



Reff:

<http://staging.fests.info/workshops/mobile-pervasive-computing-workshop-chennai-february-9-2014.html/>



# MOBILE, UBIQUITOUS AND PERSVASIVE COMPUTING: AN INTRODUCTION

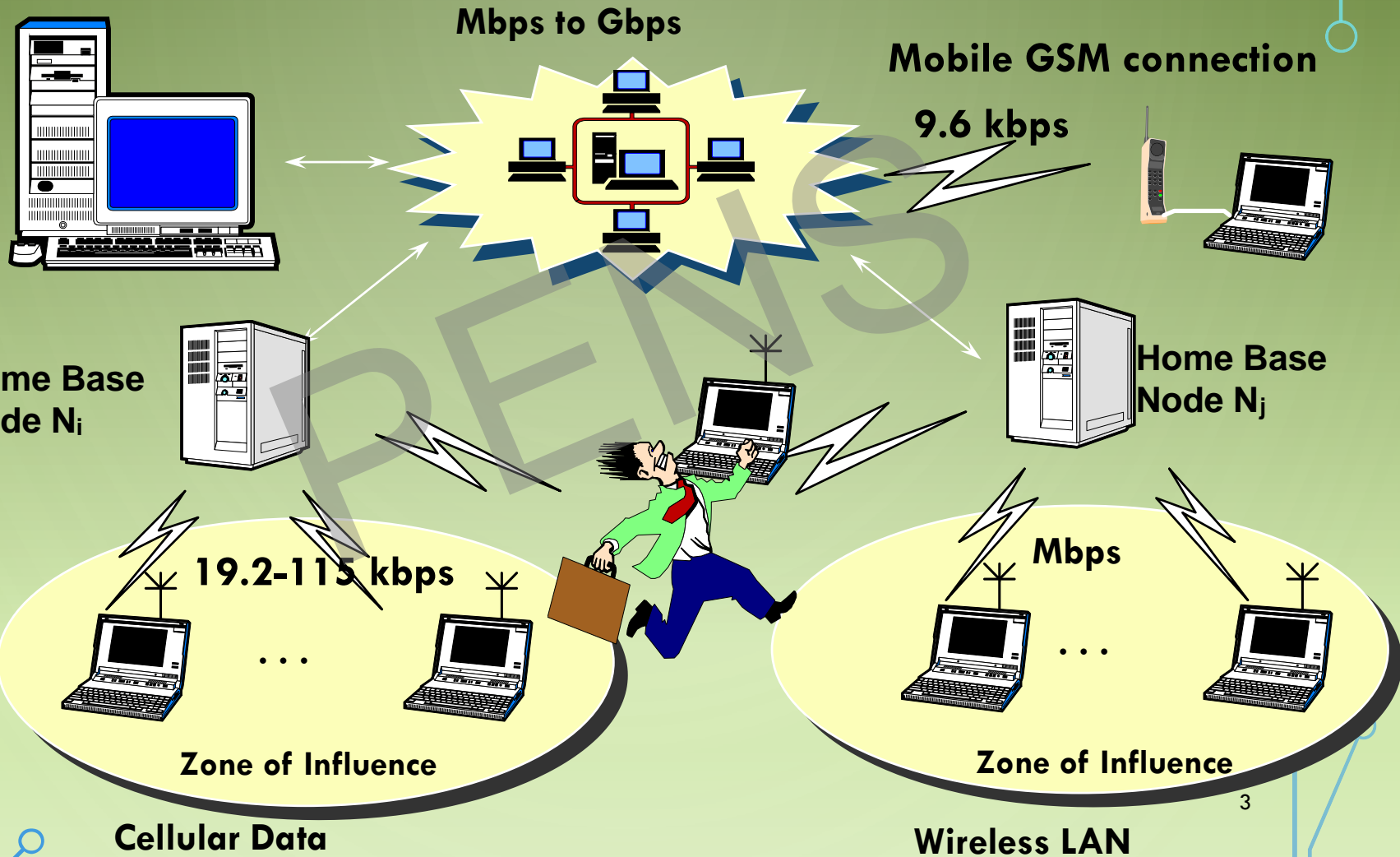
BY: PRIMA KRISTALINA

Program Studi S2 – T. Informasi dan Komputer  
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

