

**FITUR, POLA, DAN BATASAN DIMENSI MODEL GAYA BELAJAR  
FELDER SILVERMEN UNTUK SISTEM E-LEARNING ADAPTIF**

**Sfenrianto**

**Pascasarjana Magister Ilmu Komputer STMIK Nusa Mandiri  
Program Doktor Ilmu Komputer Universitas Indonesia  
Kampus UI Depok, Depok 16424, Indonesia  
sfen\_rianto@yahoo.com; sfenrianto@ui.ac.id**

**Abstract**

*In a learning process of an e-learning environment, every user has different characteristics of learning style. This difference can be accommodated by utilizing the Adaptive E-Learning System (AES). This system is able to represent learning content suitable with user's learning style. Developing AES based on the learning style can be done through questionnaire and automatic approach. This study particularly discusses the automatic approach. The use of features, patterns, and limits needs to be considered in developing learning-style based AES automatically. The dimension for the learning style model used in this study is the Felder Silverman Learning Style Model (FSLSM) which consists of active/reflective, sensing/intuitive, visual/verbal, and sequential/global dimensions of learning style.*

*Keywords: features, patterns, limits, adaptive e-learning system, FSLSM learning style.*

**I. Pendahuluan**

Karakteristik gaya belajar peserta didik merupakan faktor penting yang mempengaruhi proses pembelajaran dalam pencapaian prestasi belajar. Hal ini didasarkan pada pendapat yang dikemukakan oleh Coffield et. al. (2004) bahwa peserta didik yang mengetahui gaya belajarnya mempunyai kesadaran untuk memahami kelemahan yang dimilikinya dalam proses pembelajaran, sehingga kemungkinan prestasinya belajarnya akan lebih meningkat, dibandingkan dengan peserta didik yang tidak memahami gaya belajarnya.

Namun jika dilihat dari proses pembelajaran yang terjadi, baik didalam kelas maupun secara *online* melalui sistem *e-learning*, menunjukkan bahwa proses pembelajaran didalam kelas akan lebih mudah bagi setiap pengajar untuk mengetahui secara langsung karakteristik gaya belajar para peserta didik, yang ditandai dengan adanya interaksi tatap muka diantara keduanya, seperti adanya sikap perilaku peserta didik sehari-hari yang secara aktif selalu mengikuti proses pembelajaran. Pada proses pembelajaran secara *online* melalui sistem *e-learning*, untuk mengetahui karakteristik tersebut merupakan suatu masalah, karena pengajar tidak dapat secara langsung mengetahui gaya belajar peserta didik. Hal tersebut disebabkan karena berkurangnya interaksi tatap muka keduanya secara langsung.

Oleh karena itu, perlu dikembangkan suatu sistem *e-learning* adaptif (AES) yang secara otomatis dapat mendeteksi gaya belajar peserta didik.

Dalam studi ini akan dijelaskan fitur, pola, dan batasan yang menjadikan dasar untuk AES berdasarkan dimensi model gaya belajar *Felder Silverman* (FSLSM) dengan pendekatan secara otomatis.

**II. PEMBASAN**

**1. Sistem E-learning Adaptif (AES)**

Banyaknya sistem *e-learning* yang dikembangkan pada saat ini dapat mendukung kegiatan pengguna dalam belajar. Dengan *e-learning* diharapkan para pengguna akan mendapatkan objek pembelajaran dan informasi yang dibutuhkan. Salah satu sistem *e-learning* yang dapat digunakan untuk menyampaikan objek pembelajaran dan informasi yang dibutuhkan oleh pengguna secara dinamis adalah melalui suatu sistem *e-learning* adaptif (Ian, et. al.2006).

