



UBIQUITOUS

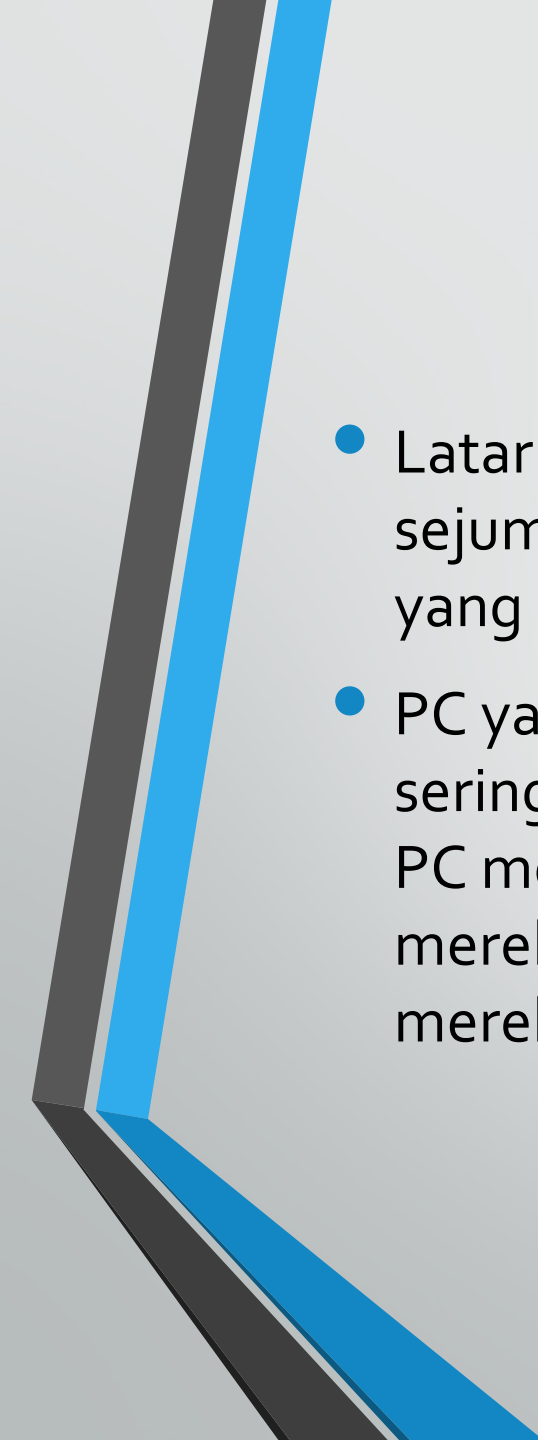
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya (PENS)