# OVERVIEW

- Perkembangan teknologi Mobile Komputasi
- Terminologi
- Sistim yang selalu berubah
- Parameter yang perlu diperhatikan dalam teknologi mobile computing
- Tugas

# LINGKUNGAN KOMPUTASI MOBILE



# BEBERAPA APLIKASI KOMPUTASI MOBILE SAAT INI...



3D game



Online shopping



Smart watch



Social media



e-health



Smart glass



A-Z card

# TERMINOLOGI (1/4)



- **Mobile computing:** (1980)

- Paradigma dimana user membawa-bawa personal computer mereka dan mencari konektifitas dengan mesin-mesin lainnya.
- Contoh: Laptops, PDA, mobile phones, ...
- Infrared, WiFi, Bluetooth, GPRS, ...
- Ukuran, kapasitas baterai, screen dan sumber daya yang tersedia terbatas.



# TERMINOLOGI (2/4)



- **Ubiquitous computing:** (Mark Weiser 1988)
  - Semacam mobile computing dimana proses komputasi bisa dilakukan dimana saja
- **Wearable computing:**
  - Perangkat komputasi nirkabel dipasang pada pakaian, dipakai seperti jam tangan, perhiasan dsb.
- **Context-aware computing:**
  - Software yang memeriksa dan bereaksi terhadap suasana perubahan individual - Schilit, Adams, & Want 1994
  - Mengetahui kondisi dan lingkungan user dan membantu user beradaptasi terhadap lingkungan sekitarnya - Satyanarayanan 2002
  - Contoh: smartphone yang bisa secara otomatis men-switch dirinya dari “ring” menjadi “vibrate” ketika berada di dalam gedung bioskop.

# TERMINOLOGI (3/4)



- **Pervasive Computing:**

- Lingkungan dimana orang-orang berinteraksi dengan perangkat komputer/prosesor yang embedded (tertanam), dan perangkat-perangkat tersebut terintegrasi dalam sebuah jaringan.
- Perangkat tsb. *aware* terhadap lingkungan sekitarnya dan pasangannya di dalam jaringan tersebut.
- Perangkat-perangkat ini mampu menyediakan layanan atau menggunakan layanan dari pasangannya secara efektif.

# TERMINOLOGI (4/4)

- Mobile Computing
- Ubiquitous Computing
- Wearable Computing
- Context-Aware Computing
- Pervasive Computing

Visi dan  
tujuannya  
sama





# SISTIM YANG SELALU BERUBAH

- Perubahan-perubahan kerap terjadi pada sistim mobile, meliputi:
  1. Perubahan karakteristik komunikasi (bandwidth dan lingkungan sekitar), sehingga menyebabkan failure (kegagalan) perangkat saat koneksi dengan link komunikasi
  2. Pemakaian dan kekacauan yang ditimbulkan software yang terinstall di dalam perangkat

# PARAMETER YANG PERLU DIPERHATIKAN

1. Lingkungan
2. Model perangkat
3. Konektifitas dengan jaringan
4. Asosiasi
5. Interoperabilitas antar perangkat
6. Sensing dan context-aware
7. Security dan Privacy
8. Resource Sharing

# CONTOH REQUIREMENT SISTIM PERVASIVE COMPUTING



# LINGKUNGAN MOBILE COMPUTING

- *Smart space* (SS): ruang fisik dengan layanan embedded (server, printer, sensor, laptop, tablet)
- Jenis mobilitas yang terjadi di SS:
  - Mobilitas Fisik
  - Mobilitas Logika
  - Penambahan atau pembatalan perangkat statis
  - Perangkat bisa gagal atau hilang dalam sebuah ruang.

