

# Perspektif & Tantangan Pengembangan M-Learning

Ashari Sutrisno<sup>1)</sup>, Jazi Eko Istiyanto<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> PPPPTK Matematika Yogyakarta

e-mail: [hari\\_ash@yahoo.com](mailto:hari_ash@yahoo.com)

<sup>2)</sup> Pascasarjana Ilmu Komputer UGM Yogyakarta

e-mail: [jazi@ugm.ac.id](mailto:jazi@ugm.ac.id)

## Abstract

*In recent years, a new learning revolution is coming with the rapid growth of mobile technologies, which promises continued extension towards anywhere and anytime learning. This technology is commonly known as Mobile Learning (M-Learning), and it has been considered as the future of learning. Over the past ten years Mobile Learning (M-Learning) has grown from a minor research interest to a set of significant projects in schools, workplaces, museums, cities and rural areas around the world. However, M-Learning is still a new notion, and many people with different backgrounds are working in this new field have difficulties to have an overall understanding. Therefore, an overview of M-Learning is needed. This paper reviews some perspectives on M-Learning, describes several M-Learning projects, history and growth of M-Learning, and the challenges in the development of M-Learning.*

*Keywords: Learning, Mobile Learning (M-Learning), Mobile Technology, Handheld Device, Portable*

## 1. Pendahuluan

*Mobile Learning (M-Learning)* memiliki arti yang berbeda-beda untuk komunitas yang berbeda-beda. Sebagian pengarang menekankan pada keterlibatan teknologi, sebagian yang lain pada sisi edukasi atau tujuan filosofis dari pembelajaran.

Beberapa definisi tentang *M-Learning* dapat disebutkan sebagai berikut:

- *M-Learning* adalah segala jenis pembelajaran yang mana pembelajar tidak di lokasi yang tetap atau sudah ditentukan, ataupun pembelajaran dimana pembelajar mengambil manfaat dari teknologi *mobile* [Mob03].
- *M-Learning* merupakan akuisisi dari berbagai pengetahuan dan keahlian lewat penggunaan teknologi *mobile*, dimana saja dan kapan saja, yang menghasilkan perubahan dalam tingkah laku [Ged04].
- *M-Learning* adalah segala ketentuan dan perlengkapan edukasi dimana teknologi yang mendominasi adalah peralatan genggam atau *palmtop* [Tra05].
- *M-Learning* merupakan interseksi dari *mobile computing* dan *E-Learning*. Sumber-sumber dapat diakses dari mana saja, kemampuan pencarian dan dukungan yang kuat, interaksi yang kaya, untuk pembelajaran yang efektif dan penilaian yang berbasis pada performansi. *E-Learning* sendiri memiliki independensi terhadap ruang dan waktu [Qui00].
- *M-Learning* adalah pembelajaran melalui komunikasi *mobile* [Nyi02].

Menurut Wikipedia *M-Learning* meliputi beberapa hal [Wik09]:

- Pembelajaran dengan menggunakan teknologi yang mudah dibawa (*portable*), yang terfokus pada teknologinya, sehingga dapat saja di dalam lokasi yang tetap, seperti ruang kelas
- Pembelajaran lintas konteks, yang terfokus pada mobilitas dari pembelajar, interaksi dengan teknologi tidak bergerak (*fixed*) ataupun *portable*, dan
- Pembelajaran di dalam komunitas yang bergerak (*mobile*) dengan fokus pada bagaimana komunitas dan institusi dapat mengakomodasi dan mendukung populasi *mobile* yang meningkat, yang tidak puas dengan metodologi pembelajaran yang sudah ada.

*M-Learning* secara virtual dapat diakses dari mana saja, dengan menyediakan akses untuk seluruh materi-materi pembelajaran yang berbeda-beda. *M-Learning* juga menyediakan *sharing content* untuk setiap pengguna dengan menggunakan konten yang sama, dan memungkinkan adanya umpan balik secara instan. *M-Learning* memberikan portabilitas yang tinggi lewat penggantian buku atau catatan dengan konten-konten pembelajaran, meski menggunakan peralatan yang memiliki memori kecil. Pembelajaran dalam *M-Learning* biasanya disampaikan secara menarik dan menyenangkan.