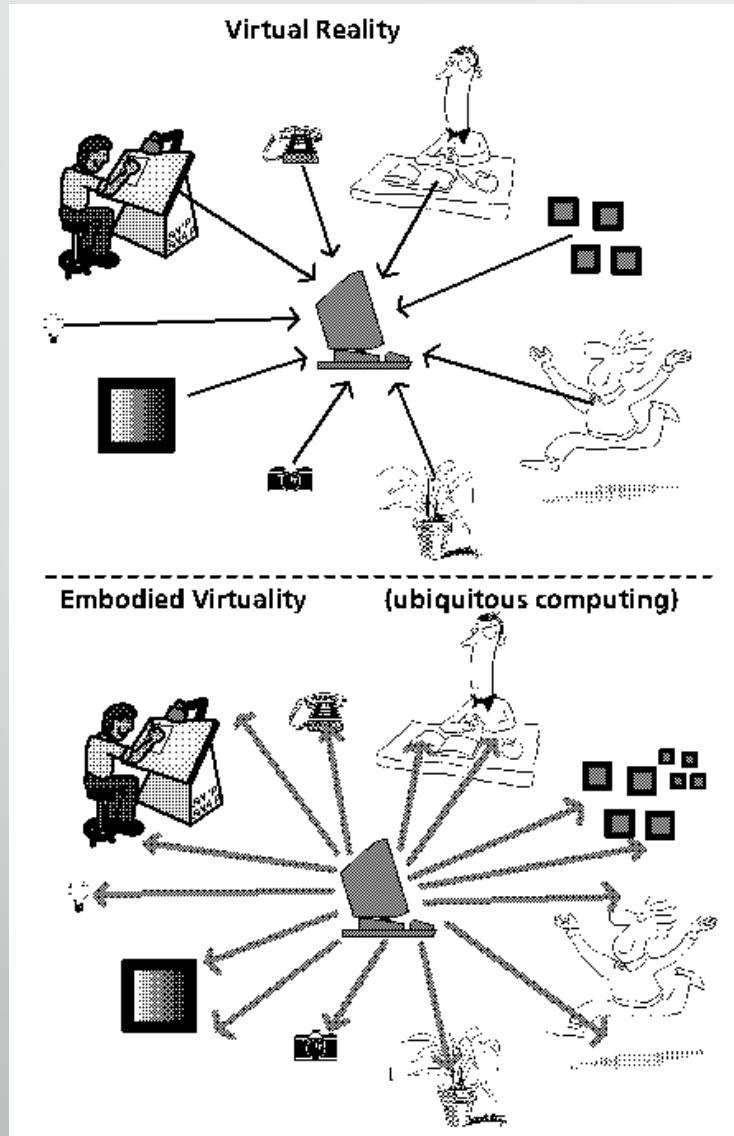
DEFINISI

- Ubiquitous Computing adalah metode untuk meningkatkan penggunaan komputer dengan membuat **banyak** komputer tersedia di seluruh lingkungan fisik, tetapi membuat mereka secara efektif **terlihat** oleh pengguna.
- Ubiquitous Computing disebut sebagai gelombang **ketiga** dalam komputasi.
- Yang pertama adalah konsep **mainframe**, dimana sebuah mesin dipakai oleh banyak orang bersamaan (one computer, many people).
- Sekarang kita berada pada era personal computer (komputer pribadi) yaitu seseorang menggunakan masing-masing mesin yang dimilikinya (one person, one computer).
- Karena komputer menjadi semakin murah dan menjadi sangat lazim, selanjutnya akan datang masa Ubiquitous Computing dan menjadi era "one person, many computers"

SEJARAH

- Istilah ubiquitous computing pertama kali dimunculkan oleh Mark Weiser, seorang peneliti senior pada Xerox Palo Alto Research Center (PARC) pada tahun 1988 pada sebuah forum diskusi di lingkungan internal pusat riset tersebut.
- Istilah ini kemudian tersebar lebih luas lagi setelah Weiser mempublikasikannya pada artikelnya yang berjudul "The Computer of the 21st Century" di jurnal Scientific American terbitan September 1991.
- Dalam artikelnya tersebut Weiser mendefinisikan istilah ubiquitous computing sebagai: "Ubiquitous computing is the method of enhancing computer use by making many computers available throughout the physical environment, but making them effectively invisible to the user"
Apabila diterjemahkan secara bebas maka dapat diartikan sebagai metode yang bertujuan menyediakan serangkaian komputer bagi lingkungan fisik pemakainya dengan tingkat **efektifitas** yang tinggi namun dengan tingkat **visibilitas** serendah mungkin.

- 
- Latar belakang munculnya ide dasar ubiquitous computing berasal dari sejumlah pengamatan dan studi di PARC terhadap PC, bentuk komputer yang paling dikenal luas oleh masyarakat.
 - PC yang mempunyai kegunaan dan manfaat demikian besar ternyata justru seringkali menghabiskan sumberdaya dan waktu bagi penggunaanya, karena PC membuat penggunaanya harus tetap berkonsentrasi pada unit yang mereka gunakan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, PC justru membuat mereka terisolasi dari aktifitas lainnya.



- Dengan kata lain dibanding menghemat sumberdaya dan waktu untuk menyelesaikan sebuah permasalahan, PC justru menambah beban untuk tetap menjaga **konsentrasi** dan fokus pemikiran kita pada sang alat.
- Segala fokus dan sumberdaya ini akan tersedot secara berlipat ganda oleh PC apabila terjadi permasalahan yang mengarah pada teknologi, semacam serangan virus atau **kerusakan teknis**.

UBIQUITY

- Interaksi tidak dilakukan oleh suatu saluran melalui **satu workstation**.
- Akses ke komputer dapat dilakukan **di mana saja**. Sebagai contoh, di suatu kantor ada puluhan komputer, layar display, dan sebagainya dengan ukuran bervariasi mulai dari tombol seukuran jam tangan, Pads sebesar notebook, sampai papan informasi sebesar papan tulis yang semuanya terhubung ke satu jaringan.
- **Jaringan nirkabel** akan tersedia secara luas untuk mendukung akses bergerak dan akses jarak jauh.

TRANSPARENCY

- Teknologi ini tidak mengganggu keberadaan pemakai, tidak terlihat dan terintegrasi dalam suatu ekologi yang mencakup perkantoran, perumahan, supermarket, dan sebagainya.

KARAKTERISTIK LINGKUNGAN

- Ada banyak jenis layanan yang dapat ditawarkan dalam lingkungan, antara lain layanan-layanan airport, perkantoran, perbankan, transportasi, supermarket, pendidikan, rumah tangga, dan lain-lain yang tercakup dalam suatu area perkotaan.
- Karakteristik dari lingkungan pelayanan ini adalah sebagai berikut:
 - **Personal Device**
Pemakai dilengkapi dengan peralatan pribadi yang mudah dibawa (portable) seperti: **PDA, smart phone, komputer kecil** yang mudah dibawa, atau sejumlah peralatan nirkabel yang saling terhubung membentuk suatu Body Area Network. Peralatan-peralatan tersebut secara dinamis dapat menyesuaikan jenis protokol radio yang berbeda.

