

## Linking Content Education sebagai Navigasi pada On Line Learning System

Eko Travada S. Putro

Program Studi Teknik Informatika  
Universitas Nasional PASIM, Jl. Dakota No. 8a Sukaraja Bandung, Jawa Barat, Indonesia 40175  
email : [ekotravada@gmail.com](mailto:ekotravada@gmail.com)

---

### ABSTRACT

The concept of on line learning system was introduced in early 2000. The development of on-line learning systems such as e-learning, blended learning, and the Massive Online Course were driven by the development of computer technology. In designing on line learning when viewed from its development in harmony with the stages of how the learning process occurs. In conventional learning systems success in the learning process is influenced by student motivation and teaching methods on the material. Teachers will try to convey the material well, so students can find out the order of material that must be learned and understand every material given. In addition, the amount of material burden delivered by the instructor must conform to the students' abilities so that the material can be absorbed. Based on the description above, the on-line learning system must be able to accommodate these two things and be supported by advances in computer technology that facilitate online-based learning. In the latest research on the On line learning system facilitated the ability to provide instructions / guides in the form of links or links between material one with the next material or other related material. which is given. The link in this paper is called Linking Content Education (LCE). In this paper we will discuss some related research regarding links as navigation in the learning process.

---

*Keywords* – Guide , Navigation , Link, on Line Learning

---

### ABSTRAK

Konsep pembelajaran on line learning system mulai diperkenalkan di awal tahun 2000. Perkembangan pembelajaran berbasis on line/On Line Learning System seperti e-learning, blended learning, dan Massive Online Course didorong oleh perkembangan teknologi komputer. Dalam merancang on line learning bila dilihat dari perkembangannya selaras dengan tahapan bagaimana proses belajar itu terjadi. Dalam system pembelajaran konvensional keberhasilan dalam proses belajar dipengaruhi oleh motivasi siswa dan metode pengajaran pada materi tersebut. Pengajar akan berusaha menyampaikan materi dengan baik, sehingga siswa dapat mengetahui urutan materi yang harus dipelajari dan memahami setiap materi yang diberikan . Selain itu besarnya beban materi yang disampaikan pengajar harus menyesuaikan dengan kemampuan siswa agar materi dapat diserap. Berdasarkan uraian diatas system pembelajaran berbasis on line harus dapat mengakomodasi kedua hal tersebut serta ditunjang kemajuan teknologi komputer yang memudahkan pembelajaran berbasis on line. Dalam riset terkini pada On line learning system difasilitasi kemampuan memberikan petunjuk / guide berupa Link atau tautan antara materi satu dengan materi berikutnya atau materi lain yang terkait.. Dengan tersedianya Link sebagai navigasi dalam proses belajar di on line learning system siswa akan dituntun dalam memahami materi yang diberikan. Link pada paper ini disebut dengan Linking Content Education (LCE). Pada makalah ini akan dibahas beberapa riset yang terkait mengenai link sebagai navigasi dalam proses belajar

---

*Kata Kunci* – Guide , Navigation , Link, on Line Learning.

---

**1. Introduction**

Linking Content Education (LCE) adalah Link tautan antar materi pelajaran di objek yang berbeda atau objek yang sama(Li 2017) di on line learning system atau pembelajaran berbasis teknologi internet (Makkena and Anuradha 2017). Objek disini adalah video, textbook, slide atau forum diskusi. LCE berfungsi sebagai guide / penuntun yang akan menavigasi atau mengarahkan siswa dalam proses belajar untuk mempelajari materi tidak hanya secara berurutan tapi juga dapat bercabang ke materi lain yang terkait baik materi sesudahnya atau materi sebelumnya. Riset mengenai pentingnya guide / penuntun dalam proses pembelajaran telah dilakukan dari berbagai aspek baik dari sisi proses belajar itu sendiri dari sisi metode belajar , dari sisi siswa yang belajar ataupun dari sisi teknologi yang terkait dengan proses pembelajaran.

Dalam pembelajarannya menggunakan teknologi on line learning system seperti moodle, edx, khan academy menggunakan waktu dan cara yang sama untuk seluruh siswa (Li 2017). Dengan demikian seorang siswa harus berusaha untuk terus mengikuti pelajaran sesuai waktu yang disediakan dan dengan cara belajar yang sama. Dan kondisi ini sering tidak dapat dipenuhi oleh seluruh peserta , karena masalah lokasi geografis , latar belakang pendidikan yang berbeda beda dan kemampuannya memahami materi. Sehingga bila seorang siswa telah ketinggalan materi paling tidak tiga minggu terakhir akan sulit untuk dapat mengikuti mengejar materi sesuai waktu yang disediakan (Hollands and Tirthali 2014).

