

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Mobile Learning*

##### 2.1.1 *Pengertian Mobile Learning*

*Mobile Learning (M-Learning)* didefinisikan oleh Clark Quinn (Wijaya, 2006) sebagai :

*The intersection of mobile computing and e-learning: accessible resources wherever you are, strong search capabilities, rich interaction, powerful support for effective learning, and performance-based assessment. E-Learning independent of location in time or space.*

Merujuk dari definisi tersebut maka, *m-learning* adalah model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Pada konsep pembelajaran tersebut *m-learning* membawa manfaat ketersediaan materi ajar yang dapat di akses setiap saat dan visualisasi materi yang menarik. Hal penting yang perlu diperhatikan bahwa tidak setiap materi pengajaran cocok memanfaatkan *m-learning*.

Stevanus Wisnu Wijaya (2006) menjelaskan bahwa materi ajar yang tidak cocok mengadopsi konsep *mobile learning* antara lain: materi yang bersifat "hands on", keterampilan sebagai mana dokter gigi, seni musik khususnya mencipta lagu, *interview skills*, *team work* seperti marketing maupun materi yang membutuhkan pengungkapan ekspresi seperti tarian.

*Mobile learning* atau *m-learning* sering didefinisikan sebagai *e-learning* melalui perangkat komputasi *mobile* (Andy, 2007: 6). Ally (2004) mendefinisikan

*m-learning* merupakan penyampaian bahan pembelajaran elektronik pada alat komputasi *mobile* agar dapat diakses dari mana saja dan kapan saja. Pada umumnya, perangkat *mobile* berupa telepon seluler digital dan PDA. Namun, secara lebih umum kita dapat menganggapnya sebagai perangkat apapun yang berukuran cukup kecil, dapat bekerja sendiri, yang dapat kita bawa setiap waktu dalam kehidupan kita sehari-hari, dan yang dapat digunakan untuk beberapa bentuk pembelajaran. Perangkat kecil ini dapat dilihat sebagai alat untuk mengakses konten, baik disimpan secara local pada *device* maupun dapat dijangkau melalui interkoneksi. Perangkat ini juga dapat menjadi alat untuk berinteraksi dengan orang lain, baik melalui suara, maupun saling bertukar pesan tertulis, gambar diam dan gambar bergerak.

*Mobile learning* dapat didefinisikan sebagai suatu fasilitas atau layanan yang memberikan informasi elektronik secara umum kepada pembelajar dan *content* yang edukasional yang membantu pencapaian pengetahuan tanpa mempermasalahkan lokasi dan waktu. Sistem *m-learning* ini memanfaatkan mobilitas dari perangkat *handheld/mobile*, seperti *handphone* dan PDA, untuk memberikan suatu fungsi pembelajaran yang dapat dilakukan di mana pun dan kapan pun.

### **2.1.2 Perbedaan *E-Learning* dan *M-Learning***

Teknologi *e-learning* sudah tidak asing lagi selama ini. Perkembangan teknologi yang begitu pesat telah melahirkan kembali suatu hal yang baru dengan lahirnya suatu pendekatan pembelajaran secara *mobile* yang dikenal dengan istilah

*m-learning*. Namun salah satu yang menjadi bahan perbincangan adalah apa perbedaan antara *e-learning* dan *m-learning* tersebut, dan bagaimana keterkaitan hubungan diantara keduanya.

Urdan dan Weggan (2000) memaparkan dengan cukup jelas definisi komperhensif tentang perbedaan dan hubungan antara *e-learning* dan *m-learning*. “Teknologi *e-learning* mencakup seluruh bagian dari aplikasi dan proses, termasuk *Computer Based Learning, Web Based Learning, Virtual Classroom, dan Digital Collabation*”. Kita bisa mendefinisikan bahwa *e-learning* merupakan suatu pendekatan penyampaian konten-konten pembelajaran beserta interaksinya melalui semua perangkat media, termasuk internet, intranet, ekstranet, satelit broadcast, audio/video tape, interactive TV dan CD-ROM. *E-learning* cenderung menggunakan *Personal Computer* (PC) dan internet sebagai media utamanya, sedangkan *m-learning* cenderung menggunakan perangkat mobile seperti *handphone, smartphone, PDA, dan sebagainya*.

Bila kita membandingkan antara PC dan perangkat mobile, ada banyak hal yang ditemukan berbeda. Perbedaan-perbedaan tersebut meliputi fitur, fungsi, dan bahkan kenyamanan pada setiap *device*. Beberapa perbedaan tersebut antara lain keluaran (yaitu ukuran dan kemampuan resolusi layar, dan lain-lain); masukan (yaitu *keyboard, touch-screen, input suara*); kemampuan pemrosesan dan memori; aplikasi yang didukung dan jenis media.

Ketika dicoba untuk memindahkan layanan yang disediakan oleh platform *e-learning* ke dalam layanan di platform *m-learning* dapat terlihat bahwa beberapa hal harus berubah untuk memenuhi keterbatasan perangkat kecil, dan beberapa

tidak dapat disimpan dalam batasan konteks tertentu, tetapi di sisi lain layanan baru juga dapat dimunculkan, yang dipicu oleh mobilitas dari perangkat *mobile*.

