

## MOBILE COMPUTING

- Mobile computing atau komputasi bergerak merupakan kemajuan teknologi komputer sehingga dapat berkomunikasi menggunakan jaringan tanpa menggunakan kabel dan mudah dibawa atau berpindah tempat.
- Penggunaan mobile computing
  - Solusi membantu permasalahan saat ini.
  - Berkemampuan tingkat tinggi.
  - Serupa dengan computer
  - Teknologi yang sudah maju.
- Fungsi mobile computing: kemampuan push e-mail, telepon seluler, sms, faksimili internet, menjelajah internet, komunikasi, sebagai alat pengganti komputer, kemampuan nirkabel lain.
- Perangkat mobile computing
  - Hardware: memori, hardisk, kamera, LCD display, computing unit (central processing unit), communication: wireless (wifi / wimax, CDMA/GSM/3G, Bluetooth).
  - Software: sistem operasi: Microsoft windows mobile/CE, Symbian, RIM, palm, linux, savaile; GUI; aplikasi: cell phone application, calendar, dll.
- Alat mobile computing: laptop tablet PC, internet tablet, PDA, smartphone.
- Pengembangan aplikasi mobile computing: push email, taxi dispatch (gocar, grab), mobile banking, mobile learning, GPS.
- Keamanan mobile computing: aplikasi yang luas, bergerak/berpindah lokasi secara bebas, bebas berpindah jaringan, salah satu aplikasi mobile computing yaitu android memberikan banyak kenyamanan dan kemudahan bagi para pemakainya, keamanan terhadap aplikasi mobile computing, password, enkripsi, antivirus.
- Arsitektur



Arsitektur Mobile Computing adalah kumpulan teknologi dan komponen yang memungkinkan perangkat mobile untuk berfungsi dengan baik. Arsitektur Mobile Computing mencakup perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan yang mendukung aplikasi mobile dan pengalaman pengguna yang optimal.

Arsitektur Mobile Computing terdiri dari beberapa komponen utama, antara lain:

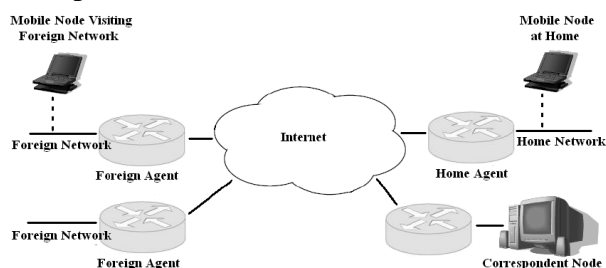
1. Perangkat Keras: Ini mencakup semua komponen fisik perangkat mobile seperti CPU, RAM, baterai, layar sentuh, kamera, dan sensor lainnya. Komponen-komponen ini berfungsi bersama-sama untuk memungkinkan perangkat mobile menjalankan aplikasi dan memberikan pengalaman pengguna yang optimal.
2. Sistem Operasi: Sistem operasi mobile seperti Android, iOS, atau Windows Phone, menyediakan platform untuk menjalankan aplikasi dan mengatur interaksi antara perangkat keras dan perangkat lunak.
3. Aplikasi: Aplikasi mobile adalah perangkat lunak yang diinstal di perangkat mobile dan memberikan fungsionalitas yang berbeda-beda seperti permainan, media sosial, aplikasi bisnis, dan masih banyak lagi. Aplikasi mobile umumnya dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman khusus yang dirancang untuk perangkat mobile seperti Java, Kotlin, Swift, atau Objective-C.
4. Jaringan: Jaringan mobile adalah infrastruktur yang memungkinkan perangkat mobile untuk terhubung ke internet dan jaringan lainnya. Jaringan mobile mencakup teknologi seperti Wi-Fi, Bluetooth, 3G, 4G, 5G, dan lainnya.
5. Cloud Computing: Cloud computing merujuk pada penggunaan sumber daya komputasi yang disediakan melalui jaringan internet. Dalam konteks mobile computing, cloud computing digunakan untuk menyimpan data dan memproses data secara online, sehingga memungkinkan aplikasi untuk berjalan lebih cepat dan lebih efisien.

## TEKNOLOGI MOBILE COMPUTING

- Mobile adalah teknologi komunikasi yang memiliki keunggulan dimana data dapat dibawa kemana mana karena ukurannya yang kurang lebih sebesar genggam tangan
- Perkembangan mobile computing juga mempengaruhi perkembangan hardware dari Mobile computing itu sendiri. Perkembangan dimulai dari bentuk sampai teknologi hardware yang ada di dalamnya yang bertujuan untuk memudahkan para penggunanya
- Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi wireless (tanpa kabel) yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM

(Industrial, Scientific and Medical) dengan menggunakan sebuah frequency hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real time antara host – host Bluetooth dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas.

