ISSN : 2087-4685

2014

Jurnal Sistem Komputer

Program Studi Sistem Komputer
Universitas Diponegoro

Volume 4 No. 1

Implementasi Multithreading Untuk Meningkatkan Kinerja Information Retrieval Dengan Metode Gvsm
Jasman Pardede

Sistem Pendukung Keputusan Pengelompokan Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Feldersilverman
Andharini Dwi Cahyani

Aplikasi Sensor Ldr (*light Dependent Resistant*) Sebagai Pendeteksi Warna Berbasis Mikrokontroler
Romi Wiryadinata, Joko Lelono, Alimuddin

Mobile Augmented Reality Jurusan Sistem Komputer Universitas Diponegoro Berbasis Android (marsiskom)
Kurniawan Teguh Martono, Rinta Kridalukmana

Soccer Game Optimization: Fundamental Concept
Hindriyanto Dwi Purnomo

Web
http://jsiskom.undip.ac.id

VOL 4 No. 1 Hlm. 1 - 36, Mei 2014, Semarang

ISSN : 2087-4685

Jurnal Sistem Komputer

Volume 4 No. 1 Tahun 2014

DEWAN REDAKSI

(Periode Januari s/d Desember 2014)

Penerbit
Program Studi Sistem Komputer Universitas Diponegoro, Semarang

Pelindung
Rektor Universitas Diponegoro

Penanggung Jawab
Ketua Program Studi Universitas Diponegoro

Redaksi Ahli
Ir. Kodrat Iman Satoto, M.T.
Adian Fatchur Rochim, S.T,M.T .

Ketua Redaksi
Kurniawan Teguh Martono., ST., M.T.

Sekretaris Redaksi
Eko Didik Widianto, S.T, M.T.

Bendahara
Andi Widiasmoro, S.T.

Sekretariat Redaksi
Jurnal Siskom
d.a. Program Studi Sistem Komputer
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedarto, S.H, Tembalang, Semarang
e-mail : siskom@undip.ac.id
Telp : (024) 76480609
Website : http://jsiskom.undip.ac.id

ISSN : 2087-4685

Jurnal Sistem Komputer

Volume 4 No. 1 Tahun 2014

KATA PENGANTAR

Jurnal Penggunakan Sistem Komputer merupakan media untuk mengkomunikasikan semua kegiatan penelitian di Teknik Komputer Sistem dan Aplikasi bidang, dan menyebarluaskan teknologi baru dan berita yang terkait dengan teknologi generasi komputasi, sistem terdistribusi, sistem embedded, komputasi multimedia, robotika dan kecerdasan buatan, algoritma dan rekayasa perangkat lunak, protokol internet dan aplikasi, dan mobile computing dan aplikasi.
Tanpa terasa, Jurnal Sistem Komputer telah memasuki tahun ke empat dalam penerbitannya yang diawali dengan penerbitan Volume 4 Nomor 1 pada bulan April 2014. Saat ini Jurnal Sistem Komputer telah diindeks melalui Portal Garuda, DOAJ, OAIster, UIUC OAI registry, Open Archives, dan Google Scholar dengan harapan karya-karya ilmiah dalam jurnal ini dapat dibaca secara luas sehingga dapat lebih memberikan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang rumpun ilmu komputer.

Demikian kata pengantar dari Dewan Redaksi, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Salam

Ketua Dewan Redaksi

ISSN : 2087-4685

Jurnal Sistem Komputer

Volume 4 No. 1 Tahun 2014

Daftar isi Volume 4 No. 1 Tahun 2014

Implementasi Multithreading Untuk Meningkatkan Kinerja Information Retrieval Dengan Metode Gvsm 01 - 06
Jasman Pardede

Sistem Pendukung Keputusan Pengelompokan Siswa Berdasarkan Gaya Belajar Feldersilverman 07 - 11
Andharini Dwi Cahyani

Aplikasi Sensor Ldr (*light Dependent Resistant*) Sebagai Pendeteksi Warna Berbasis Mikrokontroler 12 - 17
Romi Wiryadinata, Joko Lelono, Alimuddin