- **Network Architecture**

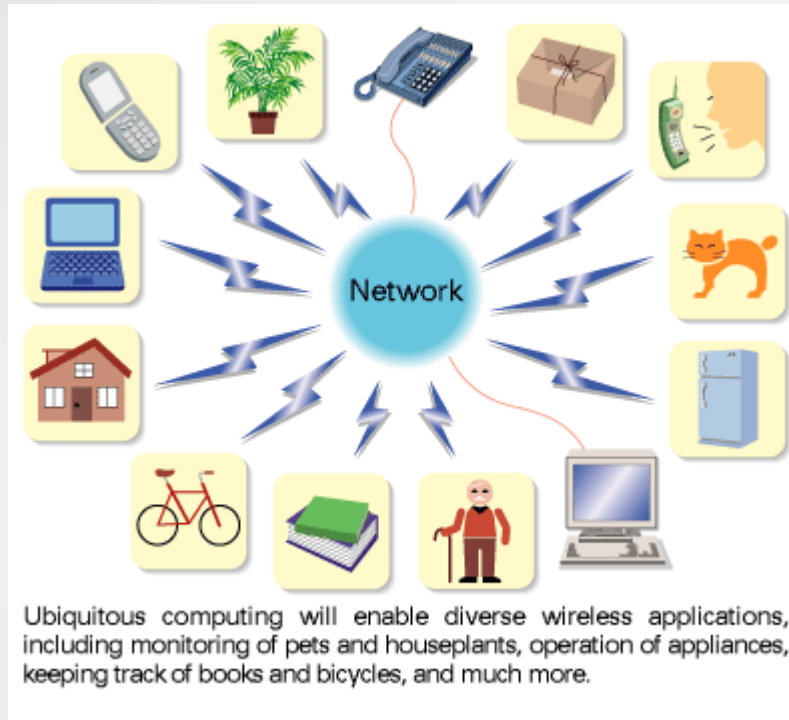
Para pemakai bergerak dalam suatu jaringan komunikasi nirkabel heterogen yang membentuk suatu jaringan berkabel yang lebih luas. Peralatan pemakai saling terhubung menggunakan jaringan nirkabel berbasis infrastruktur. Peralatan-peralatan tersebut juga dapat berhubungan dengan peralatan, sensor, dan layanan yang ada di lingkungan.

- **Service Provisioning**

Layanan bagi pemakai disediakan di berbagai tempat berbeda dalam lingkungan Aml di mana pemakai dapat menggunakan layanan yang tersedia dengan sumber-sumber daya yang terhubung tanpa kabel. Layanan-layanan ini diberikan oleh suatu sistem layanan gabungan dengan application server yang dapat diakses melalui infrastruktur jaringan.

- **Sensing Architecture**

Untuk mendukung pemberian layanan-layanan tersebut, lingkungan Aml dilengkapi berbagai jenis sensor. Sensor ini membuat interaksi antara pemakai dengan jenis layanan yang dibutuhkan menjadi lebih efisien. Sensor ini akan menangkap informasi dari lingkungan secara terus-menerus dan memantau aktivitas yang dilakukan para pemakai. Sensor ini kemudian membawa informasi tersebut ke sebuah modul Aml yang akan memprosesnya dalam suatu aplikasi. Jenis sensor yang digunakan meliputi jenis sensor tradisional seperti: sensor suhu, tekanan, cahaya, kelembaban udara, dan sensor-sensor yang lebih kompleks, seperti kamera yang dihubungkan dengan jaringan kabel. Dengan demikian, infrastruktur Aml harus dapat menangkap informasi-informasi dari peralatan-peralatan sensor tersebut.



- **Modes of Interaction**

Pemakai berinteraksi dengan layanan melalui suatu **multimodal user interface** yang menggunakan peralatan pribadi untuk berkomunikasi.

Multimodal communication memungkinkan pemakai mengakses layanan tidak hanya pada saat mereka duduk di depan PC, tetapi juga pada saat mereka bergerak bebas dalam lingkungan Aml.

- Spesifikasi Teknis Dan juga kelebihan dan kekurangannya
Ubiquitous computing mempunyai beberapa spesifikasi teknis sebagai berikut:

1. **Terminal & user interface**

Peralatan yang digunakan sebaiknya mempunyai kualitas tampilan yang bagus dan responsif terhadap input dari pemakai. Walaupun dengan ukuran display yang terbatas, penggunaanya harus intuitif dengan tampilan yang bersih menggunakan alat input yang berbeda seperti: pen, handwriting recognition dan speech recognition.

2. **Peralatan yang murah**

Jika kita membangun sebuah sistem dengan banyak komputer untuk satu pemakai, biaya satu komputer hendaklah tidak terlalu mahal. Meskipun komputer biasa pada umumnya relatif lebih mahal, komputer ini tidak dapat digunakan untuk ubiquitous computing. Tidak semua komputer dalam ubiquitous computing memerlukan prosesor dan harddisk dengan spesifikasi seperti dalam komputer biasa.