- Bluetooth sendiri dapat berupa card yang bentuk dan fungsinya hampir sama dengan card yang digunakan untuk Wireless Area Local Network (WLAN) dimana menggunakan frekuensi radio standar IEEE 802.11 hanya saja pada Bluetooth memiliki jangkauan jarak layanan yang lebih pendek dan kemampuan transfer data yang lebih rendah.
- IP mobile ( Mobile IP ) adalah protokol komunikasi standar terbuka yang didefinisikan oleh IETF (Internet Engineering Task Force) yang memungkinkan pengguna perangkat mobile untuk menjaga IP yang sama ( Internet Protocol ) alamat saat roaming antara jaringan IP. Mobile IP merupakan teknologi yang mendasari untuk mendukung berbagai mobile data dan aplikasi jaringan nirkabel.
- Komponen Mobile IP



1. Mobile Node: suatu perangkat yang mampu melakukan roaming jaringan.
2. Home Agen: sebuah router pada jaringan rumah yang berfungsi sebagai titik untuk komunikasi dengan mobile node.
3. Foreign Agen: router yang berfungsi sebagai mobile node titik dari keterikatan ketika perjalanan ke jaringan asing.
4. Care-of-address: pemutusan titik terowongan menuju mobile node ketika tidak berada dalam jaringan asal.
5. Koresponden Node: perangkat bahwa mobile node berkomunikasi dengan seperti web server.

- Cara Kerja Mobile IP

1. Agen Discovery: sebuah Mobile Node menemukan Foreign dan Agen Homenya selama pencarian.
2. Registration: Mobile Node mendaftarkan lokasinya saat ini kepada Agen Foreign dan Agen Home.
3. Tunneling: sebuah terowongan timbal balik diatur oleh Agen Home ke care-of address (lokasi saat Mobile Node pada jaringan

Foreign) untuk rute paket ke Mobile Node seperti menjelajah.

- Wireless atau wireless network merupakan sekumpulan computer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara / gelombang sebagai jalur lintas datanya.
- WLAN (Wireless atau wireless network) merupakan sekumpulan computer yang saling terhubung antara satu dengan lainnya sehingga terbentuk sebuah jaringan komputer dengan menggunakan media udara / gelombang sebagai jalur lintas datanya.
- Komponen WLAN
  - Mobile atau desktop PC: Perangkat akses untuk user, mobile PC biasanya sudah terpasang pada port PCMCIA. Tetapi untuk desktop PC umumnya harus ditambahkan wireless adapter melalui PCI card ataupun USB.
  - Access Point: Perangkat yang menjadi sentral koneksi dari user ke ISP. Access Point memiliki fungsi untuk mengkonversikan sinyal frekuensi radio (RF) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui media kabel ataupun disalurkan ke perangkat WLAN yang lainnya dengan dikonverikan ulang menjadi sinyal frekuensi radio.
  - WLAN Interface: Peralatan yang dipasangkan pada Mobile atau desktop PC, peralatan dikembangkan secara massal yaitu dalam bentuk PCMCIA (Personal Computer Memory Card International Association) card, PCI card maupun melalui port USB.
  - Antena: Antena external (optional) yang digunakan untuk memperkuat daya pancar. Antena tersebut dapat dirakit sendiri oleh pengguna
- Keuntungan Wireless LAN
  1. Mobilitas tinggi: memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi dimanapun berada tentunya dalam jangkauan WLAN, tidak terpaku pada satu tempat saja. Mobilitas yang tinggi tentunya dapat meningkatkan kualitas layanan dan kualitas produktifitas.
  2. Mudah dan kecepatan instalasi: instalasi WLAN tergolong mudah dan cepat sebab dapat dilakukan tanpa harus memasang kabel di atap atau dinding.