Yonatan Andy (2007: 7) menjelaskan bahwa di luar keterbatasan yang dimiliki oleh *m-learning*, sistem ini memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sistem *e-learning*, yaitu:

- a. Portabilitas: perangkat *mobile* lebih mudah dibawa-bawa dan lebih mudah dipakai untuk membuat catatan atau memasukkan data di mana pun.
- b. Mendukung pembelajar: generasi yang ada saat ini lebih menyukai perangkat *mobile* seperti PDA, telepon seluler, dan perangkat *handheld games*.
- c. Meningkatkan motivasi: kepemilikan terhadap perangkat *mobile* cenderung meningkatkan komitmen untuk memakai dan mempelajarinya.
- d. Jangkauan lebih luas: perangkat *mobile* cenderung lebih murah sehingga dapat terjangkau oleh masyarakat secara lebih luas.
- e. Pembelajaran tepat waktu: meningkatkan *performance* kerja/pembelajaran sesuai dengan kebutuhan pembelajar.

Dari sisi konektivitas, berbeda dengan *e-learning*, yang dianggap memiliki koneksi yang selalu terhubung, *m-learning* dapat disampaikan melalui tiga cara, yang secara skematik dapat disebut “koneksi murni”, “mobilitas murni”, dan gabungan dari keduanya. “Koneksi murni” adalah ketika perangkat *mobile* dapat selalu terhubung ke internet. Saat ini ada cukup banyak cara teknologi untuk

perangkat *mobile* dapat terhubung ke jaringan internet, yaitu melalui WAP, GPRS, UMTS, Bluetooth, dan lain-lain. Sementara itu, “mobilitas murni “ adalah ketika tidak ada koneksi tersedia sehingga semua data yang dibutuhkan aplikasi harus di-*upload* terlebih dahulu di dalam perangkat dan digunakan secara *offline*. Dalam kasus telepon seluler saat ini, yang cenderung masih memiliki memori terbatas, hal ini sulit. Namun, situasi berubah dengan cepat dan ponsel generasi baru memiliki kemampuan pemrosesan, memori, dan *embedded software* yang lebih besar.

Perbedaan yang paling besar antara *e-learning* dan *m-learning* adalah dalam hal karakteristik *hardware/software* perangkat. Akses ke *web* melalui perangkat *mobile*, dengan ukuran layar kecilnya, telah menjadi masalah yang menarik bagi banyak peneliti. Hampir semua halaman *web* yang ada saat ini didisain untuk ditampilkan pada komputer desktop dengan monitor warna yang memiliki minimal resolusi 800x600. Perangkat *mobile* yang umumnya memiliki resolusi yang tidak lebih dari setengah resolusi tersebut, membuat tampilan langsung dari halaman-halaman *web* tersebut pada perangkat kecil tidak nyaman untuk dilihat secara estetika, sulit dinavigasi, dan dalam kasus yang terburuk, sama sekali tidak dapat digunakan. Bergantung pada perangkat yang digunakan, format penyampaian dan transformasi yang diperlukan dapat berbeda-beda pula.

Karena faktor mobilitas dari perangkat yang digunakan dalam skenario *m-learning*, dapat dilibatkan data konteks baru untuk dipertimbangkan, yaitu lokasi. Layanan yang melibatkan *location-awareness* misalnya siswa atau guru menerima arahan bagaimana mencapai ruang tertentu atau pengingat untuk seminar atau

kuliah yang dapat dipicu ketika mempertimbangkan posisi saat ini dan waktu yang diperlukan untuk mencapai aula yang diperlukan, dan lain-lain.

*M-learning* bukan merupakan bentuk pembelajaran elektronik yang baru, melainkan merupakan hasil pengembangan atau bagian dari *e-learning* yang sudah berkembang sebelumnya. Bahkan *e-learning* sendiri merupakan bagian dari *Distance Learning* yang keseluruhannya tercakup dalam *Flexible Learning*. Hubungan ini digambarkan dalam gambar berikut ini.