# MODEL PERANGKAT

- Model perangkat yang terlibat dalam mobile computing memiliki ciri-ciri:
  - Perangkat dengan energi terbatas
  - Memiliki kendala sumber daya
  - Dilengkapi sensors and actuators
  - Bisa berupa Motes
  - Banyak dijumpai sebagai camera phone / smart phone





# KONEKTIFITAS

- Pada teknologi Mobile Computing, perlu diperhatikan konektifitas antar perangkat yang sering berubah-ubah:
- Model komunikasi: Wifi, Bluetooth, GPRS
- Status: Connect, Disconnect
- Variable bandwidth dan latency:
  - Jika terlalu besar => memperbesar error rate
  - Jika terlalu kecil => menaikkan congestion dan menghabiskan energy

# ASOSIASI (1/4)

- Hubungan logika yang dibentuk dari paling sedikit satu dari sekian pasangan yang ada, yang berkomunikasi dengan yang lain dalam periode waktu yang telah didefinisikan.
- Network **bootstrapping**: informasi konfigurasi awal dari node-node untuk bergabung dengan jaringan baru. Solusi ini berbasis kemampuan akses server pada SS (Ruang Cerdas), misal: DHCP.

# ASOSIASI (2/4)

- Masalah asosiasi dan prinsip keterbatasan
  - Bagaimana mengasosiasikan sekitar → Cara mengatasi 2 aspek utama: skala dan lingkup.
  - Ruang cerdas perlu punya batasan-batasan sistim.
- Cara mengatasi masalah asosiasi → dengan “Discovery Service” (DS).
- Aplikasi DS → dibuatkan Directory Service pada server yang berisi data-data dari client yang terhubung ke server
  - Directory data diperlukan oleh client
  - SS tidak punya infrastruktur untuk meng-host directory server.
  - Layanan yang diregistrasi di directory bisa hilang secara spontan
  - Protocol sensitif terhadap energi dan bandwidth

# ASOSIASI (3/4)

- Isu-isu dalam mendisain DS:
  - Deskripsi layanan dan bahasa antrian: me-match kan antara layanan yang tersedia dengan request dari client.
  - Pencarian smart space (ruang cerdas): mengakses lingkungan DS yang sesuai dengan lingkungan fisik.
  - Implementasi direktori: bandwidth jaringan, timeline DS dan konsumsi energi
  - Tingkat kecepatan perubahan layanan: mampu meng-handel hilangnya client dan layanan