3. **Bandwidth tinggi**

Kebutuhan lain dari ubiquitous computing adalah mempunyai bandwidth jaringan yang cukup untuk melakukan komunikasi antara peralatan-peralatan yang digunakan. Selain masalah bandwidth, ada beberapa faktor lain yang perlu dipertimbangkan berkaitan dengan transformasi data melalui jaringan, antara lain: lokasi terminal untuk mobile communication, penggunaan frekuensi yang tepat, menjaga kualitas layanan, enkripsi data, dan mengurangi gangguan-gangguan laten terhadap jaringan.

4. Sistem file tersembunyi

Ketika seorang pemakai menggunakan komputer, dia harus belajar beberapa aspek dasar tentang sistem operasi dan konsep-konsep file serta struktur direktori. Hal ini mengakibatkan pemakai akan lebih terfokus pada bagaimana informasi akan disimpan, bukan pada informasi itu sendiri. Salah satu kebutuhan ubiquitous computing adalah bahwa komputer harus tersembunyi. Komputer harus dapat “memahami” kondisi pemakai. Sebagai contoh, melalui penggunaan voice recognition atau interface lainnya yang memungkinkan pemakai melakukan akses tanpa harus mengetahui nama file tertentu, lokasi atau format file tersebut.

5. Instalasi otomatis

Ubiquitous computing harus dapat mengeliminasi kebutuhan instalasi program. Dalam sistem konvensional, seringkali diperlukan instalasi program yang dapat menimbulkan masalah, dan dalam beberapa kasus harus melibatkan pemakai. Konsep ini tidak berlaku dalam ubiquitous computing. Program harus dapat berpindah dari sebuah komputer ke komputer lain tanpa harus mengubah konfigurasi dasar dalam menjalankan suatu program baru. Salah satu alternatif adalah dengan menggunakan bahasa pemrograman Java yang dapat dipindahkan ke komputer lain dengan mudah (platform-independent).

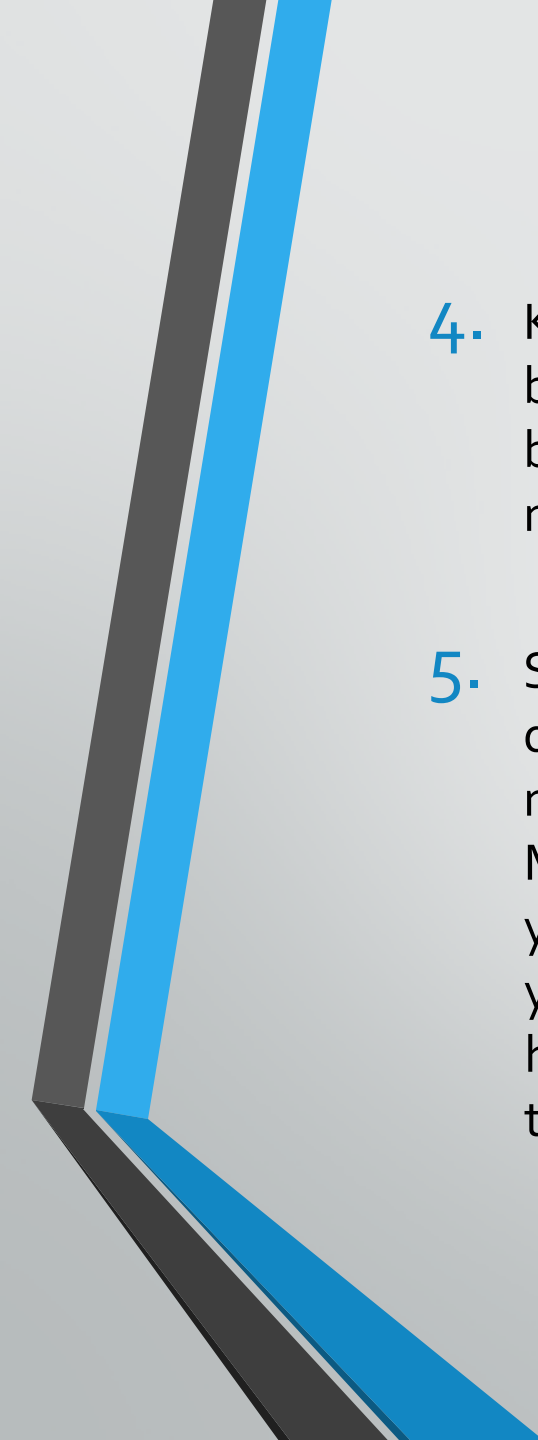
6. Personalisasi informasi

Akan lebih baik jika ubiquitous computing system dapat menjaga agar informasi yang tersedia dapat digunakan sesuai kebutuhan pemakai. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, salah satu pendekatan yang dapat dilakukan adalah setiap kali ada seseorang yang baru bergabung dalam sebuah komunitas, profil pribadi orang tersebut harus ditambahkan ke setiap peralatan yang ada.

