung dari rancangan yang dipergunakan.
- Jika ukuran sistem berkembang, maka kompleksitas akan berkembang pula. Hal ini disebabkan oleh jumlah interaksi.
- Teknologi komputer saat ini masih berkembang dengan pesat. Akibatnya sistem operasi menjadi lebih penting dan interaksi antara program dengan data yang sama akan mengalami kerumitan.
- Pertumbuhan organisasi yang luas akan berubah menjadi birokrasi, demikian pula organisasi pengolah data yang besarpun akan mengalami hal yang saama.
- Perubahan dunia yang serba global, mengakibatkan banyak sekali perubahan dan perkembangan diberbagai sektor dan bidang.
- Perkembangan global tersebut akan menjadi ancaman dan harapan sekaligus tantangan bagi departemen pengolah data.
- Akhirnya harus dikembalikan kepada proses/kegiatan manajemen bahwa, perencanaan, pengorganisasian, penugasan tetap perlu adanya sebuah pengawasan yang terpadu serta evaluasi untuk peningkatan fungsi-fungsi manajemen secara keseluruhan.



Pengawasan Kompleksitas

- Kelompok Aplikasi
 - Hampir sebagian besar perusahaan saat ini menggunakan sistem pengolahan data.
 - Akibatnya, pengembangan dan operasi serta penyebaran operasi dilakukan oleh kelompok pemakai.
- Kebaikan dan Keburukan Pengolahan Data Terdistribusi.
 - Proses terdistribusi dapat mengakibatkan penambahan dan pengurangan kompleksitas.
 - Penambahan kompleksitas berarti timbul akibat buruk.
 - Pengurangan kompleksitas berarti timbul hal-hal yang sifatnya menuju kebaikan.
- Perancangan yang baik berakibat;
 - Kompleksitas berkurang
 - Keamanan Sistem
 - Keseimbangan antara mana yang harus dipusatkan dan mana yang disebarakan.
- Perancangan yang buruk berakibat;
 - Kompleksitas bertambah
 - Tidak ada keamanan pada noe/terminal peripheral.
 - Implementasi pada departemen pemakai tanpa koordinasi.



Masalah Inkompatibilitas

- Inkompatibilitas menghambat keterhubungan sistem dalam mencapai tujuannya.
- Beberapa masalah yang ada berkaitan dengan inkompatibilitas ;
 - Prosedur kontrol jalur yang berbeda
 - Jaringan Komputer
 - Arsitektur Sistem distribusi
 - Pembuat yang berbeda
 - Perangkat lunak diluar ajringan transport dari pembuat yang berbeda
 - Jenis perangkat lunak database yang berbeda
 - Struktur file yang mahal untuk konversi ke struktur file lain atau struktur database.
 - Sulitnya migrasi ke teknologi yang lebih baik jika tidak terencana
 - Administrasi data yang tidak cukup sehingga field data dan struktur data tidak kompatibel.



Sentralisasi vs. Desentralisasi

- © **Alasan Penyebaran Komputer Mini dari pengolahan Terdistribusi;**
 - Sekumpulan komputer mini **lebih murah** daripada mesin besar dan terpusat.
 - Pengolahan terdistribusi merupakan **alternatif** antara sentralisasi dan desentralisasi yang utuh.

- © **Yang terbaik adalah campuran fungsi yang terpusat dan terdistribusi.**

- © **Contoh gambar ;**
 - 1. Tanpa Jaringan**
 - a. Sebuah komputer terpusat.
 - b. Sebuah komputer terpusat dan komputer mini yang tidak dihubungkan.
 - c. Banyak komputer tanpa pusat
 - 2. Dengan Jaringan**
 - a. Sistem terpusat dengan terminal di banyak bagian organisasi
 - b. Sistem Hierarkis dengan pengolahan dan data yang didistribusikan secara hierarki



Tipe Argumen Sentralisasi dan Desentralisasi

- **Biaya Total.**
 - skala ekonomi, biaya storage, banyaknya duplikasi, telekomunikasi, dll)
- **Argumen Teknik.**
 - pemeliharaan data, up-date, database, keamanan, waktu respon, tanggung jawab, dll.)
- **Pengembangan aplikasi.**
 - pemrograman, duplikasi aplikasi, lokasi, keterlibatan pemakai, kebutuhan user, dll.)
- **Argumen mengenai aplikasi mana yang harus dipusatkan dan yang harus disebar.**
- **Argumen mengenai kebijaksanaan.**
 - Bagian PDE mempertahankan kontrol terhadap seluruh komputasi.
 - Pengolahan data dirancang untuk menggambarkan manajemen hirarki.
 - End-user ingin otonomi lokal dalam komputasi.
 - Manajemen lokal tidak menyukai kontrol terpusat.



UNIVERSITAS PERSADA INDONESIA Y.A.I FAKULTAS TEKNIK

GEDUNG A Lt. 7 : Jl. Diponegoro No.74, Jakarta Pusat 10340, Indonesia
Telp : (021) 3904858, 31936540 Fax : (021) 3150604

SURAT TUGAS

Nomor : 705/ST/FT- UPI Y.A.I/IX/2023

Yang bertandatangan di bawah ini Dekan Fakultas Teknik Universitas Persada Indonesia Y.A.I, menerangkan bahwa :

Nama Dosen : Asril Basry., S.Kom., M.Kom
Jabatan : Dosen Program Studi Sistem Informasi

Kami tugaskan untuk membuat Bahan Ajar untuk Mata Kuliah Sistem Tersebar untuk menunjang perkuliahan pada periode Gasal 2023-2024 Program Studi Sistem Informasi.

Demikianlah surat Tugas ini kami buat untuk diketahui dan dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 1 September 2023
Fakultas Teknik
Universitas Persada Indonesia Y.A.I
Dekan

Dr. Ir. Fitri Suryani. MT