# ASOSIASI (4/4)

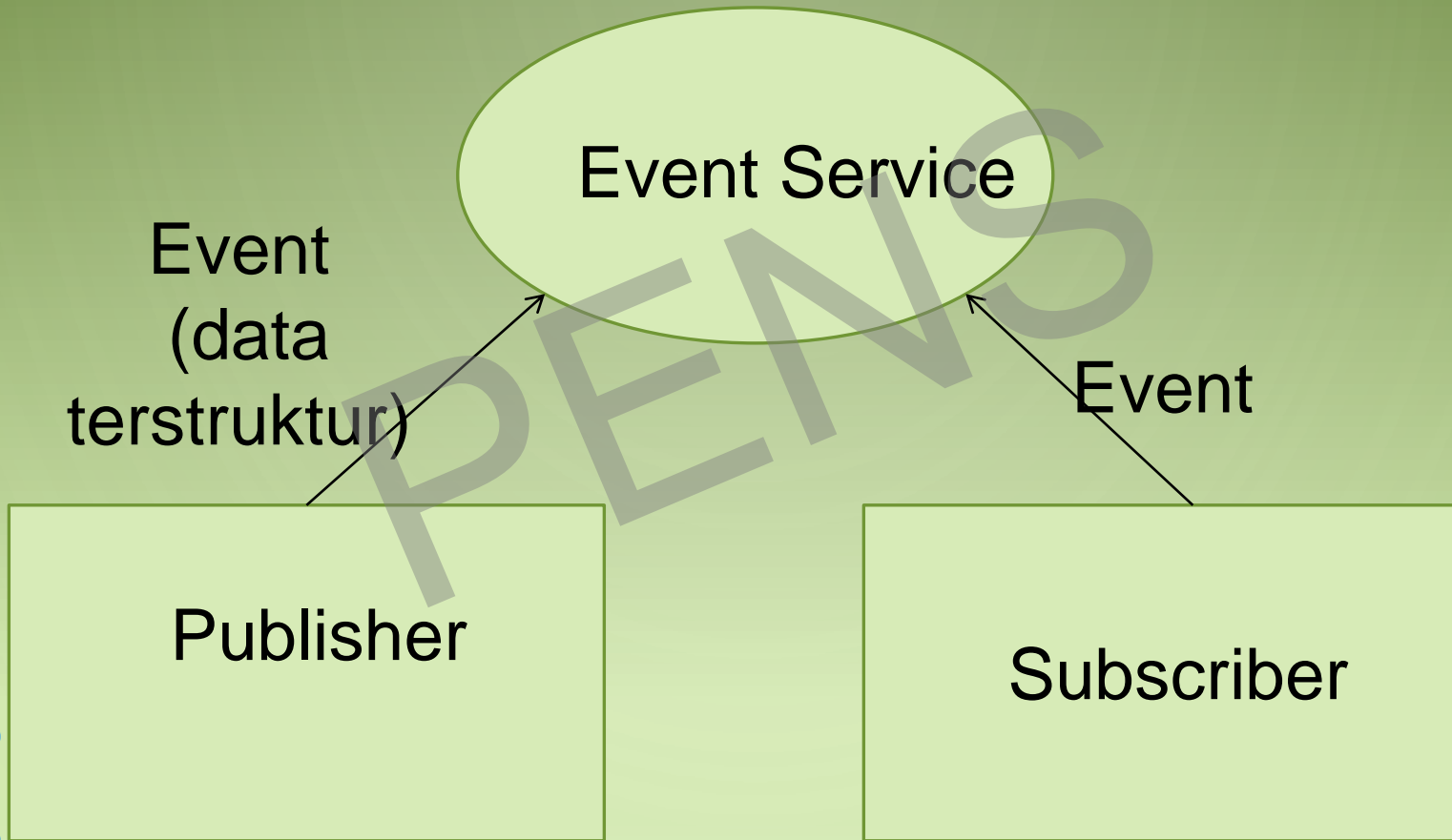
- Beberapa teknik untuk pengembangan asosiasi fisik:
  - Asosiasi langsung: menggunakan perangkat tertentu untuk mendapatkan address perangkat target, memaksa target untuk mengirimkan addressnya, menggunakan korelasi fisik dan sementara untuk mengasosiasikan perangkat.
  - Sensing dan pemakaian kanal terbatas untuk melingkupi pencarian
  - Input langsung secara manual