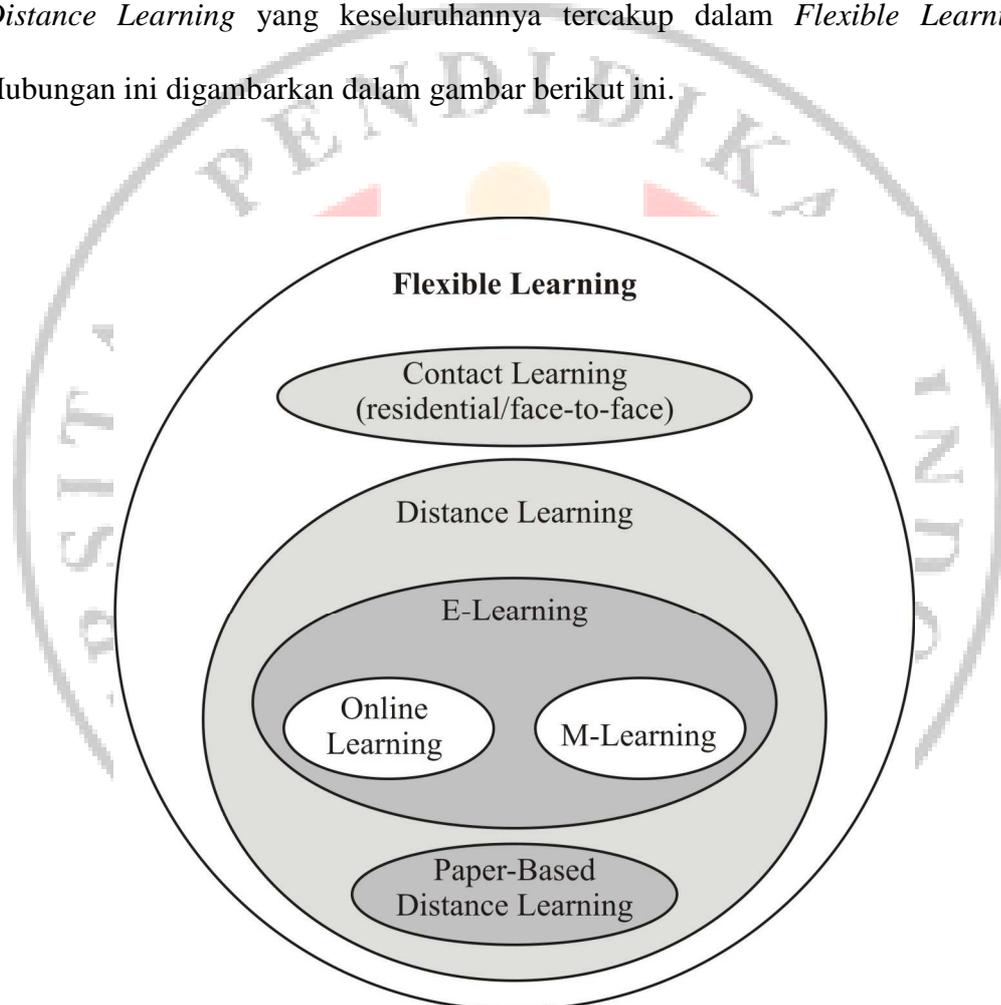


Diagram 1: The subsets of flexible learning  
(Diagram by TH Brown, 2003)

Gambar 2.1 Bagian-Bagian dari Flexible Learning

### 2.1.3 Manfaat *M-Learning*

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh suatu proyek *m-learning* di Inggris, Italia, dan Swedia (Dadan Gumbira, 2008), didapatkan mengenai beberapa manfaat dari *m-learning*, yaitu:

- a. Memberikan pembelajaran yang benar-benar dimanapun, kapanpun, dan terpersonalisasi.
- b. Dapat digunakan untuk menghidupkan, atau menambah variasi pada pembelajaran konvensional.
- c. Dapat digunakan untuk menghilangkan beberapa formalitas yang dianggap pembelajar non-tradisional tidak menarik atau menakutkan, dan dapat membuat pelajaran menjadi lebih menarik.
- d. Dapat membantu memberikan dan mendukung pembelajaran literasi, numerasi dan bahasa.
- e. Memfasilitasi pengalaman belajar baik secara individu maupun kolaboratif.
- f. Dapat membantu melawan penolakan terhadap penggunaan ICT dengan menyediakan jembatan antara buta teknologi telepon seluler dan PC.
- g. Telah diamati dapat membantu pembelajar muda untuk tetap lebih fokus untuk waktu yang lebih lama.
- h. Dapat membantu meningkatkan percaya diri dan penilaian diri dalam pendidikan.

#### 2.1.4 Kesiapan *M-Learning*

Stevanus Wisnu Wijaya (2006) menjelaskan bahwa pengukuran terhadap readiness atau kesiapan merupakan aktivitas yang perlu dilakukan. Hal ini disebabkan karena kesiapan terkait dengan keberhasilan penerapan *mobile learning*. Dalam konteks penerapan *mobile learning* kesiapan dapat dipahami sebagai kemauan dan kemampuan untuk menyelenggarakan dan berpartisipasi dalam *mobile learning*. *Mobile learning* readiness menyangkut semua stake holder yang terkait dengan penerapan *mobile learning* antara lain guru, siswa, pihak penyelenggara atau lembaga pendidikan dan pemerintah sebagai penyedia infrastruktur dan regulasi.

Guru diharapkan memiliki kemauan untuk memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi. Kemauan untuk menerima teknologi informasi dan komunikasi menjadi pintu awal yang mempengaruhi faktor kesiapan lain yaitu ICT literacy. Kemauan menerima teknologi akan mempengaruhi terhadap kemauan untuk menggunakan dan mempelajari teknologi informasi dan komunikasi untuk diterapkan dalam proses belajar mengajar. ICT literacy merupakan kemampuan teknis dan kognitif yang dimiliki guru untuk menggunakan teknologi informasi dan komunikasi dalam proses belajar mengajar.

Siswa berperan sama pentingnya dengan guru dalam proses pembelajaran. Kemauan siswa untuk menerima teknologi juga merupakan dimensi kesiapan yang perlu diukur. Sedangkan dimensi kemampuan meliputi ICT literacy, media akses, dan daya beli siswa dalam mengakses materi pembelajaran. ICT literacy terkait dengan kemampuan teknis dan kognitif siswa dalam menggunakan

teknologi informasi dan komunikasi. Selain dipengaruhi oleh ICT literacy maka ketersediaan alat akses yang dimiliki siswa juga merupakan aspek kesiapan yang penting. Kemampuan menggunakan yang didefinisikan dengan ICT literacy dan ketersediaan alat akses perlu didukung oleh kemampuan siswa dalam ”membeli” materi ajar seperti biaya untuk akses internet, pulsa *handphone* atau telepon, dan lain-lain.