Menurut Stoyanov dan Kirschner (2004), Sistem *e-learning* adaptif dapat didefinisikan sebagai berikut:

*“An adaptive e-learning system is an interactive system that personalizes and adapts e-learning content, pedagogical models, and interactions between participants in the environment to meet the individual needs and preferences of users if and when they arise”.*

Dengan demikian dapat dinyatakan, bahwa sistem *e-learning* adaptif akan menyesuaikan informasi karakteristik pengguna, seperti gaya belajar yang terdapat dalam sistem *e-learning* adaptif akan

disesuaikan terhadap kebutuhan pengguna (objek pembelajaran).

**2. Dimensi Model Gaya Belajar FSLSM**

Terdapat beberapa model gaya belajar, seperti *Felder Silverman Learning Style Model (FSLSM)*, *Dunn & Dunn Learning Style Model*, *Kolb's Learning Style Model* dan lain-lain. Dalam studi ini hanya menjelaskan tentang model gaya belajar FSLSM.

Menurut Felder-Silverman (1988), dimensi dari FSLSM dapat dikategori menjadi empat dimensi, yaitu: *active* atau *reflective*, *sensing* atau *intuitive*, *visual* atau *verbal* dan *sequential* atau *global*. Penjelasan secara rinci tentang maksud dari masing-masing dimensi FSLSM tersebut, dapat dijelaskan pada Tabel 1, sebagai berikut:

Tabel 1.  
Penjelasan Dimensi Model Gaya Belajar FSLSM

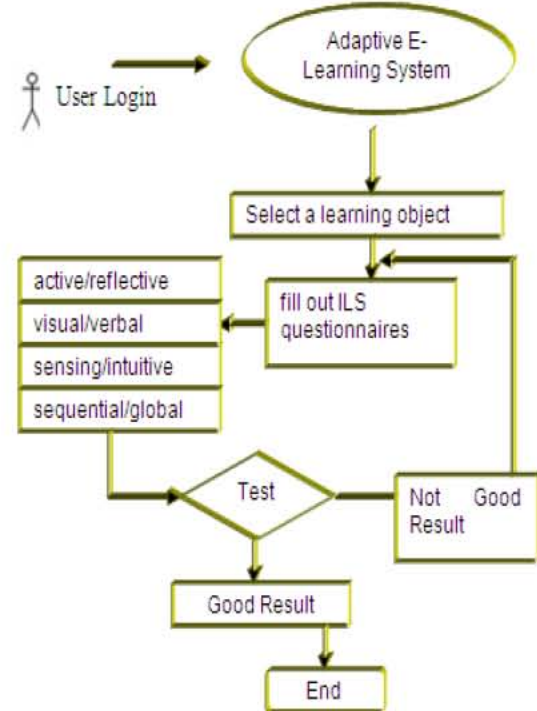
Dimensi Model Gaya Belajar FSLSM	Maksud
<i>active</i>	cenderung memahami informasi dengan melakukan sesuatu ( <i>learning by doing</i> ) dan belajar dengan group ( <i>group work</i> ).
<i>reflective</i>	cenderung belajar dengan memikirkan beberapa hal ( <i>learning by thinking things</i> ) dan belajar sendiri ( <i>work alone</i> ).
<i>sensing</i>	cenderung belajar materi yang konkret ( <i>concrete material</i> ), lebih praktis ( <i>more practical</i> ), sabar dengan rincian ( <i>patient with details</i> ) dan memecahkan masalah melalui metode ditetapkan ( <i>standard procedures</i> ).
<i>intuitive</i>	cenderung belajar materi yang abstrak ( <i>abstract material</i> ), lebih inovatif dan kreatif ( <i>more innovative and creative</i> ), tidak sabar dengan rincian ( <i>not patient with details</i> ) dan menyukai adanya tantangan ( <i>challenges</i> ).
<i>visual</i>	cenderung belajar dengan gambar visual ( <i>learning from pictures</i> ), seperti gambar, diagram, <i>flowchart</i> , video, dan sebagainya.
<i>verbal</i>	cenderung belajar dengan kata-kata verbal lisan atau tertulis ( <i>learning from words</i> ).
<i>sequential</i>	cenderung belajar secara linier ( <i>learn in linear steps</i> ),

	menggunakan sebahagian pengetahuan ( <i>partial knowledge</i> ), mengeksplorasi materi secara berurutan ( <i>serial</i> ).
<i>global</i>	cenderung belajar dengan melakukan suatu lompatan ( <i>learn in large leaps</i> ), memerlukan lebih banyak gambaran pengetahuan ( <i>need "big picture"</i> ), mengeksplorasi materi secara tidak berurutan ( <i>holistic</i> ).