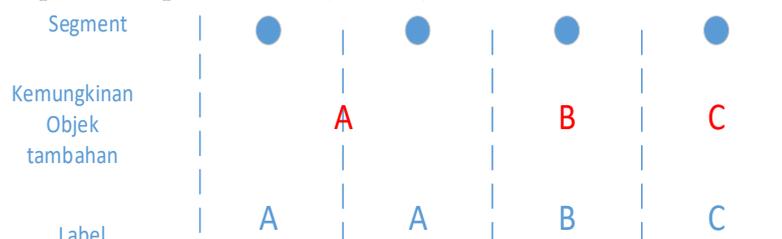
Seorang siswa saat kesulitan memahami suatu materi di on line learning system tentunya akan berusaha untuk mencari materi lain yang relevan dengan materi yang dibahas. Search engine seperti google , Wikipedia bisa menjadi salah satu solusi untuk mencari materi yang relevan. Yang menjadi permasalahan dengan model pencarian menggunakan perangkat yang tersedia adalah tidak jelasnya relevansi dari materi yang dicari terhadap materi utama.

Alat ukur untuk menentukan relevansi antar materi pelajaran yaitu dengan mengukur tingkat presisi antar materi yang dicari dengan materi utama(Milli and Hearst 2016). Milli membuat hubungan antar materi di khan academy dengan open on line text book untuk materi fisika, kima dan biologi. Yang menjadi permasalahan di riset kim adalah masih rendahnya tingkat presisi antara materi fisika di on line learning dengan materi di open text book. Kemudian (Meng et al. 2017) membuat basis data pengetahuan dari suatu textbook kemudian berdasar basis data tersebut dapat diketahui kandidat kandidat tesctbook yang dapat dibuat link. Untuk penelitian yang dilakukan oleh (Meng et al. 2017) masih sebatas hubungan materi antara textbook on line belum ke materi pembelajaran lain diluar text book seperti video, forum. (Li 2017) meriset bagaimana membuat hubungan antara materi di video, ke text book, slide dan forum.

Riset mengenai pembuatan LCE dari yang dibahas pada paragraph diatas menunjukkan bahwa perlu dibuat teknologi untuk membuat hubungan antar materi pelajaran yang berfungsi sebagai navigasi saat mencari materi lain yang relevan dengan materi utama untuk membantu proses belajar. Keberhasilan seseorang untuk dapat menyelesaikan materi pelajaran di on line learning system sangat tergantung pada kualitas navigasi yang tersedia di on line system tersebut (Kirschner, Sweller, and Clark 2006). LCE bisa menjadi solusi navigasi di on line learning system

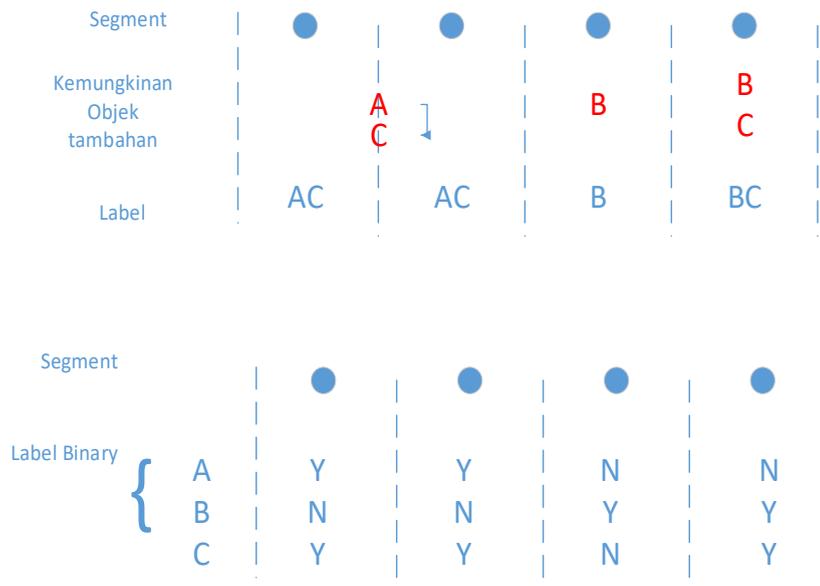
**2. Research Method**

Dalam membuat hubungan antar materi pelajaran menggunakan pemetaan homologus dan heterologous dan dipetakan seperti Berikut (Li 2017)



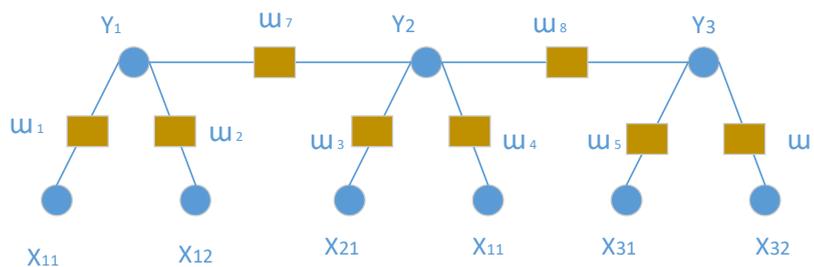
**Gambar 1.** Pemetaan Homologous

Sedangkan untuk pemetaan heterologous digambarkan berikut :



Gambar 2. Heterologous Mapping

Model formal dari tautan antara materi menggunakan model linier chain linier seperti tampak di gambar 3.