## **2. Sejarah dan Perkembangan *M-Learning***

### **Tahun 1970-an sampai 1980-an.**

Alan Kay dan rekan dalam the *Learning Research Group at Xerox Palo Alto Research Center* (PARC) mengusulkan the *Dynabook* sebagai suatu *book-sized computer* untuk menjalankan simulasi dinamis bagi pembelajaran.

### **Tahun 1990-an.**

Universitas-universitas di Eropa dan Asia mengembangkan dan mengevaluasi *M-Learning* untuk para siswa. *Palm Corporation* menawarkan bantuan untuk universitas-universitas dan perusahaan-perusahaan yang membuat dan menguji penggunaan *M-Learning* pada *PalmOS platform*. *Knowledgegility* membuat modul *M-Learning* yang pertama bagi sertifikasi CCNA, A+ dan MCSE.

### **Tahun 2000-an.**

*The European Commission* mendanai projek-projek utama multi-national *MOBilelearn* dan *M-Learning*. Perusahaan-perusahaan mengkhususkan diri pada tiga area pokok dari *M-Learning*, yaitu:

- *Authoring* dan Penerbitan
- Penyampaian dan *Tracking*
- Pengembangan Konten

Konferensi-konferensi dibuat untuk mendiskusikan tentang *M-Learning* dan *handheld education*, termasuk: *mLearn*, *WMUTE*, *IADIS*, *ICML* di Jordania, *Mobile Learning* di Malaysia, *Handheld Learning* di London, Inggris dan *SALT Mobile* di Amerika Serikat.

Lebih dari sepuluh tahun *M-Learning* berkembang dari riset minor menjadi suatu proyek yang signifikan di seluruh dunia, baik di sekolah, tempat kerja, museum, perkotaan, bahkan di daerah pinggiran,. Namun demikian, komunitas *M-Learning* masih terfragmentasi dengan beberapa perbedaan, seperti: perbedaan perspektif kebangsaan, perbedaan antara akademisi dan industri, dan antara pendidikan dasar, menengah dan pendidikan tinggi, serta sektor pembelajaran sepanjang hayat (*lifelong learning*).

Saat ini perkembangan *M-Learning* meliputi:

- Survei, pengujian, bantuan pekerjaan dan *just in time learning*
- Pembelajaran berbasis lokasi dan kontekstual
- *M-Learning* untuk jejaring sosial
- *M-Learning* untuk permainan edukasi
- *M-Learning* untuk telepon selular yang menggunakan dua cara pengiriman SMS dan *CellCasting* berbasis suara (*podcasting* ke telepon dengan cara yang interaktif) untuk *lowest common denominator*.

### **3. Perspektif terhadap *M-Learning***

Berdasar pada riset yang relevan, perspektif terhadap *M-Learning* umumnya dibagi ke dalam empat kategori [Win06]:

#### **3.1. Terpusat pada Teknologi**

Sebagian besar literatur tentang *M-Learning* terpusat pada teknologi, dimana *M-Learning* didefinisikan sebagai pembelajaran lewat peralatan *mobile*, seperti telepon selular, Personal Digital Assistants (PDA), dan peralatan *portable* lainnya. Dalam perspektif ini, peneliti menekankan bagaimana teknologi *mobile* dapat meningkatkan pengalaman pembelajaran, dan menciptakan bentuk pembelajaran baru dan materi-materi pembelajaran dalam konteks *mobile*.

#### **3.2. Relasi dengan *E-Learning***

Perspektif ini mengkarakteristikan *M-Learning* sebagai suatu perluasan dari *E-Learning*, atau menganggap *M-Learning* sebagai *E-Learning* melalui peralatan *mobile* [Ron03]. Di sini, peneliti mengkombinasikan *mobile computing* dan *E-Learning*, dengan menginvestigasi bagaimana teknologi *mobile* dapat meningkatkan *E-Learning* atau memodifikasinya [Win06].

#### **3.3. Perluasan Pendidikan Formal**

Pendidikan formal sering dikarakteristikan sebagai pengajaran dengan tatap muka. *M-Learning* didefinisikan sebagai perluasan dari pendidikan formal, menurut perspektif ini. Hal ini menyebabkan tempat dari *M-Learning* berhubungan dengan seluruh bentuk pembelajaran tradisional, tidak hanya di dalam ruang kelas saja [Pet98].