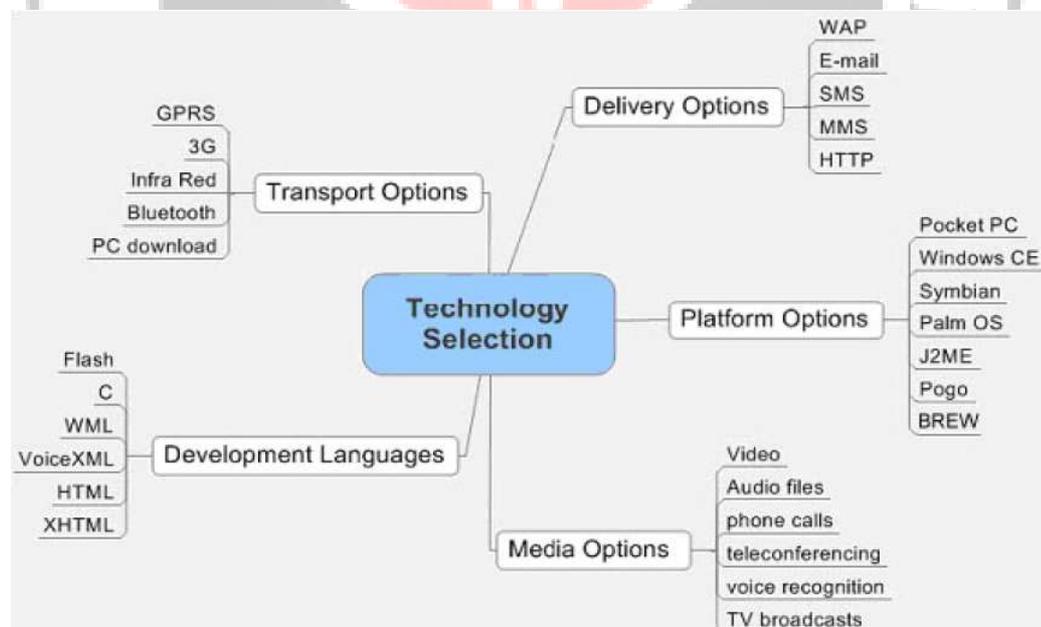
Peran lembaga pendidikan adalah sebagai penyelenggara atau pengelola *mobile learning*. Lembaga pendidikan perlu memiliki e-leadership yang kuat dan menyediakan infrastruktur yang memadai bagi keberhasilan penerapan *mobile learning*. E-leadership memiliki arti kemauan dalam memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi yang diwujudkan dengan kebijakan, regulasi maupun prioritas dalam bentuk anggaran. Infrastruktur diperlukan sebagai tulang punggung penyelenggaraan *mobile learning*.

Pemerintah merupakan lembaga yang berkewajiban menentukan regulasi dan menyiapkan fasilitas publik. Terkait dengan penerapan *mobile learning* maka peran pemerintah dapat diukur dari tersedianya regulasi yang mendukung *mobile learning*, ketersediaan infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi serta lingkungan bisnis yang kondusif sehingga masyarakat mudah mendapat fasilitas teknologi informasi dan komunikasi. Tabel berikut ini menggambarkan konsep kesiapan yang telah dijelaskan diatas.

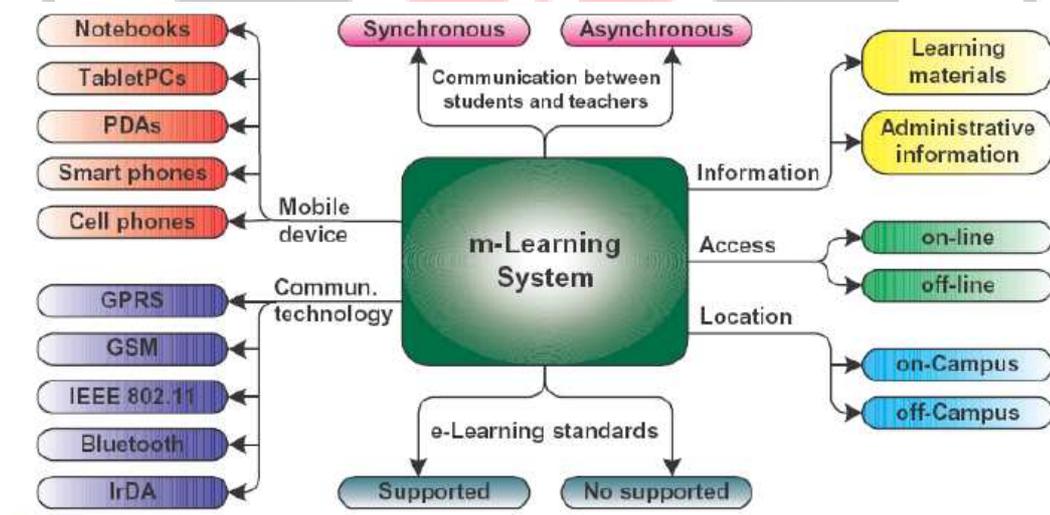
Tabel 2.1 Kesiapan *Mobile Learning*

Stakeholder	Kesiapan	
	Kemauan	Kemampuan
Guru	Penerimaan terhadap teknologi informasi dan komunikasi	ICT Literacy
Siswa	Penerimaan terhadap teknologi informasi dan komunikasi	ICT Literacy, ketersediaan media akses, daya beli
Lembaga Pendidikan/ Universitas	E-Leadership	Infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi
Pemerintah	E-Leadership	Infrastruktur teknologi informasi dan komunikasi, lingkungan bisnis

### 2.1.5 Perancangan dan Klasifikasi *M-Learning*

Gambar 2.2 *Technology Selection Roadmap* (Attewell, 2005)