Mobile Augmented Reality Jurusan Sistem Komputer Universitas Diponegoro Berbasis Android (marsiskom) 18 - 26
Kurniawan Teguh Martono, Rinta Kridalukmana

Soccer Game Optimization: Fundamental Concept 27 - 36
Hindriyanto Dwi Purnomo

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENGELOMPOKAN SISWA BERDASARKAN GAYA BELAJAR FELDER-SILVERMAN

Andharini Dwi Cahyani[1]

ABSTRAK

Penerapan teknologi informasi dalam bidang edukasi dewasa ini meningkat pesat. Penerapan TI tersebut tidak hanya dalam penggunaan media pembelajaran berbasis multimedia saja, tetapi juga dalam pelaksanaan pembelajaran berupa e-learning. Dalam perkembangannya, agar proses pembelajaran berjalan dengan efektif, maka diperlukan belajar secara berkelompok. Ide tersebut bukanlah suatu hal baru karena bekerja dalam kelompok memberikan lingkungan untuk belajar secara kolaboratif serta berbagi ide dan pengetahuan. Agar tiap anggota kelompok merasa nyaman, maka siswa dikelompokkan berdasarkan gaya belajar yang dimilikinya. Dari hasil kuesioner gaya belajar siswa, kemudian dilakukan teknik clustering fuzzy c-means untuk membentuk kelompok siswa. Hasil clustering tersebut kemudian dianalisa dengan menggunakan indeks Davis-Bouldin. Dari hasil ujicoba menunjukkan bahwa hasil clustering paling homogen ketika set parameter jumlah cluster = 4 dan jumlah iterasi = 20 kali.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, e-learning, gaya belajar, Felder Silverman

1 PENDAHULUAN

Dalam proses pembelajaran diskolah, terdapat 2 kegiatan yang saling terhubung, yaitu kegiatan belajar (tanggung jawab siswa) dan kegiatan mengajar (tanggung jawab guru) [1]. Tujuan proses pembelajaran adalah agar siswa mampu menyerap dan memahami materi yang diberikan. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka seharusnya proses pembelajaran bisa dilakukan sesuai karakteristik masing – masing siswa. Dengan melibatkan pengenalan gaya belajar siswa dalam proses pembelajaran, maka proses pembelajaran menjadi aktif, interaktif dan kooperatif [2][3].

Belajar merupakan proses internal yang diukur melalui perilaku. Adanya perbedaan kognitif, afektif, maupun psikomotor diantara para siswa mempengaruhi pilihan belajar mereka yang muncul dalam bentuk perbedaan gaya belajar [4]. Gaya belajar dapat menjelaskan perbedaan belajar diantara siswa dalam setting pembelajaran yang sama. Kolb menyatakan bahwa gaya belajar berhubungan dengan cara anak belajar, serta cara belajar yang disukai [5]. Siswa pada umumnya akan sulit memproses informasi dalam satu cara yang dirasa tidak nyaman bagi mereka.

Seiring perkembangan penelitian dalam dunia pendidikan, beberapa gaya belajar yang dikenal antara lain: Kolb [6], Honey – Mumford [7], Felder-Silverman [8], Myer-Briggs [9], dan Grasha-Riechmann [10]. Dalam teori gaya belajar terdapat beberapa jenis kecerdasan atau kemampuan. Berdasarkan teori ini, setiap orang diyakini memiliki preferensi atau tendensi dalam mengoptimalkan hasil belajar. Setiap orang memiliki kecerdasan dari 8 bidang kecerdasan yang berbeda [11].

Pada penelitian ini dilakukan pengelompokan siswa menggunakan teknik clustering berdasarkan gaya belajar Felder Silverman [7].

2 MODEL, ANALISIS, DESAIN, DAN IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dijelaskan model pengelompokan siswa berdasarkan gaya belajar Felder - Silverman.