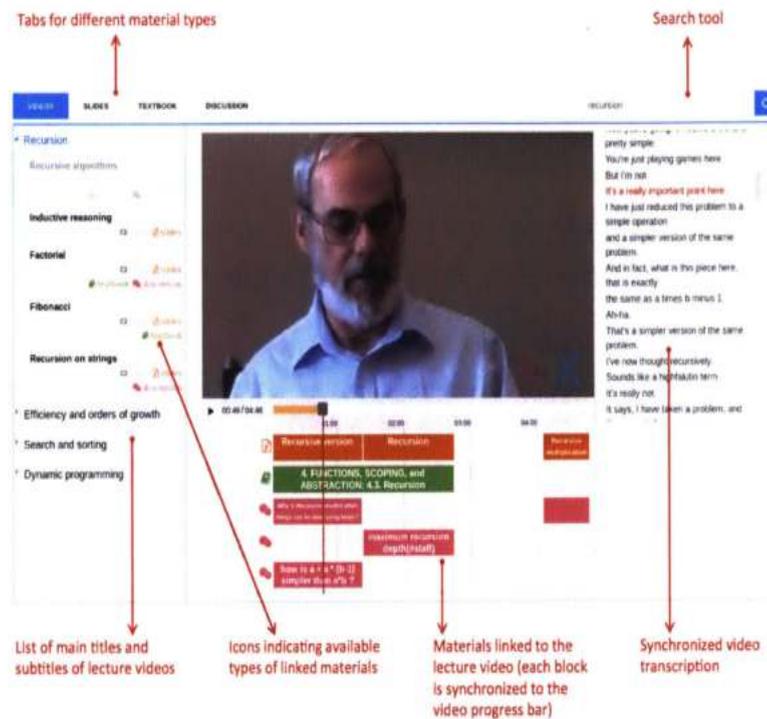
Gambar 3. Model Linier Chain CRF

Formulasi dari model linier Chain CRF

$$p(y|x) = \frac{1}{z(x)} + \prod_{a=1}^A \Psi_a(y_a, x_a). \dots (14)$$

Dengan nilai Z(X)

$$z(x) = \sum_y \prod_{a=1}^A \Psi_a(y_a, x_a). \dots (15)$$



Gambar 4. Implementasi Link education di system MOOC (Li 2017).

Untuk penelitian yang dilakukan oleh (Milli and Hearst 2016) menggunakan 3 metode untuk mengukur presisi link yang dibuat yaitu menggunakan metode TF-IDF similarity, Learning Objective dan Term Frequency.



Gambar 5. pemetaan Link antara material dalam bentuk video

### 3. Result and Analysis

Dalam pengujian link antar materi dibandingkan kecepatan dan tingkat akurasi menemukan materi yang terkait diuji 2 metode yang digunakan yaitu human annotator, machine learning dan dibandingkan dengan yang ada, dan dalam kasus ini perbandingannya menggunakan on line learning EDx.

Dari hasil pengujian tampak bahwa dengan menambahkan link baik dengan pendekatan human annotation ataupun automatic annotation lebih cepat dibandingkan dengan pembelajaran on line Edx.

**Tabel 1.** Hasil percobaan (Li 2017) Kecepatan pencarian dan akurasi rata rata

		<i>Average search time (seconds)</i>				<i>Average Accucary</i>			
		<i>null</i>	<i>linking</i>	<i>auto link</i>	<i>edr</i>	<i>null</i>	<i>linking</i>	<i>auto link</i>	<i>edr</i>
Overall		443	349	360	401	87.7	89.5	90.4	88.6
Pyth	Yes	419	323	352	352	90.3	90.3	93.0	89.5
	No	463	378	365	443	85.5	88.6	88.6	87.9
MC	Yes	427	336	336	386	88.0	89.4	91.1	89.3
	No	454	357	371	409	87.6	89.5	90.0	88.2
Bchlr	Yes	472	359	353	393	89.5	91.5	92.3	90.8
	No	399	331	370	411	85.1	86.2	87.4	85.8

Sedangkan hasil pengujian dengan mengukur tingkat kepresisian dari suatu materi yang dilakukan oleh (Milli and Hearst 2016) menghasilkan data Berikut di tabel 2