3. Sangat fleksibel: memungkinkan untuk membuat jaringan komputer dimana kabel tidak memungkinkan untuk digunakan.
  4. Menurunkan biaya kepemilikan: meskipun biaya investasi awal untuk perangkat keras WLAN lebih mahal daripada LAN, tetapi biaya instalasi dan perawatan jaringan WLAN lebih murah. Sehingga secara total dapat menurunkan besar biaya kepemilikan
  5. Scalable: dapat menggunakan berbagai macam topologi jaringan computer sesuai dengan kebutuhan.
- Mobilitas adalah salah satu faktor kunci dari jaringan wireless. Hal ini memungkinkan pengguna dalam kebebasan berberak. Tergantung pada teknologi radio, dapat berupa mobilitas terbatas pada kecepatan pejalan kaki saja atau dapat mendukung komunikasi pada kecepatan hingga 120 Kmph.
  - Konsep Mobilitas
    - Mobilitas Roaming  
Roaming dapat didefinisikan sebagai pergerakan terminal mobile dari satu jaringan ke jaringan lain. Operator jaringan memiliki cakupan yang terbatas dalam lingkup atau terbatas pada suatu negara. Dalam rangka mendukung mobilitas global, operator jaringan setuju untuk memungkinkan pelanggan dari jaringan lain untuk menjelajah ke jaringan dan layanan mereka akses. Perjanjian roaming antar operator memungkinkan pelanggan “berlayar” pada basis global sementara yang dapat dijangkau setiap saat.
    - Mobilitas Handover  
Handover adalah proses switching panggilan atau sesi yang sedang berlangsung dari satu saluran fisik yang lain. Handover dapat diklasifikasikan ke dalam Intracell dan Intercell. Intracell Handover adalah transfer panggilan berlangsung dari saluran dalam satu sel ke saluran lain dalam sel yang sama. Intercell Handover adalah transfer panggilan atau sesi ke sel lain.
  - Roaming
    - Apabila kode SID pada Control Channel tidak cocok dengan kode SID yang telah terprogram sebelumnya di dalam database MTSO.
    - MTSO dari sel dimana Anda sedang roaming akan menguji apakah SID Anda valid dengan menghubungi MTSO jaringan home Anda.
  - Sistem home memverifikasi ponsel Anda ke lokal MTSO, kemudian menelusuri ponsel Anda yang sedang berada pada selnya.
  - Handover
    - Handoff adalah suatu peristiwa perpindahan kanal dari MS tanpa terjadinya pemutusan hubungan dan tanpa melalui campur tangan dari pemakai.
    - Peristiwa hand over (H.O) ‘umumnya’ terjadi karena pergerakan Mobile Selular sehingga keluar dari cakupan sel asal dan masuk cakupan sel baru.

## TIPE JARINGAN PADA TEK. MOBILE

- Komputasi Bergerak
  - Memiliki aplikasi yang sangat luas
  - Memiliki kemampuan melakukan perpindahan posisi
  - Memiliki kemampuan perpindahan peralatan
  - Memiliki kemampuan perpindahan jaringan
- IR (In Room) Network
  - Infra Red  
Cakupannya mencapai 50 meter dengan bandwidth yang didukung sekitar 1 Mbps.
  - Radio Frequency  
Dengan jangkauan antara 1M -100 M dan kecepatan transfer data sampai dengan 3 Mbps.
- Wireless LAN  
Area service jaringan mencapai 200 M. Terdapat beberapa standard yang tersedia untuk WLAN dan yang paling banyak digunakan saat ini adalah IEEE 802.11
- Broadband Wireless Network  
Jaringan nirkabel peta lebar adalah teknologi nirkabel yang memungkinkan pengiriman nirkabel secara simultan suara, data dan video. Dua jenis teknologi ini adalah Lokal Multi-point Distribusi Service (LMDS) dan Multi-point Multi-channel Distribution Service (MMDS). LMDS menggunakan frekuensi bandwidth tinggi nirkabel dalam jarak 20-31 GHz. Sedangkan MMDS menggunakan bandwidth lebih rendah dengan frekuensi dalam cakupan 2 GHz dan memiliki jangkauan hingga 50 kilometer.
- Wireless Area Network  
Wireless Wide Area Network dirancang untuk memberikan transmisi data dan infrastruktur perusahaan terdiri dari base stasiun, pusat control jaringan dan switch untuk mengirimkan data, karakteristik WAN yang luas dan mobilitas tinggi.