2.1 Gaya Belajar Felder Silverman

Felder-Silverman Learning Style Dimensions (FSLSM) adalah salah satu model gaya belajar yang dikemukakan oleh dua orang ilmuan yaitu Richard M. Felder seorang yang berpengalaman dalam pendidikan teknik dan Linda K. Silverman [8]. Pada FSLSM, gaya belajar siswa dikategorikan menjadi empat dimensi, yaitu *active/reflective*, *sensing/intuitive*, *visual/verbal* dan *sequential/global*. Untuk mengetahui gaya belajar seorang siswa, maka dilakukan pengukuran menggunakan *ILS Questionnaire*.

Index of Learning Style (ILS) *Questionnaire* digunakan untuk mengetahui gaya belajar siswa. ILS diciptakan oleh Richard M.Felder dan Linda Silverman, yang kemudian disebarkan dengan kerjasama Richard M.Felder dan Barbara A.Solomon di *North Carolina State University*[11].

Terdapat 44 item soal kuisioner yang perlu dijawab oleh responden. ILS menguji 4 dimensi model gaya belajar, yaitu pemrosesan (*active/reflective*), persepsi (*sensing/intuitive*), input (*visual/verbal*) dan pemahaman (*sequential/global*). Setiap dimensi ini mengandung 11 *item* soal. Masing-masing *item* dalam kuisioner ini terdapat

[1] Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Trunojoyo Madura
PO BOX 2 Kamal - Bangkalan
Email : andharini@if.trunojoyo.ac.id[1]

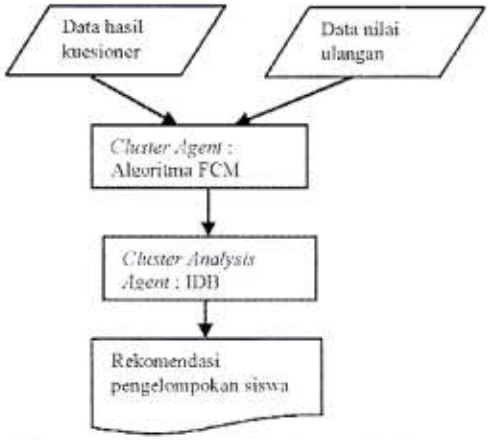
dua jawaban yang disediakan ("a" atau "b"). Nilai jawaban a dan b adalah berlawanan. Ketika responden menjawab a, maka nilainya +1 dan ketika menjawab b, maka nilainya -1 [12].

Tabel 1. Penjelasan dimensi model FSLSM

No	Dimensi Model Gaya Belajar FSLSM	Penjelasan
1	*active*	Cenderung memahami informasi dengan melakukan kegiatan praktek dan belajar berkelompok.
2	*Reflective*	Cenderung belajar dengan memikirkan beberapa hal sekaligus dan belajar sendiri
3	*sensing*	Cenderung belajar materi yang konkret, praktis, menyenangi penjelasan dengan rincian detail dan memecahkan masalah menggunakan metode yang telah ditetapkan
4	*intuitive*	Cenderung belajar materi yang abstrak, lebih inovatif dan kreatif, menyenangi penjelasan global dan menyukai adanya tantangan.
5	*visual*	Cenderung belajar dengan gambar visual seperti gambar, video, *flowchart*, diagram, dan sebagainya.
6	*verbal*	Cenderung belajar dengan kata-kata verbal, lisan atau tertulis.
7	*sequential*	Cenderung belajar secara linier dan mengeksplorasi materi secara berurutan.
8	*global*	Cenderung belajar secara random, dan mengeksplorasi materi secara tidak berurutan (*holistic*).

2.2 Model Pengelompokan Siswa

Berikut ini diagram alir pengelompokan siswa seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir rekomendasi pengelompokan siswa.

Sesuai dengan Gambar 1., maka data yang diolah untuk pengelompokan siswa ini adalah data hasil kuesioner dan nilai ulangan. Pada penelitian ini, kami melakukan modifikasi dari model penilaian ILS yang bertujuan untuk meniadakan nilai negatif dalam proses *clustering*. Sehingga untuk dimensi *active/reflective*, jika siswa menjawab a maka nilai *active* bertambah 1, dan jika siswa menjawab b maka nilai *reflective* juga bertambah 1. Hal yang sama berlaku pula untuk dimensi lainnya. Dengan demikian, setiap siswa memiliki 9 atribut penilaian, yaitu: *active*, *reflective*, *sensing*, *intuitive*, *visual*, *verbal*, *global*, *sequential* dan rata – rata nilai ulangan. Nilai – nilai tersebut kemudian dikelompokkan oleh *cluster agent*. Algoritma pengclusteran data yang digunakan oleh *cluster agent* adalah algoritma *fuzzy c-means*.