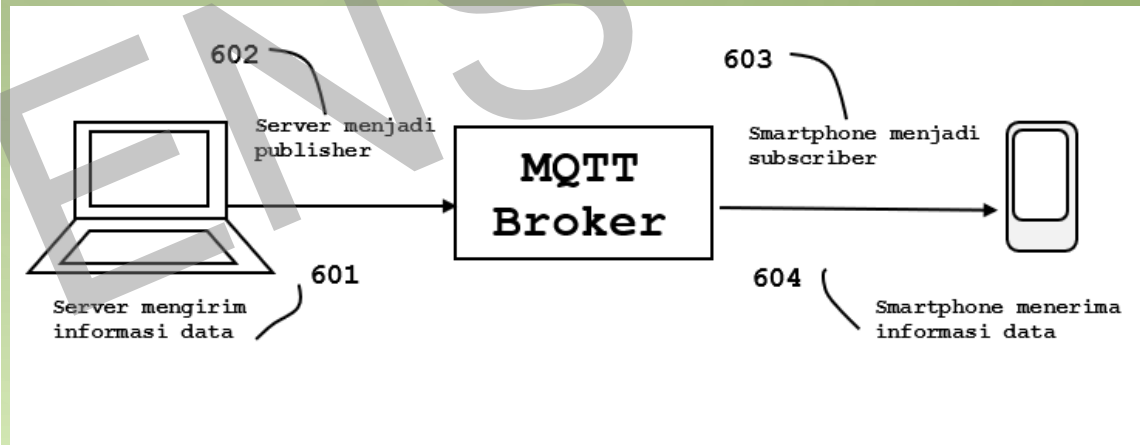
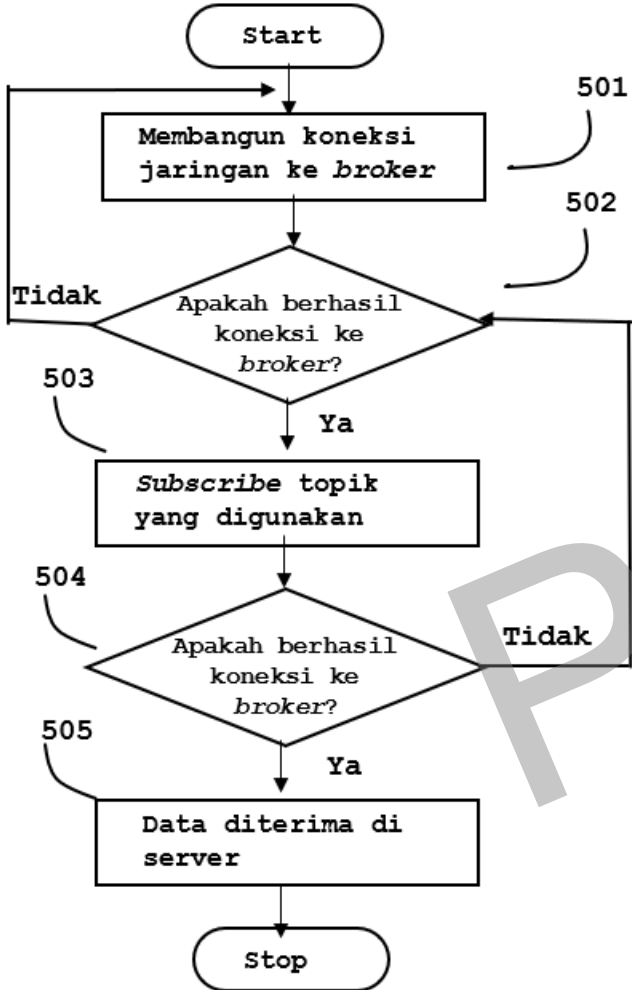
# INTEROPERABILITY (1/2)

- Beberapa model interoperasi meliputi: proses-proses komunikasi, metode dan prosedur invokasi (permintaan).
- Problem: incompatibilitas software interface
- Pendekatan:
  - Menggunakan interface heterogen
  - Sedapat mungkin menggunakan interface dengan sintak yang identik.
  - Pemrograman berorientasi data untuk sistim-sistim layanan yang cepat berubah

# INTEROPERABILITY (2/2)



Contoh Interoperability pada Aplikasi Kirim terima data dari perangkat Mobile ke server via MQTT Broker



# SENSING & CONTEXT-AWARENESS (1/4)

- Beberapa contoh sensor:
  - Lokasi, velocity dan orientasi: unit navigasi satelit, akselerometer, megnetometer, ultrasonik
  - Kondisi Ambient: thermometer, cahaya, intensitas, kecepatan
  - Keberadaan: sensor beban

# SENSING & CONTEXT-AWARENESS (2/4)

- 4 hal yang perlu diperhatikan dalam mendisain sistim context-aware:
  - Integrasi dari sensor-sensor yang terlibat
  - Abstraksi dari data-data sensor
  - Output dari sensor-sensor bisa saja dikombiasikan
  - Context bersifat dinamis