- **Satelite Based Network**  
Jaringan satelit telah digunakan untuk relay suara, video atau data, sejak tahun 1960 (DeRose, 2002) , Karakteristik dari jaringan berbasis satelit adalah bahwa memiliki cakupan yang luas, mahal, komunikasi dua arah dan suara berkualitas rendah. Satellite memiliki cakupan wilayah yang luas. Secara umum satelit digunakan berdasarkan hubungan jarak dan ruang dengan bumi yaitu Satelit Geostasioner (GEOS), Medium Earth Orbit Satelit (MEOS), dan Orbit Satelit Bumi Rendah (Low Earth Orbit Satelit) GEOS, MEOS, Leos masing – masing terletak di ketinggian 35.786 Km, 10.000 Km, 1.000 Km
- **Mobile Application**
  1. Kendaraan (untuk pemantauan dan koordinasi, GPS)
  2. Peralatan darurat (akses dunia luar)
  3. Akses web dalam keadaan bergerak
  4. Location aware service
  5. Information service
  6. Disconnected operations
  7. Entertainment (network game groups)
- **Keterbatasan pengguna komputasi bergerak**
  - Kendala sumber daya yang terbatas pada perangkat mobile  
device dirancang kecil dan ringan. Tetapi dengan desain ini ada kelemahan yaitu kapasitas baterai kecil, kapasitas penyimpanan memori kecil, daya komputasi terbatas.
  - Bandwidth jaringan rendah  
bandwidth nirkabel ini terlalu kecil dibandingkan dengan jaringan tetap seperti ATM (Asynchronous Transfer Mode) yang dapat memberikan kecepatan hingga 155Mbps
  - Biaya Komunikasi asymmetric  
Situasi dimana jumlah server jauh lebih sedikit daripada jumlah klien, itu adalah asimetris karena tidak ada kapasitas yang cukup untuk menangani permintaan simultan dari beberapa klien
  - Heterogenitas perangkat mobile  
Tantangan dalam manajemen konten, dan penyampaian konten ke penyedia layanan mobile.
  - Mobilitas  
pengguna mobile untuk bergerak bebas dan mandiri dari satu tempat ke tempat yang lain. Sebuah layanan handoff terjadi ketika pengguna bergerak dari satu daerah layanan jaringan ke yang lain. Hal ini penting untuk memastikan handoffs layanan berfungsi dengan baik
- Koneksi yang sering terputus  
Sinyal radio nirkabel mungkin juga akan melemah karena jarak yang jauh dari sumber sinyal dimana pengguna bergerak.
- **GSM**
  - Modem GSM menawarkan kecepatan dari 3.6 Mbps sampai 7.2 Mbps
  - GSM providernya bisa diganti sesuai keinginan
  - Sinyal GSM mudah dibawa kemana-mana
- **GPRS**  
General Packet Radio Service (GPRS) adalah suatu teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan teknologi Circuit Switch Data atau CSD
- **WAP**  
Wireless Application Protocol (WAP) merupakan sebuah protocol komunikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengakses informasi secara instan melalui handheld wireless devices seperti telephone seluler, pagers, radio dua arah, smartphone dan communicator  
Keuntungan:
  - Tidak adanya kepemilikan metode dalam mengakses internet dengan standar WAP baik pada isi maupun layanan.
  - Network yang independen karena WAP bekerja pada seluruh jaringan seluler yang ada seperti CDMA, GSM, PDC, GPRS, 3G.
  - Metode WAP telah diadopsi oleh hampir 95% produsen telepon seluler di dunia dalam memanfaatkan wireless internet access dan sedang diimplementasikan pada semua frekuensi.
  - WAP suatu standar protocol dan aplikasinya, yaitu WAP browser yang dapat digunakan pada seluruh system operasi terkenal termasuk Palm OS, EPOC, Windows SE, Java OS, dan sebagainya.
  - Dengan menggunakan teknologi GPRS, perhitungan akses dihitung berdasarkan jumlah bit yang terkoneksi.
 Kelemahan:
  - Konfigurasi telepon seluler untuk service WAP masih termasuk sulit.
  - Jumlah telepon seluler yang mendukung WAP masih terhitung sedikit.
  - Protokol lain seperti SIM application Toolkit dan MoxE (Mobile Station Application Execution Environment)

secara luas didukung dan didesain untuk bersaing dengan WAP.

- CDMA
  - CDMA (Code Division Multiple Access) bandwidth yang lebar (1,25 MHz)
  - CDMA juga merupakan sebuah bentuk pemultipleksan (bukan sebuah skema pemodulasian) dan sebuah metode akses secara bersama yang membagi kanal tidak berdasarkan waktu (seperti pada TDMA) atau frekuensi (seperti pada FDMA), namun dengan cara mengkodekan data dengan sebuah kode khusus yang diasosiasikan dengan tiap kanal yang ada dan menggunakan sifat-sifat interferensi konstruktif dari kode-kode khusus itu untuk melakukan pemultipleksan.
  - Dibuat untuk kepentingan militer, menggunakan kode digital yang unik, lebih baik daripada channel atau frekuensi RF.
  - CDMA didesain tidak peka terhadap interferensi, dan sejumlah pelanggan dalam satu sel dapat mengakses pita spectrum frekuensi secara bersama karena mempergunakan teknik pengkodean tertentu.
  - CDMA menggunakan teknologi WCDMA (Wideband CDMA). Seperti teknologi CDMA biasanya, teknologi ini menggunakan spectrum pita lebar untuk transmisi data dan memanfaatkan kode sebagai pembeda masing-masing link komunikasi dan memerlukan energi yang besar dan karenanya device lebih cepat panas akibat konsumsi energi yang tinggi.
- 3G
  - Third Generation Technology (3 G) merupakan sebuah standar yang ditetapkan oleh International Telecommunication Union (ITU) yang diadopsi dari IMT – 2000 untuk diaplikasikan pada jaringan telepon seluler.
  - UMTS (Universal Mobile Telecommunication Service) adalah perkembangan lebih lanjut dari EDGE.
  - UMTS juga menyediakan fasilitas video streaming, video conference, video calling.