**3. Mendeteksi Gaya Belajar Secara Automatis Untuk Sistem E-learning Adaptif**

Untuk mengetahui gaya belajar seseorang dapat diukur menggunakan suatu *tool* kuesioner dan secara otomatis. *Tool* yang sering digunakan untuk mengukur gaya belajar adalah dengan menggunakan kuesioner (McLoughlin, 1999). Beberapa bentuk kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur gaya belajar, seperti: *Learning Styles Questionnaire-LSQ* (Honey & Mumford, 1992), *Brain Dominance Instrument-HBDI* (Herrmann, 1995), *Index of Learning Styles-ILS* (Felder dan Silverman, 2005).

Sfenrianto dan Hasibuan (2009), telah mengusulkan suatu pendekatan untuk mendeteksi gaya belajar menggunakan kuesioner ILS berdasarkan dimensi model gaya belajar FSLSM pada *e-learning* adaptif, yang secara umum dapat digambarkan dan dijelaskan pada algoritma, berikut:



Gambar 1. Algoritma Kuesioner ILS

Berikut adalah penjelasan algoritma suatu pendekatan pendeteksian gaya belajar menggunakan kuesioner ILS berdasarkan dimensi FSLSM pada AES. (Sfenrianto dan Hasibuan 2009):

- a. Setelah sistem ditampilkan, pengguna harus melakukan login kedalam sistem, kemudian sistem akan menyediakan daftar pertanyaan (kuesioner ILS) untuk mengidentifikasi kecenderungan dimensi model gaya belajar pengguna.
- b. Pengguna akan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh sistem. Setelah pertanyaan dijawab semua, sistem akan menentukan kecenderungan gaya belajar pengguna berdasarkan skor yang diperoleh dalam menjawab kuesioner dari ketentuan dari model gaya belajar FSLSM.
- c. Setelah gaya belajar diketahui maka sistem akan menampilkan materi pembelajaran sesuai dengan gaya belajar pengguna, yaitu *active* atau *reflective*, *sensing* atau *intuitive*, *visual* atau *verbal* dan *sequential* atau *global*.
- d. Pada akhir materi pembelajaran sistem akan memberikan tes untuk mengevaluasi pencapaian prestasi pengguna berdasarkan gaya belajarnya.
- e. Bila hasil tes kurang memuaskan, maka sistem memberi kesempatan kepada pengguna untuk mengisi kuesioner ILS kembali. Karena ada kemungkinan pengguna akan mengikuti pembelajaran dengan gaya belajar yang lain.
- f. Bila hasil test memuaskan, berarti pengguna belajar dengan gaya belajar yang tepat dan pengguna dapat keluar dari sistem *e-learning* adaptif.

Pendekatan untuk mendeteksi gaya belajar dengan menggunakan pengisian kuesioner ILS berdasarkan dimensi gaya belajar FSLSM, memiliki kekurangan karena ketersediaan kuesioner ILS bersifat umum dan kurang mendukung penerapannya dalam lingkungan *e-learning* adaptif, sehingga kelemahan tersebut mempengaruhi dalam membuat kesimpulan gaya belajar. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu pendekatan secara otomatis dalam mendeteksi gaya belajar pada suatu sistem *e-learning* adaptif.

Menurut Graf (2007), tujuan dari pendekatan secara otomatis adalah untuk mendeteksi gaya belajar berdasarkan pada perilaku pengguna (*user behavior*) yang relevan dilingkungan penggunaan AES. Untuk mencapai tujuan tersebut perlu adanya penentuan perilaku pengguna yang relevan dan dapat

digunakan untuk AES secara umum. Penentuan tersebut merupakan konteks pemilihan fitur dan pola yang digunakan.