# SENSING & CONTEXT-AWARENESS (3/4)

- Arsitektur-arsitektur yang men-support aplikasi context-awareness:
  - Sensing dalam bentuk infrastruktu, yang terdiri dari sensor-sensor yang relatif stabil
  - Wireless Sensor Networks (ad hoc), yang terdiri dari kumpulan node-node dimana masing-masing node memiliki fasilitas sensig, computing dan komunikasi wireless

# SENSING & CONTEXT-AWARENESS (4/4)

- Hal yang perlu diperhatikan dalam location sensing:

Type	Mechanism	Limitations	Accuracy	Type of location data	Privacy
GPS	Multilateration from satellite radio sources	Outdoors only (satellite visibility)	1-10m	Absolute geographic coordinates (latitude, longitude, altitude)	Yes
Active Bat	Infrared sensing	Sunlight or fluorescent light	Room size	Proximity to known entity	Tag identity disclosed
Easy Living	Vision, triangulation	Camera installations	Variable	Relative (room) coordinates	No

# SECURITY DAN PRIVACY (1/2)

- User dan Admin mengharapkan Security/ keamanan pada data dan sumber dayanya (resource) meliputi: confidentiality, integrity, availability.
- Keamanan menjadi lemah pada sistim yang volatile (berubah-ubah).
- Privacy – kemampuan untuk mengotrol pengaksesan informasi

# SECURITY DAN PRIVACY (2/2)

- Keterbatasan Hardware berkaitan dengan security dan privacy
  - Perangkat portable sangat mudah dicuri dan hilang. Disain keamanan seharusnya tidak diimplementasikan hanya pada sekelompok perangkat saja.
  - Perangkat dalam sistim volatile tidak memiliki sumber daya komputing untuk kriptografi asimetrik (dengan public-key). Gunakan kriptografi simetrik (sharing key)

# RESOURCE SHARING (1/2)

- Asosiasi perangkat dengan security yang spontan
- Tujuannya adalah menciptakan sebuah kanal yang secure antar dua perangkat dengan pertukaran session key yang secure pula.
- Sebuah perangkat / user secara default: tidak bisa share rahasia satu dengan lainnya, tidak memiliki public key, tidak bisa akses ke pihak ketiga yang dapat dipercaya



# RESOURCE SHARING (2/2)

- Contoh-contoh resource sharing:
  - Admin dari SS menyediakan layanan yang bisa diakses oleh tamu-tamu perangkat yang terlibat dalam jaringan wireless.
  - Dua atau lebih karyawan dalam perusahaan yang sama bisa saling bertukar dokumen melalui mobile phone mereka saat konferensi
  - Perawat membawa kotak monitoring detak jantung, dan meletakkannya di tubuh pasien

# TUGAS

Baca dan rangkum 3 paper/jurnal yang menjelaskan tentang:

- a. teknik konektifitas perangkat pada jaringan nirkabel yang mobile dan metode-metode yang diusulkan
- b. model resource sharing pada jaringan nirkabel yang mobile dan metode-metode yang diusulkan
- c. Sensing dan context-aware pada jaringan nirkabel yang mobile dan metode-metode yang diusulkan
- d. Security dan Privacy pada jaringan nirkabel yang mobile dan metode-metode yang diusulkan
- e. Interoperability pada jaringan nirkabel yang mobile dan metode-metode yang diusulkan

Note:

- Jadikan rangkuman dalam 2-4 halaman A4 berbahasa Indonesia
- Cetak hasil rangkuman tersebut, dan kumpulkan 2 minggu ke depan
- Kirim file ke email saya: **prima@pens.ac.id**

# REFERENSI

1. Lâm Vĩnh Tuyên, Nguyễn Công Thương, “Mobile and Ubiquitous Computing”, Lecture Note, [www.cse.hcmut.edu.vn](http://www.cse.hcmut.edu.vn)
2. Sumi Helal, “Introduction to Mobile Computing”, Lecture Note, [www.cise.ufl.edu/~helal](http://www.cise.ufl.edu/~helal)
3. T. Strang, “Trends in Mobile Computing from Mobile Phone to Context-Aware Service Platform”, German Aerospace Center (DLR)