### **3.4. Terpusat pada Pembelajaran**

Konsep dari perspektif ini dapat dilihat dari kerja para peneliti, seperti Sharples, Taylor, O'Malley dan teman-temannya [Sha05], [Tay06]. Pada awal penelitiannya, konsep dari *M-Learning* sangat berhubungan erat dengan peralatan, seperti perspektif Terpusat pada Teknologi. Namun kemudian, dibanding dengan peralatan, fokus menjadi berpindah pada mobilitas dari pembelajarannya. Hal ini disebabkan pembelajaran secara *mobile* dari perspektif pembelajar dan segala jenis pembelajaran yang terjadi disebabkan pembelajar mendapat keuntungan dari kesempatan-kesempatan pembelajaran yang ditawarkan oleh teknologi *mobile* [Oma03].

## **4. Lingkungan dan Proyek *M-Learning***

Teknologi *mobile* telah digunakan di berbagai lingkungan pembelajaran dan proyek *M-Learning*, seperti di universitas, sekolah dasar dan sekolah menengah, program pelatihan di perusahaan, dan program pembelajaran jarak jauh. Proyek-proyek *M-Learning* dimulai dengan teknologi *ubiquitous* dan teknologi *mobile*, yang disebut *Short Message Services* (SMS), kemudian dikembangkan pada teknologi yang lebih canggih, misalnya teknologi *Personal Digital Assistant* (PDA) dan *Wireless Application Protocol* (WAP).

### **4.1. SMS**

Sejak ada ide bahwa telepon selular punya potensi untuk mendukung proses belajar-mengajar, SMS menjadi aplikasi untuk mendukung pembelajaran [Tri03]. *Learning on the Move* [Tho01] adalah sebuah proyek *M-Learning* yang dilaksanakan oleh berbagai universitas di Jepang. Karena para mahasiswa hanya memiliki satu kelas per minggu, sedangkan sebagian besar mahasiswa selalu membawa telepon selular, maka setiap hari materi-materi kuliah dikirim ke mahasiswa dalam bentuk pesan SMS.

### **4.2. Teknologi PDA**

Program pendidikan untuk *M-Learning* dengan menggunakan PDA telah dikembangkan oleh para peneliti Amerika Serikat [Sol01]. Program ini didesain untuk sekolah dasar, dengan menerapkan konsep PiCoMap, yang memungkinkan para siswa untuk membuat, berbagi dan mengeksplorasi peta-peta dari komputer genggam mereka. Proyek serupa dikembangkan di *Tampere University of Technology*, Finlandia [Ket02], dimana PDA digunakan untuk pembelajaran sepanjang hayat, untuk materi pelajaran matematika bagi anak-anak. Pembelajaran dalam bentuk permainan, sehingga anak-anak dapat saling berkomunikasi dan saling membantu anak-anak yang lain, untuk mengukur tingkat pengetahuan dari anak-anak tersebut.

### **4.3. Portal WAP**

Di Universitas Helsinki, Finlandia, diciptakan *Learning In Virtual Environment* (LIVE), yang menggunakan sistem SMS dan WAP [Sep02]. Proyek ini mengenalkan citra digital dan berbagi foto di antara peserta (pengajar), dan terutama digunakan untuk diklat pengajar. Sistem ini memungkinkan penggunaan

MMS dan layanan 3G untuk *M-Learning*. Portal WAP juga digunakan di negara Australia (HyWeb di Universitas Griffith) dan Kanada (NAIT Mlearning).

## **5. Partisipasi dan Tantangan dalam Proses Pengembangan *M-Learning***

Terdapat tiga kelompok utama pelaku atau partisipan di dalam proses *M-Learning*, yaitu :

- Pengembang (*Developer*), yang memiliki tugas utama mendesain dan mengembangkan sistem *M-Learning*.
- Pendidik (*Educator*), yang mengembangkan konten pembelajaran dengan menggunakan sistem *M-Learning*. Yang juga secara aktif berpartisipasi di dalam proses edukasinya.
- Siswa (*Student*), yang menggunakan konten pembelajaran dengan dukungan dari peralatan *mobile* dan sistem *M-Learning*.