Dari penelitian yang sama, diperoleh juga *Technology Selection Roadmap* untuk membantu proses pemilihan alat pengembangan dan teknologi yang akan digunakan untuk membangun suatu sistem *m-learning*. Proses roadmapping ini dibagi menjadi lima kategori besar dari teknologi yang dispesifikasi, yaitu teknologi transportasi, platform, penyampaian, media dan bahasa pengembangan (Gambar 2.2). Dalam proses pemilihan teknologi tersebut juga dipakai sembilan kriteria sebagai pertimbangan, yaitu kegunaan dari fitur yang ditawarkan teknologi tersebut, masalah biaya, ketersediaan teknologi di suatu negara dan pola ketersediaannya (misalnya suatu layanan mungkin hanya ada di daerah perkotaan), reliabilitas, *robustness*, kemudahan penggunaan (bagi pengguna dan pengembang), standarisasi, perkiraan ketahanan di pasar, dan perkiraan popularitas.



Source: Gorgieva, Evgeniya, Angel Smirikarov, and Tsvetazor Georgiev, "A General Classification of Mobile Learning Systems", *International Conference on Computer Systems and Technologies - CompSysTech' 2005*

Gambar 2.3 Klasifikasi Umum Sistem *M-Learning* (Georgieva, 2005)

Berbagai jenis *m-learning* juga memiliki penggunaannya masing-masing. Misalnya beberapa sistem hanya dapat digunakan di lingkungan universitas atau perusahaan, dan di saat yang bersamaan sistem lain dapat digunakan dengan lebih luas di luar institusi pendidikan. Oleh karena itu, diperlukan juga adanya klasifikasi sistem *m-learning* untuk memudahkan pemilihan sistem *m-learning* yang akan digunakan oleh suatu pihak. Georgieva, et.al. (2005) membuat suatu klasifikasi umum terhadap sistem *m-learning* yang dibagi berdasarkan indikator-indikator sebagai berikut:

- a. Jenis perangkat *mobile* yang didukung: *notebook*, *Tablet PC*, PDA, *smart phone*, atau telepon seluler.
- b. Jenis komunikasi nirkabel yang digunakan untuk mengakses bahan pembelajaran dan informasi administratif: GPRS, GSM, IEEE 802.11, *Bluetooth*, IrDA.
- c. Dukungan edukasi secara sinkron dan/atau asinkron, apakah pengguna dapat berkomunikasi secara sinkron (chat, komunikasi suara) atau asinkron (e-mail, SMS) dengan pengajar.
- d. Dukungan terhadap standar *e-learning*.
- e. Ketersediaan terhadap koneksi internet yang permanen antara sistem *m-learning* dengan pengguna.
- f. Lokasi pengguna.
- g. Akses ke materi pembelajaran dan/atau layanan administratif.

### 2.1.6 Implementasi *M-Learning*

Dadan Gumbira Pramudia (2008) menyatakan bahwa kemajuan ICT secara kontinu terus berkembang di dunia *Higher Education*, menciptakan pengalaman “*anytime/ anywhere*”. *Wireless Network* dan *Mobile Communication* dipasangkan dengan perangkat personal computer (PC/ laptop), menghadirkan pengalaman baru bagi mahasiswa untuk mengakses informasi kampus, dan berkomunikasi baik antar student maupun dengan pengajar. Dengan kemajuan teknologi baik di bidang *Wireless Network* maupun *Mobile Communication*, menjadikan dua remarkable area *Future Learning*, yaitu: *Mobile Learning (M-Learning)* dan *Wireless Learning (W-Learning)*. Dalam kurun waktu 10 tahun kedepan, *boundary* perbedaan antara *M-Learning* dan *W-Learning* akan semakin sulit untuk dibedakan (*age of convergence*). Untuk melihat perbedaan yang jelas antara *M-Learning* dan *W-Learning* maka dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.2 Perbedaan *M-Learning* dan *W-Learning*

Fitur	M-Learning	W-Learning
Ukuran Alat	Handheld: Mobile Phone, Smart Phone, PDA Phone	Handheld: Laptop, Tablet PC
Ukuran Layar	Sangat kecil (mobile phone) maksimal 480 x 640 pixels. PDA dapat lebih dari 240 x 320 pixels	Ukuran layar normal, 10 sampai 15 inci
Konektifitas	Jaringan Mobile: GSM, GPRS, UMTS atau CDMA	Jaringan Kampus Lokal seperti Wi Fi
Area Jangkauan	Nasional	Area Kampus

Sejak tahun 2003, *Coastline Community College* (CCC) di Amerika telah menyediakan pengajaran lengkap melalui handheld *Pocket PC devices*. M-Learning ini digunakan bagi pelajar-pelajar militer di Amerika ([http://military.coastline.edu/pocket\\_ed.htm](http://military.coastline.edu/pocket_ed.htm)). Beberapa universitas di Amerika, memberikan studentsnya iPods yang telah diisi oleh kampus form registrasi, kebijakan kampus, peta, organisasi kampus, jadwal kelas, dan informasi perpustakaan. Mereka menggunakan teknologi MP3 dan Mpeg4 untuk petunjuk informasi kuliah dan rekaman dosen (podcasting)

- a. Duke University (<http://www.duke.edu/ddi/itunes/>);
- b. University of California at Berkeley (<http://webcast.berkeley.edu/>);
- c. Stanford University (<http://itunes.stanford.edu/>);
- d. UCLA (<http://oid.ucla.edu/webcasts/>);
- e. Purdue University (<http://boilercast.itap.purdue.edu:1013/Boilercast/>).