Dalam konteks dimensi gaya belajar FSLSM, pertimbangan penentuan fitur dan pola dari perilaku pengguna harus relevan untuk mendeteksi gaya belajar berdasarkan dimensi model gaya belajar FSLSM. Pertimbangan ini berarti bahwa fitur dan pola yang dipilih harus dicantumkan pada AES. Dengan kata lain, fitur dan pola yang digunakan pada AES harus relevan dengan kebutuhan perilaku pengguna.

Penggunaan fitur dan pola yang relevan dalam AES untuk mendeteksi gaya belajar merupakan masalah penting. Oleh karena itu, perlu adanya kajian secara mendalam tentang fitur dan pola yang relevan dengan kebutuhan perilaku pengguna.

#### 4. Fitur dan Pola Karakteristik Gaya Belajar Untuk AES

Tujuan penentuan fitur dan pola dari karakteristik gaya belajar adalah untuk menganalisis perilaku pengguna dalam AES dengan memperhatikan gaya belajarnya. Untuk menerapkan dimensi model FSLSM dalam lingkungan AES perlu dipilih pola-pola yang berkaitan dengan perilaku pengguna dan diuji untuk signifikansi yang berkaitan dengan gaya belajar. Selain itu, fitur dan pola yang dipilih harus berlaku untuk berbagai LMS AES pada umumnya bukan hanya untuk *Moodle* saja. Dengan perbedaan fitur dan pola pada LMS yang berbeda akan mudah mengintegrasikan pengembangan materi dengan fitur yang berbeda dalam AES.

Andreas (2007) menjelaskan fitur merupakan komponen yang dipilih dan digunakan pada suatu *e-learning*. Setiap *e-learning* memiliki berbagai fitur yang berbeda-beda. Secara umum fitur yang banyak digunakan pada suatu *e-learning*, seperti fitur konten, latihan, kuis dan forum. Sedangkan pola perilaku berhubungan dengan navigasi dari perilaku pengguna dalam mengunjungi fitur tertentu pada suatu AES. Gaya belajar bertujuan untuk mendapatkan informasi rinci tentang perilaku gaya belajar pengguna. Oleh karena itu, jumlah pola perlu dibatasi sehingga relevan untuk mengidentifikasi gaya belajar dan berlaku untuk LMS pada umumnya. Beberapa contoh suatu pola seperti jumlah kunjungan pada suatu konten (*content\_visit*), waktu yang dihabiskan mempelajari suatu konten (*content\_stay*), dan sebagainya.



Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Graf (2007), fitur dan pola untuk AES dapat dikelompokkan menjadi empat kelompok dan dapat ditunjukkan pada tabel 2, yang penjelasannya, sebagai berikut:

**5. Fitur Objek Konten (Content)**

Berikut adalah fitur objek konten:

- a. Fitur objek konten digunakan untuk menampilkan konten, outline dan latihan materi pembelajaran dalam AES.
- b. Objek konten ini dapat memiliki format yang berbeda, tergantung pada LMS yang digunakan. Sebagai contoh, konten dapat disajikan dalam bentuk file html, doc, ppt atau file pdf.
- c. Pola yang terkait dengan fitur objek konten, adalah jumlah kunjungan (*content visit*), waktu yang dihabiskan pengguna pada objek konten (*content stay*), jumlah kunjungan pengguna dalam menjabarkan outline (*outline visit*), waktu yang dihabiskan untuk pembelajar outline (*outline stay*), jumlah kunjungan pada objek contoh (*example visit*) dan waktu yang dibutuhkan pengguna untuk memahami objek contoh (*example stay*).