*M-Learning* sering tidak dapat dipisahkan dengan *E-Learning*, karena *M-Learning* sebenarnya merupakan bagian dari *E-Learning* [Ger06]. Oleh karena itu pengembangan *M-Learning* pun sering merupakan transisi dari pengembangan *E-Learning*. Dalam melakukan proses pengembangan *M-Learning* akan melalui tantangan-tantangan, dimana ketiga kelompok tersebut akan dihadapkan pada tantangan yang sama, yaitu teknologi, pengembangan dan pedagogi. Tantangan-tantangan ini tidak saling terpisahkan, sebagai contoh, adanya tantangan teknologi akan meningkatkan tantangan pengembangan dan tantangan pedagogi.

### **5.1. Tantangan Teknologi**

Tantangan pertama dari seluruh partisipan dalam *M-Learning* adalah teknologi. Dibandingkan dengan *E-Learning*, perbedaan utama dengan *M-Learning* adalah teknologi yang digunakan untuk menyediakan konten pendidikan. *E-Learning* menggunakan komputer desktop, sedangkan *M-Learning* menggunakan peralatan *mobile* [Mil06]. Peralatan *mobile* berbeda-beda dalam daya, ukuran memori, ukuran layar, sistem operasi, *software*, dan kemampuan komunikasi *wireless* [McI06].

**5.1.1. Pengembang.** Tantangan teknologi bagi pengembang, selain fitur-fitur dari peralatan *mobile* yang lebih terbatas dibandingkan komputer (memori, daya, ukuran layar yang lebih kecil, tanpa *keyboard*), juga pengembang harus memahami seluruh kemampuan dan kekurangan peralatan *mobile* dan teknologi komunikasi untuk suksesnya pendesainan dan pengembangan sistem *M-Learning*.

**5.1.2. Pendidik.** Pendidik perlu tahu dengan baik bagaimana untuk mengoperasikan peralatan *mobile* sesuai tingkat pendidikan. Hal ini dapat berhasil bila ada kerja sama dengan pengembang sistem *M-Learning*. Pendidik harus mengetahui apa yang diperlukan serta keterbatasan sistem dari pengembang. Pendidik juga harus menguasai peralatan komunikasi terbaru yang digunakan oleh siswanya untuk memberi respon terhadap harapan-harapan dari siswanya.

**5.1.3. Siswa.** Siswa harus mengetahui kemampuan dan keterbatasan dari peralatan *mobile* ketika menampilkan konten-konten pendidikan. Dengan demikian, siswa akan dapat memanfaatkan secara maksimal dari sistem *M-Learning* yang digunakan.

## **5.2. Tantangan Pengembangan**

**5.2.1. Pengembang.** Pengembang dihadapkan pada tantangan utama selama mengembangkan sistem *M-Learning*. Pengembang harus menentukan tipe sistem *M-Learning* apa yang akan dikembangkan, apakah sistem *on-line learning* atau *offline learning* [Col06]. Untuk hal yang pertama, sistem dapat didasarkan pada sistem *E-Learning* yang sudah ada. Dikarenakan perbedaan kemampuan peralatan *mobile* untuk menampilkan data, perlu pengetahuan yang baik untuk menentukan metode bagi konten pendidikan, apakah menggunakan *server-side*, *proxy based*, atau *client-side*. Pengembang harus mempertimbangkan perbedaan yang jelas antara peralatan *mobile* dengan komputer *desktop* dalam menentukan interaksi dan membuat tampilan informasi pendidikan tersebut [Err05]. Pengembang harus mempertimbangkan kecepatan transfer informasi pada teknologi *wireless* yang berbeda-beda. Tantangan lain adalah adanya masalah kehilangan koneksi ketika menggunakan komunikasi *wireless*, sehingga perlu teknologi yang tepat pada saat mengemas informasi pada peralatan-peralatan pengguna [Tri06]. Pengembangan sistem *M-Learning* yang *off-line*, secara materi, berbeda dengan pengembangan *off-line E-Learning*. *Off-line E-Learning* dapat menggunakan CD atau DVD untuk file-file audio dan video, sedangkan modul-modul *M-Learning* dibatasi oleh ukuran alat penyimpan atau memori. Tantangan lain adalah platform. Pemilihan platform tergantung pada tipe sistem yang sedang dikembangkan, *on-line* atau *off-line* dan apakah sistem didasarkan pada platform *E-Learning* yang sudah ada. Tantangan berikutnya adalah kemampuan untuk menguji sistem *M-Learning* itu sendiri. Tidak seperti *E-Learning*, dimana pengembangan dan pengujian sistem dapat dilakukan langsung di komputer *desktop*, pengujian sistem *M-Learning* pertama kali menggunakan *emulator*, baru kemudian pada peralatan *mobile* yang sebenarnya.