Berikut ini langkah – langkah pengelompokan data dengan menggunakan *fuzzy c-means*:

1. Menginputkan data yang akan di *cluster* X, berupa *matriks* berukuran n x m (n= jumlah sampel data, m= atribut setiap data, Xij= data sampel ke-i (i=1,2,...,n), atribut ke-j (j=1,2,...,m).

$$X=\begin{bmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{n1} & \cdots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Menentukan parameter clustering :
   Jumlah *cluster* = c;
   Bobot eksponensial = w;
   Maksimum Iterasi= maxEpoch;
   Error Terkecil yang diharapkan = ξ;
   Fungsi Obyektif awal = $P_0 = 0$;
   Iterasi awal = t =1;
3. Membangkitkan bilangan random μik, i=1,2,...,n; k=1,2,...,c; sebagai elemen-elemen *matriks* partisi awal U.
   Hitung jumlah tiap kolom (atribut) :
   $Q_j = \sum_{k=1}^{c} \mu_{ik} \quad (2)$
   Hitung :
   $\mu_{ik} = \frac{\mu_{ik}}{Q_j} \quad (3)$
4. Menghitung pusat *cluster* ke – k: Vkj, dengan k=1,2,...,c; dan j=1,2,...,m
   $V_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^{n} ((\mu_{ik})^w * X_{ij})}{\sum_{i=1}^{n} (\mu_{ik})^w} \quad (4)$
   $V=\begin{bmatrix} V_{11} & \cdots & V_{1m} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{c1} & \cdots & V_{cm} \end{bmatrix} \quad (5)$
5. Menghitung fungsi Obyektif pada iterasi ke=t, Pt :
   $P_t = \sum_{i=1}^{n} \sum_{k=1}^{c} \left(\left[\sum_{j=1}^{m} (X_{ik} - V_{kj})^2 \right] (\mu ik)^w \right) \quad (6)$
6. Menghitung perubahan *matriks* partisi :
   $\mu_{ik} = \frac{\left[\sum_{j=1}^{m} (x_{ik} - v_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}}{\sum_{h=1}^{c} \left[\sum_{j=1}^{m} (x_{ik} - v_{kj})^2 \right]^{\frac{-1}{w-1}}} \quad (7)$
   dengan : i=1,2,...,n; dan k=1,2,...,c.

7 Mengevaluasi kondisi berhenti:
Jika (|Pt –Pt-1| < ξ) atau (t> maxEpoch) maka berhenti;
Jika tidak : t=t+1, ulangi langkah ke – 4.

Setelah dilakukan pengelompokan siswa dengan *cluster agent*, maka selanjutnya dilakukan pengukuran validitas *cluster* yang telah terbentuk oleh *cluster analysis agent*. Pengukuran ini bertujuan untuk memaksimalkan jarak *inter-cluster* antara *cluster Ci* dan *Cj* dan pada waktu yang sama mencoba untuk meminimalkan jarak *intra-cluster* (jarak antara titik dalam sebuah cluster).

Jarak *intra-cluster* (*Sc*) dalam sebuah *cluster Ci* didefinisikan seperti pada persamaan (8):

$$S_c(C_i) = \frac{\sum_i \|x_i - pc_i\|}{nc_i} \quad (8)$$

dimana:

x_i menunjukkan titik – titik dalam cluster Ci
pc_i menunjukkan pusat cluster Ci
nc_i menunjukkan banyaknya titik dalam cluster Ci

Jarak inter-cluster (d_{ij}) dari cluster Ci dan cluster Cj didefinisikan seperti pada persamaan (9):

$$d_{ij} = \| pc_i - pc_j \| \quad (9)$$

dimana pc_i dan pc_j menunjukkan pusat cluster i dan cluster j.