**6. Fitur Test Penilaian Diri (Self-assessment) Dan Latihan (Exercise)**

Berikut adalah beberapa test penilaian diri dan latihan:

- a. Fitur ini, bertujuan bagi pengguna untuk dapat memeriksa pengetahuan yang telah diperoleh berdasarkan gaya belajarnya.
- b. Pola yang terkait dengan pola ini adalah: jumlah pertanyaan yang dijawab seorang pengguna (*selfass visit*), apakah seorang pengguna melakukan semua tes yang tersedia setidaknya sekali (*selfass\_visit\_different*), hasil tes yang dicapai oleh seorang pengguna (*selfass\_performance*), seberapa sering pengguna merevisi jawabannya sebelum mengirimkan atau submit (*quiz revisions*), berapa lama seorang pengguna membutuhkan tes (*selfass stay*), berapa lama pengguna memeriksa hasil test nya (*selfass stay results*), pengguna menjawab pertanyaan yang sama dua kali salah (*twice\_wrong*), pengguna yang berhubungan dengan pertanyaan detail (*ques detail*), fakta (*ques facts*), konsep (*ques concept*), ikhtisar (*ques overview*), grafik (*ques graphics*), teks (*ques text*), dan bertanya tentang menafsirkan solusi yang diberikan (*ques interpret*), waktu

yang dihabiskan untuk meninjau hasil test (*quis stay result*), jumlah kunjungan pada fitur latihan (*exercise visit*), waktu yang dihabiskan pengguna untuk latihan (*exercise stay*) dan mengembangkan solusi (*ques\_develop*).

**7. Fitur Forum**

Berikut adalah beberapa fitur forum:

- a. Bertujuan untuk melihat kecenderungan pengguna mengunjungi forum berdasarkan gaya belajar.
- b. Beberapa pola yang mempengaruhi fitur forum adalah: jumlah kunjungan ke forum (*forum visit*), berapa lama pengguna di forum (*forum stay*), dan berapa banyak pesan yang diposting (*forum\_post*).

**8. Fitur Navigasi**

Berikut adalah fitur navigasi:

- a. Fitur navigasi bertujuan untuk melihat kecenderungan pengguna melakukan navigasi dengan menu navigasi yang disediakan terhadap objek pembelajaran berdasarkan gaya belajarnya.
- b. Beberapa pola yang mempengaruhi navigasi adalah informasi tentang seberapa sering pengguna melewati urutan objek pembelajaran dengan menggunakan menu navigasi (*navigation skip*), seberapa sering mengunjungi objek pembelajaran dengan menggunakan menu navigasi (*navigation overview visit*) dan berapa lama pengguna menggunakan objek pembelajaran dengan menu navigasi (*navigation overview stay*).

Tabel 2.  
Fitur dan Pola Perilaku Gaya Belajar untuk AES  
(Sumber: graf, 2007)

Features	Patterns
content	content visit content stay
outline	outline_visit outline stay
example	example visit example stay
self-assessment	selfass visit selfass stay selfass twice_wrong
exercise	exercise visit exercise stay
self-assessment and exercise	ques_detail ques_overview ques_facts

	ques_concepts ques_graphics ques_text ques_interpret ques_develop quiz_revisions quiz_stay_results
Forum	forum_visit forum_stay forum_post
Navigation	navigation_skip navigation_overview_visit navigation_overview_stay

**9. Batasan Fitur Dan Pola Gaya Belajar Pengguna dalam AES**

Selain mengetahui fitur dan pola gaya belajar, diperlukan juga informasi tentang batasan dari fitur dan pola tersebut. Batasan bertujuan untuk mengetahui klasifikasi keadaan perilaku gaya belajar pengguna. Ada tiga item skala yang digunakan untuk mengklasifikasi perilaku gaya belajar, yaitu: tinggi, sedang, dan rendah. Klasifikasi keadaan perilaku tinggi atau rendah ditentukan oleh suatu batasan (*thresholds*). Sedangkan keadaan perilaku gaya belajar adalah didasarkan pada batasan umum dari perilaku gaya belajar rata-rata (Alberer et al. 2003; Roblyer dan Wiencke, 2003). Batasan yang direkomendasi untuk keadaan perilaku gaya belajar tersebut dapat dirangkumkan pada Tabel 3, sebagai berikut: (Rovai dan Barnum, 2003; Graft, 2007; dan Garcia et al., 2007).