**5.2.2. Pendidik.** Sebagai fokus dari *M-Learning*, seluruh solusi diarahkan ke tujuan utama, yaitu adaptasi bagi kebutuhan pembelajaran. Tantangan utama bagi pendidik adalah pengembangan konten pendidikan. Di satu sisi pendidik harus memahami *authoring tool* bagi sistem *M-Learning*, di sisi lain sistem memiliki pembatasan-pembatasan dalam unit-unit pendidikan apa yang dapat digunakan, bagaimana mengubah unit-unit tersebut, bagaimana mengurutkannya, komunikasi apa yang dapat digunakan untuk mengkolaborasikan pembelajaran, dan lain-lain. Hal ini adalah penting bagi pendidik dan pengembang untuk memecahkan dilema utama pada tahap pendisainan dan pengembangan. Jika pendidik tidak memiliki peralatan *mobile*, maka harus bekerja dengan *emulator* peralatan *mobile* ketika menguji materi-materi pendidikan yang sedang dikembangkan.

**5.2.3. Siswa.** Sebagai pengguna utama, partisipasinya dalam proses pengembangan adalah sebagai penguji sistem *M-Learning*.

### **5.3. Tantangan Pedagogi**

**5.3.1. Pengembang.** Tantangan utama adalah sebagian besar pengembang sistem *M-Learning* lebih sebagai spesialis komputer dan lebih sedikit yang memiliki pengetahuan tentang pendekatan pedagogi. Oleh sebab itu, sangat penting pengembang dan pendidik bekerja bersama selama proses pengembangan sistem *M-Learning*, sehingga sistem mendukung pendekatan pedagogi seperti yang diharapkan. Tantangan lain bagi pengembang adalah bagaimana mengatasi keterbatasan dari peralatan *mobile*, untuk mengurangi waktu akses konten, dan memiliki kemampuan prediksi materi pembelajaran yang sesuai untuk setiap siswa.

**5.3.2. Pendidik.** Pendidik harus mampu menemukan cara untuk mengkombinasikan teknologi komunikasi yang baru dan teknologi *mobile* dengan pendekatan pedagogi yang berbeda-beda. Berkebalikan dengan pembelajaran tradisional, dimana pendidik menjadi pusat dalam proses pembelajaran, maka fokus dari *M-Learning* ada pada siswa [Hol05], [Mil06].

**5.3.3. Siswa.** Tantangan pedagogi bagi siswa adalah siswa memerlukan pengorganisasian diri agar dapat mencapai tujuan yang diinginkan. Dalam peralatan *mobile*, kemampuan untuk belajar-sendiri terikat dengan bagusnya kesempatan komunikasi untuk pembelajaran yang terkolaborasi [Mif02].

## **6. Masa Depan M-Learning**

Menurut laporan dari *Ambient Insight*, pada tahun 2008 pasar Amerika Serikat untuk produk *M-Learning* dan layanannya tumbuh sebesar 21.7% selama lima tahun dan *revenue* yang diraih sebesar \$538 juta (sekitar Rp 5,3 triliun) pada tahun 2007. Data ini menunjukkan bahwa bisnis *M-Learning* relatif kebal terhadap resesi [Adk08], dan di masa depan *M-Learning* akan menjadi salah satu produk yang akan banyak digunakan dan semakin dikembangkan.

Menurut Learning Consortium Perspectives [Lea09] pengembangan *M-Learning* pada saat ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- *Location aware learning*
- *Point-and-shoot learning* menggunakan kamera telepon selular dan kode-kode 2D
- Transaksi-transaksi keamanan pada *Near Field Communications* (NFC)
- Sensor dan *accelerometer* pada peralatan *mobile* dalam pembelajaran berbasis tingkah laku (*behavioral based learning*)
- Pengembangan konten *mobile*, termasuk *user generated content*
- Pembelajaran menggunakan games dan simulasi pada peralatan *mobile*
- *Context-aware ubiquitous learning*
- *Augmented Reality* (AR) pada peralatan *mobile*

## **7. Simpulan**

Lebih dari sepuluh tahun *M-Learning* berkembang dari riset minor menjadi suatu proyek yang signifikan di seluruh dunia, baik di sekolah, tempat kerja, museum, perkotaan, bahkan di daerah pinggiran.