7. Privasi

Salah satu masalah yang paling penting dalam ubiquitous computing adalah resiko privasi yang serius. Sistem ini dapat menyimpan data-data pemakai dan lokasinya yang mungkin dapat diakses oleh pemakai lain. Teknologi jaringan yang baru seperti infra merah atau komunikasi radio nir kabel menggunakan enkripsi untuk menjaga keamanan data.

- Berdasarkan fakta-fakta yang digambarkan di atas, muncul suatu pemikiran bahwa trend teknologi informasi di Indonesia akan mengarah ke ubiquitous computing yang merupakan konsep dasar dari teknologi Ambient Intelligence. Beberapa faktor yang menjadi pertimbangan akan potensi penggunaan teknologi Aml di Indonesia ini adalah sebagai berikut:
 1. Semakin berkembangnya teknologi jaringan khususnya jaringan nirkabel yang memungkinkan transfer data dapat dilakukan dengan lebih cepat dengan biaya yang relatif lebih kecil.
 2. Tingkat kemampuan masyarakat dalam menggunakan atau membelikomputer dengan kemampuan tinggi. Walaupun masih terbatas untuk kalangan tertentu, seperti pelajar, mahasiswa, profesional, pelaku bisnis dan sebagainya, namun pemakaiannya sudah semakin menyebar sehingga orang awam pun sudah terbiasa dengan lingkungan di mana komputer merupakan alat bantu dalam kegiatan-kegiatan sehari-hari.
 3. Cepatnya perkembangan dan penyebaran teknologi komunikasi di kalangan masyarakat luas memenuhi kebutuhan ubiquitous communication yang merupakan salah satu pilar teknologi Ambient Intelligence.

- 
4. Kebutuhan **sumber daya manusia** di bidang teknologi informasi yang sudah semakin banyak tersedia. Ketersediaan sumber daya manusia ini didukung oleh semakin berkembangnya sekolah-sekolah tinggi dan universitas-universitas yang khusus mendalami bidang ilmu komputer dan teknologi informasi.
 5. Situasi lingkungan yang menuntut tersedianya fasilitas pelayanan yang lebih efisien dan cepat. **Jumlah populasi** penduduk yang terus meningkat akan menimbulkan masalah kualitas pelayanan dari berbagai instansi yang melayani masyarakat luas. Masalah-masalah tersebut antara lain: antrian yang disebabkan banyaknya orang yang memerlukan layanan yang sama pada saat yang sama, kepadatan lalu-lintas yang juga disebabkan oleh makin banyaknya orang memerlukan layanan. Bukan hanya pelayanan transportasi, tapi juga pelayanan-pelayanan lain yang memerlukan transportasi karena mereka harus datang ke lokasi.

ARSITEKTUR

Contoh Ubiquitous Computing

1. Handphone

- Kelebihan

Kita dapat mengakses informasi **dimana saja** dengan gadget yang di miliki seperti handphone,smartphone,tablet

- Kekurangan

Penyalahgunaan kemudahan mengakses informasi. Contoh mengakses informasi tentang soal yang sedang di ujikan pada saat **ujian**



ARSITEKTUR



2. Elearning

- **Kelebihan**
Memberikan kemudahan kepada seluruh mahasiswa atau pun pelajar dalam belajar tanpa harus datang langsung ke kampus atau sekolah
- **Kekurangan**
Membuat mahasiswa atau pun pelajar menjadi malas karena tanpa ada pengawasan guru atau pun dosen

ARSITEKTUR



3. Mobil

- Kelebihan

Sang engineer telah di lengkapi dengan sebuah badge pintar berisi microchip jadi saat mobilnya mendekati gerbang pagar rumah dan pemancaran mengenai kendaraan tersebut secara otomatis gerbang akan terbuka.

- Kekurangan

Hanya mobil tertentu saja yang bias membuka gerbang pagar rumah tersebut

ARSITEKTUR



4. Ruangan

- Kelebihan

Ruangan yang di pasang device pemancar yang secara otomatis akan mengaktifkan sensor pada saat ia memasuki ruangan kerjanya akan terbuka secara otomatis.