Setelah diperoleh jarak *intra-cluster* dan jarak *inter-cluster*, maka dapat dihitung nilai index davis bouldin (IDB) sesuai persamaan (10).

$$DB(n) = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \max\left(\frac{Sc(C_i) + Sc(C_j)}{d_{ij}(C_i, C_j)}\right) \quad (10)$$

Jumlah clustering yang optimal menurut indeks davies bouldin adalah yang mempunyai nilai IDB minimal [12].

3 SKENARIO UJI COBA

Aplikasi pengelompokan siswa yang dibangun ini diimplementasikan dengan menggunakan data 50 siswa SMU pada mata pelajaran Bahasa Inggris. Aplikasi ini diintegrasikan dengan sistem e-learning yang ada dan bertujuan untuk membantu guru dalam menentukan kelompok siswa. Selanjutnya kelompok siswa tersebut diberi pendekatan yang berbeda sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar tiap kelompok.

Adapun flowchart uji coba sistem ini adalah seperti pada Gambar 2.

Pada saat siswa pertama kali login kedalam sistem, maka ia diharuskan mengisi kuesioner ILS. Selanjutnya, siswa mengerjakan pre-test untuk keseluruhan materi. Hasil pre-test siswa kemudian dianalisa oleh sistem. Setiap bab memiliki 5 soal yang diujikan. Sehingga jumlah soal pre-test sebanyak 5*jumlah bab yang dipelajari. Jika jawaban siswa untuk 1 bab / materi salah sebanyak 3 soal atau lebih, maka bab / materi tersebut direkomendasikan untuk dipelajari siswa. Selanjutnya siswa mempelajari setiap materi yang direkomendasikan. Jika siswa telah selesai memahami suatu materi, maka ia bisa mengerjakan soal ulangan untuk bab / materi tersebut. Nilai ulangan disimpan ke database untuk selanjutnya dilakukan *clustering*. Begitu juga dengan hasil pengisian kuesioner. Proses *clustering* menggunakan algoritma *fuzzy c-means*. Kemudian dilakukan beberapa kali uji coba dengan mengubah parameter jumlah cluster dan jumlah maksimal iterasi.

Dari beberapa hasil uji coba tersebut, dihitung nilai indeks Davis-Bouldin untuk mencari skema *clustering* mana yang paling optimal.