*M-Learning* memiliki arti yang berbeda-beda untuk komunitas yang berbeda-beda, dengan penekanan pada keterlibatan teknologi, sisi edukasi dan tujuan filosofis dari pembelajaran.

Ada tiga kelompok utama pelaku dalam proses *M-Learning*, yaitu pengembang, pendidik dan siswa, dimana semuanya menghadapi tantangan yang sama ketika melakukan proses pengembangan *M-Learning*, yaitu tantangan teknologi, tantangan pengembangan dan tantangan pedagogi.

Dari laporan pasar Amerika Serikat pada tahun 2007-2008, terlihat bisnis *M-Learning* relatif kebal terhadap resesi, dan di masa datang *M-Learning* akan menjadi salah satu produk yang akan banyak digunakan dan semakin dikembangkan.

## **Daftar Pustaka**

- [Adk08] Adkins, S.S. (2008). *The US Market for Mobile Learning Products and Services: 2008-2013 Forecast and Analysis*. Ambient Insight. pp. 5. [http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/AmbientInsight\\_2008-2013\\_US\\_MobileLearning\\_Forecast\\_ExecutiveOverview.pdf](http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/AmbientInsight_2008-2013_US_MobileLearning_Forecast_ExecutiveOverview.pdf). Diakses 06/07/2009.
- [Att05] Attewell J. (2005). *Mobile Technologies and Learning: A Technology Update and M-Learning Project Summary*, Learning and Skills Development Agency, London.
- [Col06] Collett, M., G. Stead. (2006). *Meeting the Challenge: Producing Mlearning Materials for Young Adults with Numeracy and Literacyneeds*. [www.eee.bham.ac.uk/mlearn/papers/CTAD\\_paper.pdf](http://www.eee.bham.ac.uk/mlearn/papers/CTAD_paper.pdf). Diakses 18/06/2009.
- [Err05] Errath, M., Holzinger, A., (2005). *Lessons Learned from Mobile Application Design for Health Care*, Technical Report TR 2-2005-0708. [http://user.medunigraz.at/andreas.holzinger/holzinger/papers/en/TR\\_2\\_2005\\_07\\_08.pdf](http://user.medunigraz.at/andreas.holzinger/holzinger/papers/en/TR_2_2005_07_08.pdf). Diakses 09/05/2009.
- [Ged04] Geddes S.J. (2004). *Mobile Learning in the 21st Century: Benefit for Learners*. <http://knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition06/download/geddes.pdf>. Diakses 09/08/2009.
- [Ger06] Georgiev T., Georgieva E., dan Trajkovski G. (2006). *Transitioning from e-Learning to M-Learning: Present Issues and Future Challenges*. *Proceedings of the Seventh ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing (SNPD'06)*. IEEE
- [Hol05] Holzinger. A. et all. (2005). *Mobile Phones as a Challenge for M-Learning: Examples for Mobile Interactive Learning Objects(MILOs)*, *Proceedings of the 3rd Int'l Conf. on PervasiveComputing and Communications Workshops (PerCom 2005 Workshops)*.