- Kekurangan

Terjadi pemborosan listrik secara berlebihan karena system menyala tanpa di perlukan

ARSITEKTUR



5. Kulkas

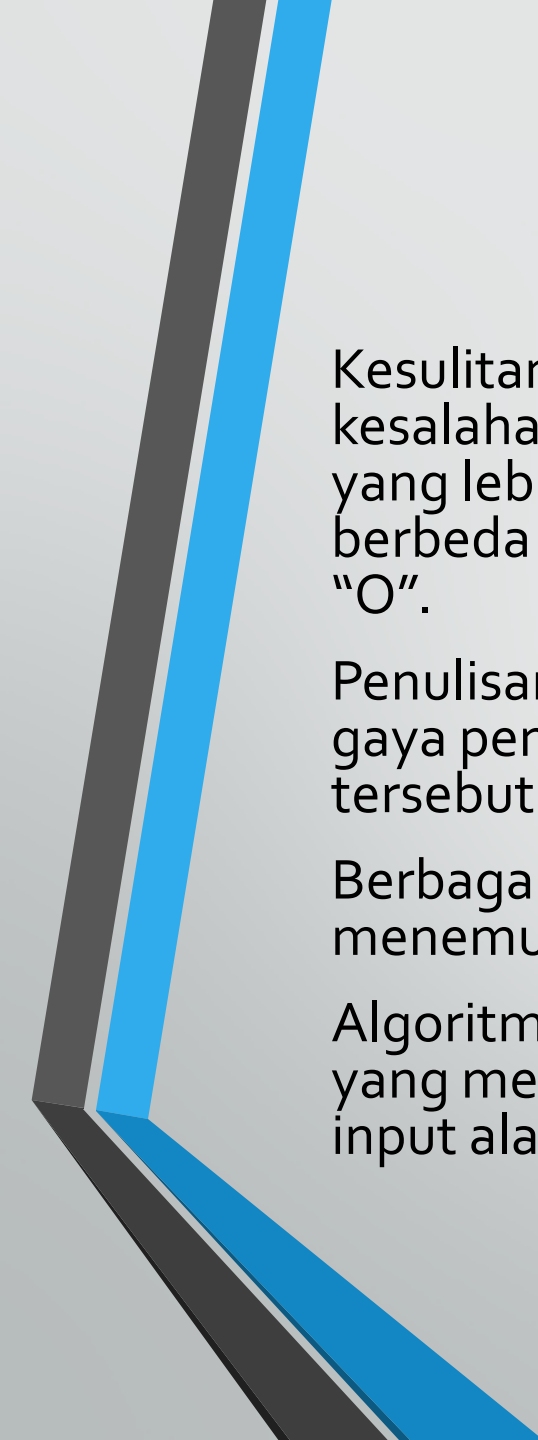
- **Keuntungan**
Kulkas yang berada di rumah kita yang terhubung dengan jaringan komputasi berskala besar, jika isi kulkas kosong, maka otomatis kulkas mengirim sinyal ke salah satu supermarket yang ada dalam jaringan melalui sensor yang di milikinya, dan secara otomatis pihak supermarket mengisi kulkas anda tanpa perlu bersusah payah mengisinya.
- **Kekurangan**
Tidak semua barang bias update, karena hanya barang yang bias di pilih

DUKUNGAN SOFTWARE/HARDWARE

Aspek-aspek Interfaces yang mendukung pengembangan dari ubiquitous computing

1. Natural

Sebelum adanya konsep ubicomp sendiri, selama bertahun-tahun kita telah menjadi saksi dari berbagai riset tentang natural interfaces, yaitu penggunaan aspek-aspek alami sebagai cara untuk memanipulasi data, contohnya teknologi semacam **voice recognizer** ataupun **pen computing**. Saat ini implementasi dari berbagai riset tentang input alamiah beserta alat-alatnya tersebut yang menjadi aspek terpenting dari pengembangan ubicomp.



Kesulitan utama dalam pengembangan natural interfaces adalah tingginya tingkat kesalahan (error prone). Dalam natural interfaces, input mempunyai area bentuk yang lebih luas, sebagai contoh pengucapan vokal "O" oleh seseorang bisa sangat berbeda dengan orang lain meski dengan maksud pengucapan yang sama yaitu huruf "O".

