

Perspektif & Tantangan Pengembangan M-Learning

Ashari Sutrisno¹⁾, Jazi Eko Istiyanto²⁾

¹⁾ PPPPTK Matematika Yogyakarta

e-mail: hari_ash@yahoo.com

²⁾ Pascasarjana Ilmu Komputer UGM Yogyakarta

e-mail: 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. 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/mllearn/papers/CTADpaper.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. 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. 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. 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. 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. 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 Sutrisno¹⁾
PPPPTK Matematika Yogyakarta
Jl. Kaliurang Km. 6 Sambisari Condongcatur Depok
Sleman Yogyakarta 55281. Telepon (0274)-881717.
Email: hari_ash@yahoo.com

Jazi Eko Istiyanto²⁾
Pascasarjana Ilmu Komputer UGM Yogyakarta
Sekip Utara Bulaksumur Yogyakarta 55281 Telepon (0274)-555133
Email: jazi@ugm.ac.id