- [Ket02] Ketamo H (2002). *M-Learning for Kindergarten's Mathematics Teaching: Wireless and Mobile Technologies in Education. Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2002)*, pp.167-168.
- [Lea09] Learning Consortium Perspectives. (2008). *Mobile Learning Update.. 2008*. <http://masieweb.com/p7/MobileLearningUpdate.pdf>. Diakses 20/07/2009.
- [Liu03] Liu T.C. et al. (2003). *Wireless and Mobile Technologies to Enhance Teaching and Learning. Journal of Computer Assisted Learning*, vol 19, pp. 371-382.
- [Mcl06] McLean, N. (2006). *The M-Learning Paradigm: an Overview*. [www.oucs.ox.ac.uk/ltg/reports/mlearning.doc](http://www.oucs.ox.ac.uk/ltg/reports/mlearning.doc). Diakses 05/06/2009.
- [Mif02] Mifsud, L. (2002). *Alternative Learning Arenas – Pedagogical Challenges to Mobile Learning Technology in Education, WMTE Proceedings 2002*, pp.112-116.
- [Mil06] Milrad, M. (2006). *Mobile Learning: Challenges, Perspectives and Reality, 21st.Century*. [http://philinst.hu/vol2\\_milrad.pdf](http://philinst.hu/vol2_milrad.pdf). Diakses 20/07/2009
- [Mob03] MOBIlearn. (2003). *Guidelines for Learning/Teaching/Tutoring in a Mobile Environment*. <http://www.mobilearn.org/download/results/guidelines.pdf>. Diakses 05/06/2009.
- [Nyi02] Nyiri K. (2002). *Towards a Philosophy of M-Learning. IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2002)*, 29–30 August 2002, Teleborg Campus, Växjö University, Växjö, Sweden. [www.hunfi.hu/nyiri/M-Learning\\_vaxjo.htm](http://www.hunfi.hu/nyiri/M-Learning_vaxjo.htm). Diakses 17/07/2009
- [Pet98] Peters, O. (1998), *Learning and Teaching in Distance Education*, Kogan Page, London.
- [Qui00] Quinn, C. (2000). *M-Learning: Mobile, Wireless, in-Your-Pocket Learning. In LiNE Zine, Fall*. [www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm](http://www.linezine.com/2.1/features/cqmmwiyp.htm). Diakses 18/12/2008.
- [Ron03] Ronchetti M., Trifonova A.. (2003). *Where is Mobile Learning Going. Proceedings of the World Conference on E-learning in Corporate, Government, Healthcare, & Higher Education (E-Learn 2003)*, Phoenix, Arizona, USA, November 7-11, 2003. pp. 1794-1801.
- [Sep02] Seppala P., Sariala J., and Kynaslahti H. (2002). *Mobile Learning and mobility in Teacher Training. Proceedings of IEEE International Workshop on Wireless and Mobile Technologies in Education (WMTE 2002)*, pp. 23-30.
- [Sha05] Sharples M (2005). *Learning as Conversation: Transforming education in the Mobile Age, Proceedings of Seeing, Understanding, Learning in the Mobile Age, Budapest, Hungary, April 2005* pp.147-152.
- [Son08] Song J. 2008. *Mobile Learning: What is Going on?, International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling, IEEE*.
- [Tay06] Taylor J et al. (2006). *Towards a Task Model for Mobile Learning: A Dialectical Approach*. <http://inderscience.metapress.com/index/34XNW24J6HB12DAH.pdf>. Diakses 10/06/2009.
- [Tho01] Thornton P. and Houser C. (2001). *Learning on the Move: Foreign Language Vocabulary via SMS". Proceedings of ED-Media 2001*, pp. 1846-1847.
- [Tra05] Traxler J. (2005). *Defining Mobile Learning. In Isaias P, Borg C, Kommers P, Bonanno P (eds). Mobile Learning 2005. Malta: International Association for Development of the Information Society Press*.
- [Tri03] Trifonova A. (2003), "Mobile Learning - Review of the Literature". Technical Report DIT-03-009, March, 2003, available at <http://eprints.biblio.unitn.it/archive/00000359/01/009.pdf>
- [Tri06] Trifonova, A. et all. 2006. *Mobile Eldit: Challenges in the Transition from an E-Learning to an M-Learning System, Technical Report # DIT-04-009*.

- http://eprints.biblio.unitn.it/archive/00000532/01/ paper4911.pdf. Diakses 12/07/2009.*
- [Win06] Winters N. (2006). *What is mobile learning. In Sharples M. (Ed.) Big Issues in Mobile Learning: Report of a workshop by the Kaleidoscope Network of Excellence Mobile Learning Initiative. Nottingham: University of Nottingham*
- [Wik09] Wikipedia. (2009). *http://en.wikipedia.org/wiki/MLearning. Diakses 15/06/2009.*

## **Penulis**

Ashari Sutrisno<sup>1)</sup>  
PPPPTK Matematika Yogyakarta  
Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari Condongcatur Depok  
Sleman Yogyakarta 55281. Telepon (0274)-881717.  
Email: [hari\\_ash@yahoo.com](mailto:hari_ash@yahoo.com)

Jazi Eko Istiyanto<sup>2)</sup>  
Pascasarjana Ilmu Komputer UGM Yogyakarta  
Sekip Utara Bulaksumur Yogyakarta 55281 Telepon (0274)-555133  
Email: [jazi@ugm.ac.id](mailto:jazi@ugm.ac.id)