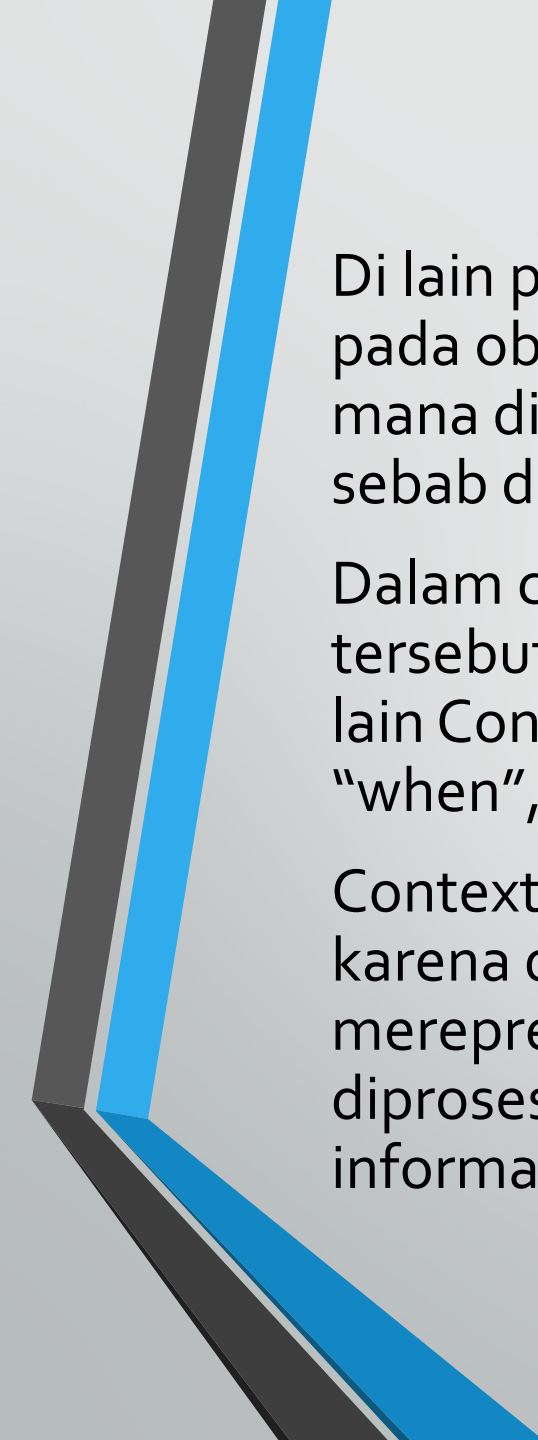
Penulisan huruf "A" dengan pen computing bisa menghasilkan ribuan kemungkinan gaya penulisan yang dapat menyebabkan komputer tidak dapat mengenali input tersebut sebagai huruf "A".

Berbagai riset dan teknologi baru dalam Kecerdasan Buatan sangat membantu dalam menemukan terobosan guna menekan tingkat kesalahan (error) di atas.

Algoritma Genetik, Jaringan Saraf Tiruan, dan Fuzzy Logic menjadi loncatan teknologi yang membuat natural interfaces semakin "pintar" dalam mengenali bentuk-bentuk input alamiah.

2. Context Aware Computing

Context aware computing adalah salah satu cabang dari ilmu komputer yang memandang suatu proses komputasi tidak hanya menitikberatkan perhatian pada satu buah obyek yang menjadi fokus utama dari proses tersebut tetapi juga pada aspek di sekitar obyek tersebut. Sebagai contoh apabila komputasi konvensional dirancang untuk mengidentifikasi siapa orang yang sedang berdiri di suatu titik koordinat tertentu maka komputer akan memandang orang tersebut sebagai sebuah obyek tunggal dengan berbagai atributnya, misalnya nomor pegawai, tinggi badan, berat badan, warna mata, dan sebagainya.



Di lain pihak Context Aware Computing tidak hanya mengarahkan fokusnya pada obyek manusia tersebut, tetapi juga pada apa yang sedang ia lakukan, di mana dia berada, jam berapa dia tiba di posisi tersebut, dan apa yang menjadi sebab dia berada di tempat tersebut.

Dalam contoh sederhana di atas tampak bahwa dalam menjalankan instruksi tersebut, komputasi konvensional hanya berfokus pada aspek “who”, di sisi lain Context Aware Computing tidak hanya berfokus pada “who” tetapi juga “when”, “what”, “where”, dan “why”.

Context Aware Computing memberikan kontribusi signifikan bagi ubicomp karena dengan semakin tingginya kemampuan suatu device merepresentasikan context tersebut maka semakin banyak input yang dapat diproses berimplikasi pada semakin banyak data dapat diolah menjadi informasi yang dapat diberikan oleh device tersebut.

3. Micro-nanotechnology

Perkembangan teknologi mikro dan nano, yang menyebabkan ukuran microchip semakin mengecil, saat ini menjadi sebuah faktor penggerak utama bagi pengembangan ubicomp device. Semakin kecil sebuah device akan menyebabkan semakin kecil pula fokus pemakai pada alat tersebut, sesuai dengan konsep off the desktop dari ubicomp. Teknologi yang memanfaatkan berbagai microchip dalam ukuran luar biasa kecil semacam T-Engine ataupun Radio Frequency Identification (RFID) diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk smart card atau tag. Contohnya seseorang yang mempunyai karcis bis berlangganan dalam bentuk kartu cukup melewatkan kartunya tersebut di atas sensor saat masuk dan keluar dari bis setelah itu saldonya akan langsung didebet sesuai jarak yang dia tempuh.

Ada pula aplikasi semacam Cyberguide, suatu aplikasi pemandu bagi pengunjung suatu pameran atau museum.

Secara garis besar ada tiga bidang teknologi yang mendukung ubiquitous computing, yaitu teknologi komunikasi, device, dan distributed-mobile computing.

Untuk teknologi komunikasi, tiga teknologi: embedded Web server, Java dan wireless memegang peran utama.

CGI untuk memproduksi file-file HTML secara dinamik, serta mengontrol peralatan secara langsung dari browser.