Organisasi Kampus dan komunitasnya menggunakan M-Learning. American College of Physicians menyediakan konten learning melalui PDA. (<http://www.acponline.org/pda/>).

Di Indonesia, beberapa lembaga yang telah mulai mengembangkan produk pembelajaran *m-learning* antara lain: Telematika Edukasi Indonesia (<http://mlearn.teleforedu.web.id>), PPPPTK Matematika (<http://mml.p4tkmatematika.com>), dan Inhand Learning (<http://inhandlearning.com>).

## 2.2 Pengenalan J2ME

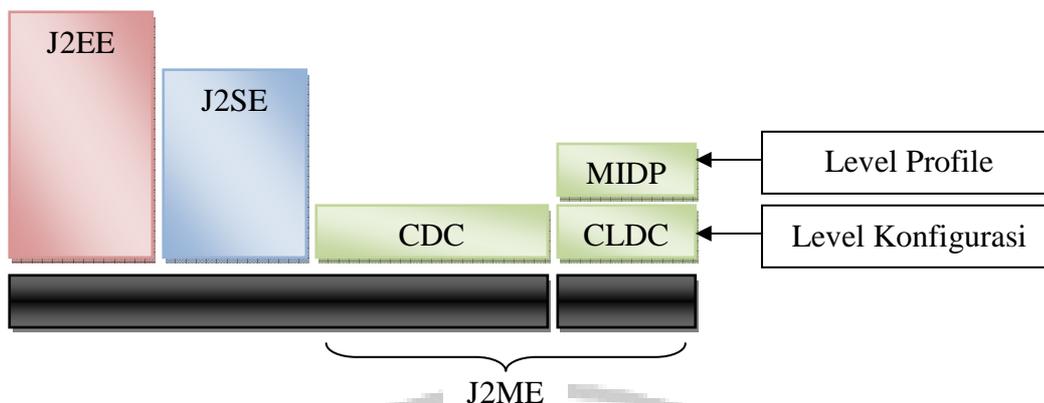
Bahasa pemrograman Java memiliki *landscape* yang telah berubah secara signifikan dari sejak Java diperkenalkan pada tahun 1995. Edisi baru bahasa Java diluncurkan hanya dua tahun setelah diperkenalkan yaitu *Java 2 Enterprise Edition (J2EE)* yang mendukung aplikasi skala besar dan untuk perusahaan. Perkembangan terkini dari bahasa Java adalah *Micro Edition* yang diperuntukan bagi aplikasi alat-alat rumah tangga seperti perangkat mobile yaitu *handphone* dan PDA.

### 2.2.1 Edisi Java

Sun memperkenalkan nama “Java 2” (J2) sebagai kelanjutan Java 1.2 pada Desember 1998. Konvensi nama baru ini diterapkan untuk semua edisi Java yaitu *Standard Edition (J2SE)*, *Enterprise Edition (J2EE)*, dan *Micro Edition (J2ME)*.

Sun Microsystems telah mendefinisikan tiga platform Java (Gambar 2.4) yang masing-masing diarahkan untuk tujuan tertentu dan untuk lingkungan komputasi yang berbeda-beda, yaitu:

- a. *Standard Edition (J2SE)*: Didesain untuk jalan pada komputer desktop dan komputer workstations.
- b. *Enterprise Edition (J2EE)*: Dengan *built-in* mendukung untuk Servlets, JSP, dan XML, edisi ini ditujukan untuk aplikasi berbasis server.
- c. *Micro Edition (J2ME)*: Didesain untuk piranti dengan memori terbatas, layar display terbatas dan power pemrosesan yang juga terbatas.



Gambar 2.4 Tiga Platform Java 2 (Suyoto, 2005)

### 2.2.2 Mengapa J2ME

J2ME merupakan bentuk bahasa Java yang dioptimalkan dan diarahkan untuk piranti kecil dan mobile seperti PDA dan *handphone*. Saat ini, kebanyakan produsen *handphone* mempunyai komitmen yang tinggi untuk memasukkan Java ke dalam produknya. Telah diproduksi jutaan ponsel yang mendukung Java. (Umphress et al., 2004). Walaupun J2ME bukan satu-satunya bahasa yang digunakan pada *handphone* namun standar industri telah menggunakan Java sebagai salah satu standar yang perlu ada pada *handphone*. Konsumen pun kini sudah tidak asing lagi dengan aplikasi Java. Bahkan keberadaan Java dalam sebuah produk *handphone* menjadi salah satu pertimbangan dan alasan konsumen untuk membeli *handphone* tersebut.