Table 3.  
Rekomendasi Batasan Fitur dan Pola Gaya Belajar untuk AES

Features	Patterns	Thresholds
content	content_visit	75%
object	content_stay	100%
		50%
		75%
outline	outline_visit	75%
	outline_stay	150%
		50%
example	example_visit	25%
	example_stay	75%

		50%	
		75%	
self-assessment	selfass_visit	25%	
	selfass_stay	75%	
	selfass_twice_wrong	50%	
		75%	
Exercise	exercise_visit	25%	
	exercise_stay	75%	
		50%	
		75%	
self-assessment and exercise	ques_detail	50%	
	ques_overview	75%	
	ques_facts	50%	
	ques_concepts	75%	
	ques_graphics	50%	
	ques_text	75%	
	ques_interpret	50%	
	ques_develop	75%	
	quiz_revisions	50%	
	quiz_stay_results	75%	
			50%
			75%
			50%
		75%	
		50%	
		75%	
		50%	
		75%	
		30 detik 60 detik	
Forum	forum_visit	7	
	forum_stay	50	
	forum_post	5 menit 30 menit	
		1	



		10
Navigation	navigation_skip	1%
	navigation_overview_visit	2%
	navigation_overview_stay	10%
	navigation_overview_stay	20%
		50%
		75%

**10. Relevansi Pola Dengan Dimensi Model Gaya belajar FSLSM**

Pada bagian ini, pola yang relevan untuk setiap dimensi gaya belajar perlu dijabarkan untuk mendapatkan informasi tentang tinggi atau rendahnya masing-masing perilaku gaya belajar pengguna yang terjadi. Pola-pola yang relevan dan informasi mengenai kejadian, didasarkan dimensi FSLSM (Felder dan Silverman, 1988). Untuk lebih memperjelas relevansi pola dengan dimensi FSLSM tersebut, pada Tabel 4 akan merangkum pola masing-masing dimensi gaya belajar. Tanda "+" atau "-" adalah menunjukkan keadaan tinggi atau rendah suatu gaya belajar dari masing-masing dimensi FSLSM *Active* atau *Reflective*, *Sensing* atau *Intuitive*, *Visual* atau *Verbal*, *Sequential* atau *Globa* (García et al., 2007; dan Graf dan Kinshuk, 2006).

Tabel 4.  
Relevansi Pola terhadap masing-masing Dimensi FSLSM.

Active/Reflective	Sensing/Intuitive	Visual/Verbal	Sequential/Global
content_visit (-)	content_visit (-)	content_visit (-)	content_visit (-)
content_stay (-)	content_stay (-)	ques_graphics (+)	outline_stay (-)
outline_stay (-)	example_visit (+)	ques_text (-)	ques_detail (+)
example_stay (-)	example_stay (+)	forum_visit (-)	ques_overview (-)
selfass_visit (+)	selfass_visit (+)	forum_visit (-)	ques_interpret (-)
selfass_stay (-)	selfass_stay (-)	forum_visit (-)	ques_develop (+)

y (-)	ay (+)	stay (-)	(-)
selfass_twice_wrong (+)	exercise_visit (+)	forum_post (-)	navigation_skip (-)
exercise_visit (+)	ques_detail (+)		navigation_overview_visit (-)
exercise_stay (+)	ques_facts (+)		navigation_overview_stay (-)
quiz_stay_results (-)	ques_concepts (-)		
forum_visit (-)	ques_develop (-)		
forum_post (+)	quiz_revisions (+)		
	quiz_stay_results (+)		