Dibutuhkan Web server yang semakin kecil atau mikro, seperti Tini Web server dan web server dalam microchip.

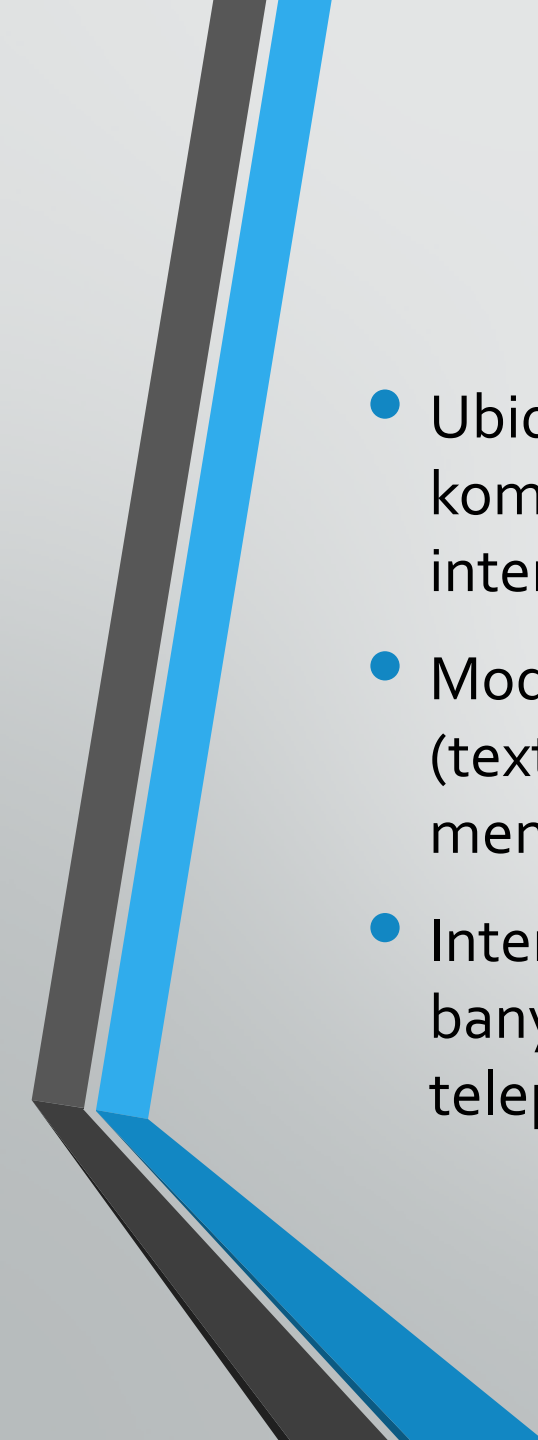
Xerox PARC memproduksi Hydra, suatu Web server yang embeddable. Selain itu diperlukan juga HTTP atau TCP/IP protocol yang lebih kecil lagi untuk alat-alat elektronik kecil.

Untuk hal ini muncul HDML (Handheld Device Markup Language) dan WML (Wap Markup Language) yang digunakan pada mobile phone dan peralatan rumah-tangga.

Teknologi Java dengan applet mampu mengurangi beban server dengan memindahkan proses dari server ke client.

SIMPULAN

- Inti dari model Ubiquitous Computing (yang juga sering disebut Pervasive Computing) melakukan pembagian resource (sumber daya) yang ringan, tidak mahal, dalam jaringan pemrosesan handal secara bersama-sama dan terdistribusi ke dalam semua aspek kehidupan sehari-hari.
- Sebagai contoh, sebuah lingkungan Ubiquitous Computing yang menghubungkan kontrol penerangan (lampu) dan pemanas ruangan dengan alat yang dipasang pada pakaian kita sehingga kondisi penerangan dan suhu ruangan dapat dimodulasi secara terus-menerus dan tak kentara.
- Sistem tersebut seharusnya “hilang” dari pandangan dan diluar alam sadar kita.
- Salah satu sistem Ubiquitous pertama adalah “Live Wire” milik Natalie Jeremijenko.
- Merupakan sebuah tali yang dipasang ke sebuah stepper motor dan dikendalikan melalui koneksi LAN yang menyebabkan tali tersentak/menegang sesuai kondisi dan traffic jaringan.

- 
- Ubiquitous Computing memberikan tantangan kepada cabang ilmu komputer : dalam pendesainan dan pemodelan sistem, dan dalam hal user interface.
 - Model interaksi manusia-komputer yang sudah *jadul* seperti command-line (text-based), menu-driven, atau yang berbasis GUI tidak cocok dan tidak mencukupi untuk masalah Ubiquitous Computing.
 - Interaksi “alami” yang dibutuhkan harus segera dimunculkan, meskipun banyak model yang sudah mendekati interaksi seperti itu seperti contohnya telepon selular, digital audio player, GPS, dan interactive whiteboard.



Thank you

FINISH