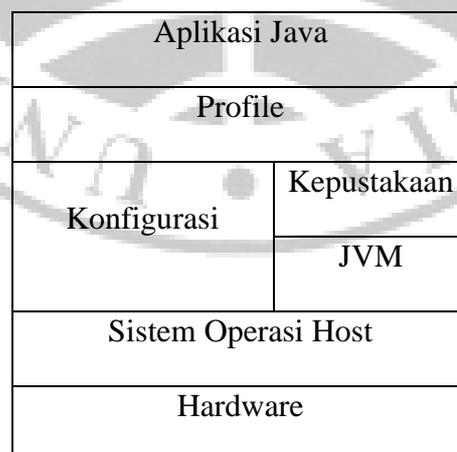
J2ME merupakan sebuah versi yang direduksi dari Java API dan *Java Virtual Machine* (JVM) yang didesain untuk dapat dioperasikan dalam komputer dan mikrokomputer (Keogh, 2003). J2ME adalah pilihan tepat untuk pengembangan aplikasi mobile. J2ME diarahkan untuk diaplikasikan pada piranti

komputasi kecil seperti *handphone*, PDA, palm, pager, dll. Namun di dalam membuat aplikasi untuk perangkat mobile, kita mempunyai keterbatasan di dalam ukuran fisik baik *handphone* maupun PDA, misalnya *handphone* hanya mempunyai resolusi total mulai dari 12.288 pixel, sedangkan resolusi PDA mulai dari 20.000 pixel. Untuk itulah kita perlu mengetahui dua konsep dalam J2ME yaitu konfigurasi dan profil. Baik profil maupun konfigurasi mendefinisikan sebuah kelas Java API yang dapat digunakan oleh aplikasi.

### 2.2.3 Konfigurasi J2ME

Konfigurasi pada J2ME mempunyai tiga elemen dasar (Gambar 2.5) yaitu:

- a. Sebuah set fitur bahasa pemrograman Java.
- b. Sebuah set fitur *Java Virtual Machine* (JVM).
- c. Sebuah set kepastakaan pendukung kepastakaan Java dan *Application Programming Interfaces* (API).



Gambar 2.5 Konfigurasi J2ME (Suyoto, 2005)

Penciptaan J2ME mendefinisikan hanya dua konfigurasi yaitu:

- 1) Terus-menerus, yaitu perangkat yang terus menerus terhubung dengan jaringan – hal ini didukung oleh *Connected Device Configuration* (CDC). Spesifikasi CDC mengidentifikasi perangkat yang mempunyai karakteristik sbb:
  - a. Dibutuhkan memori minimum 512 KB untuk berjalannya Java.
  - b. Dibutuhkan alokasi memori *runtime* minimum 256 KB.
  - c. Konektifitas jaringan dengan jaringan yang konstan dan bandwidth yang tinggi.
- 2) Pribadi, yaitu perangkat yang kadang-kadang terhubung dengan jaringan – hal ini didukung oleh *Connected, Limited Device Configuration* (CLDC). Konfigurasi ini mendukung perangkat mobile yang kurang powerful dibandingkan dukungan dari CDC. Spesifikasi CLDC mengidentifikasi perangkat yang mempunyai karakteristik sbb:
  - a. untuk menjalankan Java dibutuhkan memori 128 KB
  - b. dibutuhkan alokasi memori *runtime* minimum 32 KB
  - c. antarmuka pengguna sangat terbatas
  - d. konektifitas jaringan biasanya wireless dengan bandwidth terbatas dan akses yang terputus-putus
  - e. untuk platform Java tersedia memori 160 sampai 512 KB
  - f. processor 6-bit atau 32-bit
  - g. konsumsi daya rendah, sering menggunakan baterai yang dapat diisi ulang.

#### 2.2.4 Profil J2ME

Profil merupakan ekstensi dari konfigurasi. Di dalam profil disediakan kepastakaan untuk pengembangan aplikasi untuk jenis perangkat tertentu yang menjadi tujuan pengembangan.

*Mobile Information Device Profile* (MIDP) merupakan spesifikasi untuk sebuah profil J2ME. MIDP mendefinisikan API untuk komponen antarmuka pengguna, input dan event handling, persistent storage, jaringan, pewaktu (timer), ukuran layar, dan keterbatasan memori. Produk *handphone* yang telah memasyarakat saat ini memiliki spesifikasi MIDP 1.0 dan MIDP 2.0. Kelebihan MIDP 2.0 dari MIDP 1.0 adalah MIDP 2.0 memiliki fitur API untuk multimedia, sedangkan MIDP 1.0 tidak memilikinya. MIDP 2.0 mendukung *tone*, *tone sequence*, dan file WAV walaupun tanpa adanya Mobile Media API (MMAPI).

#### 2.2.5 Java Virtual Machines (JVM)

JVM atau *Java Virtual Machines* adalah mesin untuk sembarang aplikasi Java (applet, servlet, dll). Ketika kita meng-*compile* kode sumber Java ke dalam berkas kelas dan secara optimal dimasukkan semuanya dalam sebuah berkas *Java Archive* (JAR), maka JVM menerjemahkan berkas kelas ke dalam kode mesin untuk platform yang berjalan dengan JVM. JVM juga bertanggung jawab untuk keamanan, mengalokasikan dan membebaskan memori dan mengelola eksekusi thread sehingga program yang kita buat berjalan. Untuk CDC, mesin maya mempunyai spesifikasi yang sama dengan J2SE. Untuk CLDC, Sun telah

mengembangkan yang dirujuk sebagai implementasi acuan dari mesin maya yang dikenal dengan KVM atau *Kilobyte Virtual Machine* dengan spesifikasi sbb:

- a. mesin maya sendiri hanya membutuhkan memori 40 dan 80 KB
- b. hanya membutuhkan memori dinamik (heap) 20-40 KB
- c. dapat berjalan pada processor 16-bit dengan frekuensi hanya 25 MHz.