**Tabel 2.** Tingkat kepresisian dari penelitian (Milli and Hearst 2016) untuk 3 material fisika, kimia dan biology.

Biology			
Method	Precision	Recall	F1
TF – IDF	1,0	0,53	0,69
Term Frequency	0,88	0,74	0,8
Spikes	0,87	0,68	0,76
Chemistry			
Method	Precision	Recall	F1
TF – IDF	1.0	1.0	1.0
Term Frequency	0.71	0.71	0.71
Spikes	0.83	0.83	0.83
Physic			
Method	Precision	Recall	F1
TF – IDF	0.60	0.60	0.60
Term Frequency	0.67	0.67	0.67
Spikes	0.63	0.63	0.63

Dari pengujian diatas terlihat bahwa materi pelajaran seperti biologi dan kimia yang konten materinya lebih banyak teks memiliki kepresisian lebih baik disbanding materi pelajaran yang lebih banyak formula seperti fisika.

**4. Conclusion**

Dari riset yang dideskripsikan diatas menunjukkan bahwa metode link dapat berfungsi sebagai navigasi dengan data menunjukkan peningkatan kecepatan pencarian dan akurasi dalam memahami pelajaran. Tingkat kepresisian antar materi pelajaran untuk pelajaran yang memiliki banyak perhitungan lebih rendah dibandingkan dengan materi yang lebih banyak narasi Riset berikutnya yang dapat dikembangkan seperti membuat LCE antara video ke video , on line Textbook ke video dan dan online textbook ke forum.

**References**

- [1] B. B Abdullah, Lazim. 2013. "Fuzzy Multi Criteria Decision Making and Its Applications: A Brief Review of Category." *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 97. Elsevier B.V.: 131–36. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.213>.
- [2] Ambrose, A. Susan; Bridges, W. Michael; DiPietro, Michele; Lovett, C. Marsha; Norman, K. Marie. 2010. *How Learning Work*.
- [3] Ferragina, Paolo, and Rossano Venturini. 2010. "The Compressed Permuterm Index." *ACM Transactions on Algorithms* 7 (1): 1–21. <https://doi.org/10.1145/1868237.1868248>.
- [4] Hollands, Fiona, and Devayani Tirthali. 2014. "MOOCs: Expectations and Reality." Center for Benefit-Cost Studies of Education, Teachers College, Columbia University. <https://doi.org/10.1109/EDOC.2006.60>.
- [5] Kirschner, Paul A., John Sweller, and Richard E. Clark. 2006. "Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work." *Educational Psychologist* 41 (March 2015): 87–98. <https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102>.
- [6] Knuth, Donald. n.d. "The Art of Computer Programming (Vol. 1\_ Fundamental Algorithms) (3rd Ed.) [Knuth 1997-07-17].Pdf."
- [7] Knuth, Donald E. n.d. "The Art of Computer Programming (Vol. 2\_ Seminumerical Algorithms) (3rd Ed.) [Knuth 1997-11-14].Pdf."
- [8] Li, Shang-Wen. 2017. "Improving Learning Experience in MOOCs with Educational Content Linking." MASSACHUSETTS INSTITUTE OF TECHNOLOGY February. <https://1drv.ms/f/s!AvFtdFVfe1WpuzS00-6pJliughBn>.
- [9] Makkena, Chinaguravaiah, and K Anuradha. 2017. "A Study on Efficiency of Data Mining Approaches to Online - Learning Methods" 2 (4): 808–16.
- [10] Manning, C. D., P. Raghavan, and H. Schütze. 2008. *Introduction to Information Retrieval*. Computational Linguistics. Vol. 35. <https://doi.org/10.1162/coli.2009.35.2.307>.
- [11] Meng, Rui, Shuguang Han, Yun Huang, Daqing He, and Peter Brusilovsky. 2017. "Knowledge-Based Content Linking for Online Textbooks." *Proceedings - 2016 IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence, WI 2016*, 18–25. <https://doi.org/10.1109/WI.2016.0014>.
- [12] Milli, Smitha, and Marti A Hearst. 2016. "Augmenting Course Material with Open Access Textbooks," 229–34. <http://m-mitchell.com/NAACL-2016/BEA/pdf/BEA1126.pdf>.
- [13] Sison, Raymund, and Masamichi Shimura. 1998. "Student Modeling and Machine Learning." *International Journal of Artificial Intelligence in Education* 9: 128–58. [http://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00257111/%5Cninternal-pdf://sison\\_aied-1096142910/sison\\_aied.pdf](http://telearn.archives-ouvertes.fr/hal-00257111/%5Cninternal-pdf://sison_aied-1096142910/sison_aied.pdf).