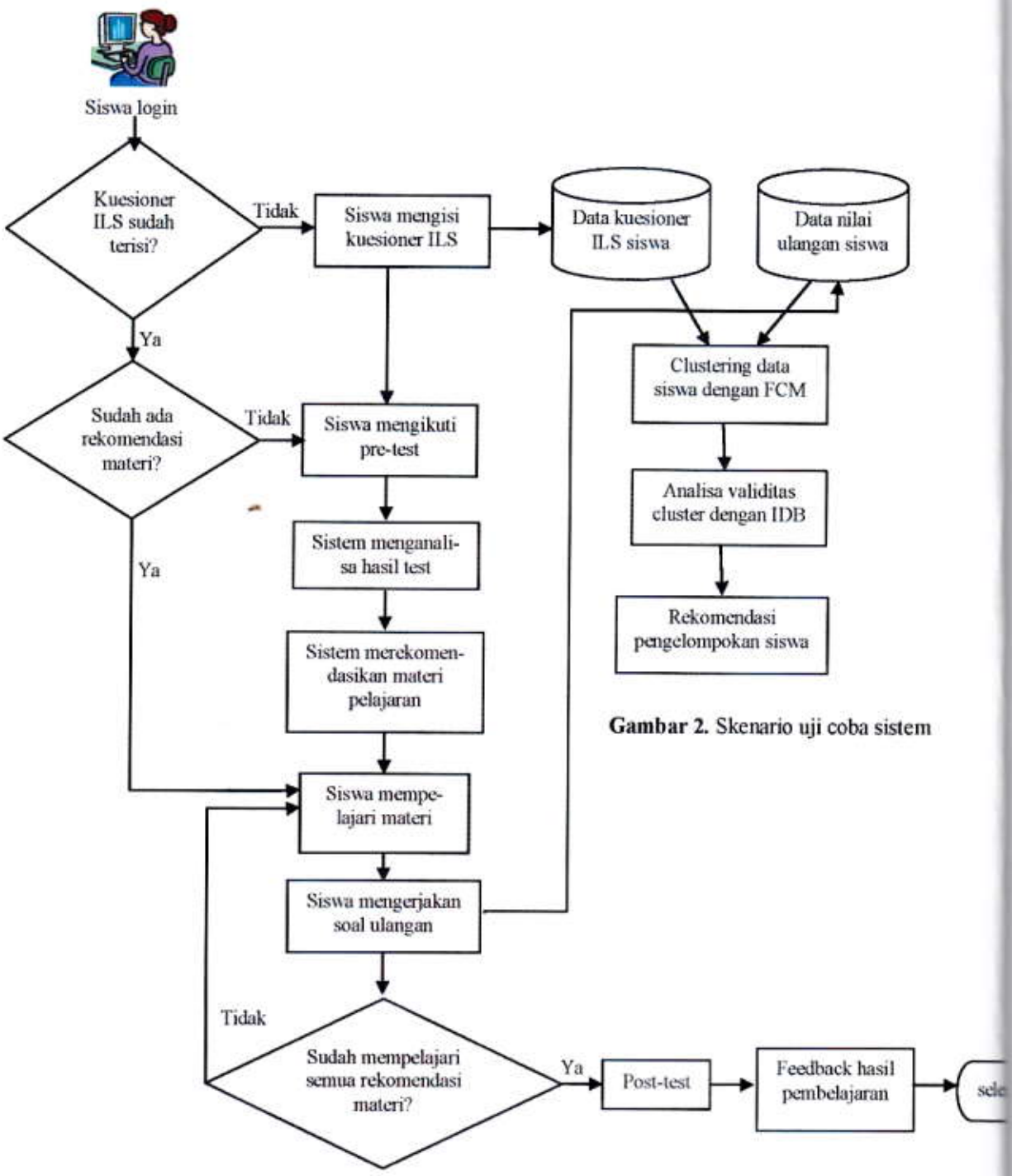
4 HASIL UJI COBA

Clustering yang dilakukan bertujuan untuk menentukan kelompok siswa sesuai dengan gaya belajar dan tingkat nilai ulangan pada mata pelajaran tersebut. Selanjutnya dilakukan perhitungan IDB untuk mengetahui skema clustering mana yang paling optimal. Hasil uji coba dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji coba cluster

Jumlah cluster	Banyaknya iterasi	Nilai IDB
3	5	353,45
4	5	202,86
5	5	209,28
3	10	164,30
4	10	113,37
5	10	140,27
3	15	98,28
4	15	87,32
5	15	91,02
3	20	64,56
4	20	53,47
5	20	55,72

Dari tabel hasil uji coba dapat diketahui bahwa nilai IDB terbaik adalah pada jumlah cluster = 4, dengan jumlah iterasi sebanyak 20 kali.



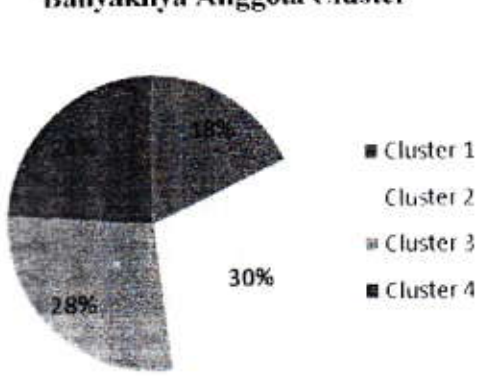
Gambar 2. Skenario uji coba sistem

Pada skema clustering terbaik tersebut, banyaknya data pada masing – masing cluster adalah seperti pada Gambar 3.
Nilai rataan masing – masing cluster pada skema clustering terbaik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Peringkat cluster berdasarkan nilai tiap atribut penilaian

Atribut penilaian	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4
Active	1	2	3	4
Reflective	4	3	2	1
Sensing	4	1	2	3
Intuitive	3	4	1	2
Visual	4	2	1	3
Verbal	4	1	2	3
Global	1	4	3	2
Sequential	2	3	4	1
Rata – rata nilai ulangan	2	1	4	3

Dari nilai rataan tersebut dapat dianalisis hasil sebagai berikut:



Gambar 3. Prosentase jumlah anggota pada skema

Cluster 1: memiliki jumlah anggota sebanyak 24% dari populasi. Selain itu, cluster ini memiliki nilai rataan tertinggi pada atribut active dan global. Dalam hal nilai rata – rata ulangan, cluster ini berada pada tingkat 2 terbaik.