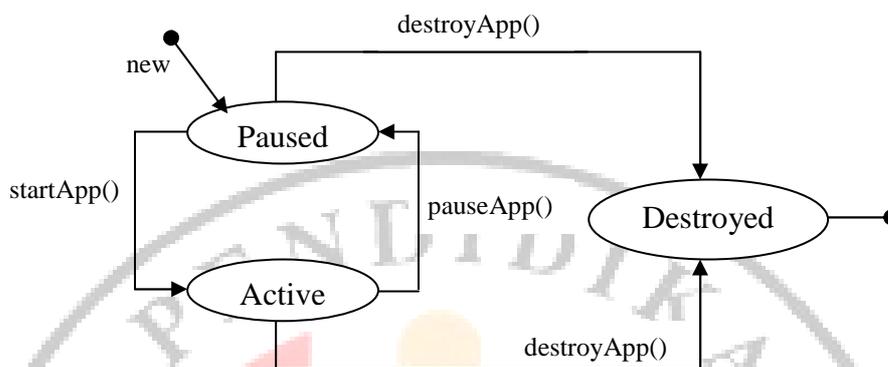
### 2.2.6 MIDlet

MIDlet merupakan aplikasi Java yang ditulis untuk MIDP yang dibangun pada class MIDlet. MIDlet berupa sebuah kelas abstrak yang merupakan sub kelas dari bentuk dasar aplikasi sehingga antarmuka antara aplikasi J2ME dan aplikasi manajemen pada perangkat dapat terbentuk. Application Manager berkomunikasi dengan MIDlet melalui method yang ada pada class MIDlet. Komunikasi tersebut dua arah, sehingga Application Manager bisa melakukan pause sebuah MIDlet kemudian dijalankan kembali.

MIDlet bekerja pada beberapa fase sebagai bagian dari lifecycle dan pasti selalu berada pada salah satu dari status berikut:

- 1) Paused, setelah konstruktor dipanggil MIDlet memasuki status ini. Setelah MIDlet dijalankan, maka status berikutnya ada dua kemungkinan yaitu Paused atau Active.
- 2) Active, status dimana MIDlet sedang berjalan.
- 3) Destroyed, MIDlet dibebaskan dari resource dan di-*shut down* oleh Application Manager.

MIDlet dibuat dengan cara melakukan extend class MIDlet. Class tersebut adalah abstrak, dan berisikan tiga method yaitu **startApp()**, **destroyApp()**, dan **pauseApp()**.



Gambar 2.6 Siklus MIDlet (Rosadi, 2009)

### 2.2.7 JAD dan JAR

*Java Application Descriptor* atau JAD digunakan untuk mendeskripsikan isi aplikasi untuk keperluan pemetaan. File JAD berisi deskripsi file JAR (*Java Archive*) dan pemetaan atribut MIDlet. File JAR sendiri berisi kumpulan kelas dan *resource*.

## 2.3 Mata Pelajaran KKPI

Mata pelajaran Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi atau KKPI merupakan salah satu mata pelajaran adaptif dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)/Madrasah Aliyah Kejuruan (MAK).

Mata pelajaran KKPI dimaksudkan untuk mempersiapkan peserta didik agar mampu mengantisipasi pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK). Perkembangan TIK berpengaruh besar terhadap berbagai aspek kehidupan, bahkan perilaku dan aktivitas manusia banyak bergantung pada TIK. Mata pelajaran KKPI membekali peserta didik untuk beradaptasi dengan dunia kerja dan perkembangan dunia, juga pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi. Mata pelajaran KKPI diajarkan untuk mendukung pembentukan kompetensi program keahlian serta memudahkan peserta didik mendapatkan pekerjaan yang berskala nasional maupun internasional.

Menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (2006), mata pelajaran KKPI bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Menggunakan teknologi komputer dalam kehidupan sehari-hari
2. Mengaplikasikan komputer sesuai dengan standar kompetensi kerja.

Adapun ruang lingkup mata pelajaran KKPI meliputi aspek-aspek sebagai berikut:

1. *Personal Computer (PC) stand alone*
2. Sistem operasi *software*
3. Data aplikasi
4. *Personal Computer (PC)* dalam jaringan
5. Pemanfaatan *Web-design*.

Tabel 2.3 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
1. Mengoperasikan <i>PC stand alone</i>	1.1 Mengoperasikan operasi berbasis teks 1.2 Mengoperasikan operasi berbasis <i>Graphic User Interface (GUI)</i>
2. Mengoperasikan sistem operasi <i>software</i>	2.1 Menginstal sistem operasi dan <i>software</i> 2.2 Mengoperasikan <i>software</i> pengolah kata 2.3 Mengoperasikan <i>software spreadsheet</i> 2.4 Mengoperasikan <i>software</i> presentasi 2.5 Mengoperasikan <i>software</i> aplikasi basis data
3. Mengolah data aplikasi	3.1 Melakukan <i>entry</i> data aplikasi dengan <i>keyboard</i> 3.2 Melakukan <i>update</i> data dengan utilitas aplikasi 3.3 Melakukan <i>delete</i> data dengan utilitas aplikasi 3.4 Melakukan <i>entry</i> data dengan <i>image scanner</i> 3.5 Melakukan <i>entry</i> data dengan <i>OCR (Optical Character Recognition)</i>
4. Mengoperasikan <i>PC</i> dalam jaringan	4.1 Menginstal <i>software</i> jaringan 4.2 Mengoperasikan jaringan <i>PC</i> dengan sistem operasi
5. Mengoperasikan <i>web-design</i>	5.1 Mengoperasikan <i>web-browser</i> 5.2 Mengoperasikan <i>software email client</i>