**III. KESIMPULAN**

Pendekatan yang dapat digunakan untuk mendeteksi karakteristik gaya belajar pengguna didalam sistem *e-learning* dapat menggunakan pendekatan sistem *e-learning* adaptif (AES). Terdapat dua cara yang digunakan untuk mengukur gaya belajar pada AES, yaitu dengan menggunakan kuesioner (mis: ILS Kuesioner) dan secara otomatis. Berdasarkan hasil dari beberapa penelitian, menggunakan cara otomatis lebih baik hasilnya, dibanding dengan cara kuesioner, hal ini dikarenakan kuesioner menggunakan pertanyaan bersifat umum (seperti kuesioner ILS: <http://www.engr.ncsu.edu/learningstyles/ilsweb.html>), sedangkan cara otomatis diukur dengan menggunakan fitur, pola, dan batasan yang telah ditetapkan.

Dimensi model gaya belajar FSLSM merupakan salah satu dimensi yang digunakan untuk mengukur gaya belajar dilingkungan AES. Dalam studi ini telah dijelaskan relevansi antara dimensi model gaya belajar FSLSM *Active* atau *Reflective*, *Sensing* atau *Intuitive*, *Visual* atau *Verba*, dan *Sequential* atau *Globa* dengan beberapa pola yang dapat digunakan pada sistem *e-learning* adaptif (lihat Tabel 4).

**DAFTAR PUSTAKA**

- Alberer, G. et al. (2003). *The Learn@Wu Learning Environment*. In W. Uhr, W. Esswein & E. Schoop (Eds.), *Wirtschaftsinformatik*. Dresden, Germany, Physica-Verlag, pp. 593-612.
- Andreas, P. (2007). *Learning Styles in Learning Management Systems*. Vienna University of Technology
- Coffield, F., Moseley, D., Hall, E. & Ecclestone, K. (2004). *Learning styles and pedagogy*. In post-16 learning, a systematic and critical review. Learning and skills research center.
- Felder, R.M., Silverman, L.K.,(1988). *Learning and Teaching Styles in Engineering Education*, available at <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/Papers/LS-1988.pdf>.
- Felder, R.M., Spurlin, J. (2005). *Applications, Reliability, and Validity of the Index of Learning Styles*. *Int. Journal. of Engg . Education*. 21(1), 103-112.
- García, P., Amandi, A., Schiaffino, S., and Campo, M. (2007). Evaluating Bayesian Networks' Precision for Detecting Students' Learning Styles. *Computers & Education*, 49 (3), 794-808.
- Graf, S. (2007). *Adaptivity in Learning Management Systems Focusing on Learning Styles*. Vienna University of Technology .
- Graf, S., Kinshuk.(2006). An Approach for Detecting Learning Styles in Learning Management Systems, *Proceedings of the International Conference on Advances Learning Technologies (ICALT 06)*, 161-163.
- Ian, G., Sanaz F., & Ricardo (2006). *A Simple Web-based Adaptive Educational System (SWAES)*. *TICL journal*.
- McLoughlin, C. (1999). *The implications of research literature on learning styles for the design of instructional material*. *Australian Journal of Educational Technology*, 15(3), 222-241
- Roblyer, M. D., and Wiencke, W. (2003). Design and Use of a Rubric to Assess and Encourage Interactive Qualities in Distance Courses. *The American Journal of Distance Education*, 17 (2), 77-98.
- Rovai, A. P., and Barnum, K. T. (2003). On-Line Course Effectiveness: An Analysis of Student Interactions and Perceptions of Learning. *Journal of Distance Education*, 18 (1), 57-73.
- Sfenrianto & Hasibuan, A. Z. (2009). *Adaptivity In E-Learning Base On Felder-Silverman Learning Style Model Dimension*. *Proceedings International Seminar Information Technology (ISIT)*. p.p 117-120
- Stoyanov and Kirschner (2004). *Expert Concept Mapping Method for Defining the Characteristics of Adaptive E-Learning: ALFANET Project Case*. *Educational Technology, Research & Development*, vol. 52, no. 2 p.p. 41–56