Cluster 2: memiliki jumlah anggota sebanyak 18% dari populasi. Selain itu, cluster ini memiliki nilai rataan tertinggi pada atribut sensing dan verbal. Dalam hal nilai rata – rata ulangan, cluster ini merupakan cluster terbaik.

Cluster 3: memiliki jumlah anggota sebanyak 30% dari populasi. Dalam hal gaya belajar siswa, pada cluster ini memiliki gaya belajar intuitive dan visual. Sedangkan nilai rata – rata ulangan pada cluster ini merupakan yang terendah dibandingkan dengan 3 cluster lainnya.

Cluster 4: memiliki jumlah anggota sebanyak 28% dari populasi. Selain itu, cluster ini memiliki nilai rataan tertinggi pada atribut reflective dan sequential.

5 KESIMPULAN

Dari hasil uji coba yang dilakukan pada studi kasus dapat disimpulkan bahwa :

1. Dari beberapa skenario parameter yang dilakukan pada tahap clustering, dapat dipilih skenario parameter yang menghasilkan cluster paling homogen dengan menggunakan nilai IDB.
2. Skenario parameter yang menghasilkan nilai IDB terendah pada set parameter jumlah cluster = 4 dan jumlah iterasi = 20 kali.
3. Dari hasil analisa cluster menunjukkan bahwa cluster siswa dengan nilai terbaik memiliki gaya belajar dominasi *sensing verbal*, sedangkan cluster siswa dengan nilai terendah memiliki gaya belajar dominasi *intuitive visual*.

6 DAFTAR PUSTAKA

[1] Topari. 2013. Deteksi Keanekaragaman Gaya Belajar Siswa Berbasis TIK. **Kompasiana** (Jakarta). 18 Oktober.

[2] Montgomery, S.M. and Groat, L.N. 1998. **Student Learning Styles and Their Implications For Teaching**. Michigan : The Research on Learning and Teaching, The University of Michigan.

[3] Tiberius, R. 1986. Metaphors underlying the improvement of teaching and learning. **British Journal of Educational Technology**, 17 (2), 144–156.

[4] Mc Keachie, W.J. 1995. Learning styles can become learning strategies. **The National Teaching and Learning Forum**, 4 (6), 1-3.

[5] Mc Keachie, W.J. 1994. **Teaching tips: A guidebook for the new beginning college teacher (9th edition).** Lexington, MA: Heath.

[6] Kolb, D. 1984. **Experiential learning: Experience as the source of learning and development**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

[7] Mumford, A., 1995. Learning styles and mentoring. **Industrial and Commercial Training**, Vol. 27 Iss: 8, pp.4 - 7

[8] Felder, R.M., dan Silverman, L.K., 1988. Learning styles and teaching styles in engineering education. **Engineering education**, 78 (7), 674 – 681.

[9] Myers, I.B., dan Mc Caulley, M.H., 1986. **Manual: A guide to the development and use of the Myerr-Briggs type indicator (2nd ed.)**. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.

[10] Hruska-Riechmann, S., & Grasha, A. F. 1982. The Grasha-Riechmann student learning style scales. **J. Keefe (Ed.), Student learning styles and brain behavior** (pp. 81-86).

[11] Gardner, H. 2000. **Intelligence Reframed: Multiple Intelligences for the 21st Century**. Basic Books.

[12] Khan, F.A., Graf, S., Weippl, E.R., Tjoa, A.M., 2010. Identifying and Incorporating Affective States and Learning Styles in Web-based Learning Management Systems. **International Journal of Interaction Design & Architectures (IxD&A)**, Vol. 9-10, pp. 85-103.