

Penerapan Algoritma Dijkstra dan Algoritma Collaborative Filtering Recommendation untuk Pencarian Kelompok Belajar dan Bimbingan Belajar

Saruni Dwiasnati^{1*}, Ariyani Wardhana² & Surya Perdana²

¹Teknik Informatika, Universitas Mercu Buana Jakarta
Jl. Meruya Selatan No.1, RT.4/RW.1, Meruya Sel., Kec. Kembangan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11650

²Sistem Informasi, Universitas Mercu Buana Jakarta
Jl. Meruya Selatan No.1, RT.4/RW.1, Meruya Sel., Kec. Kembangan, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11650

³ Teknik Industri, Universitas Indraprasta PGRI Jakarta
TB. Simatupang, Jl. Nangka Raya No.58 C, RT.5/RW.5, Tj. Bar., Kec. Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12530

Email: 1¹, ariyani.wardhana@mercubuana.ac.id²,suryaperdana.st.mm@gmail.com³

Abstrak. Recommender system merupakan sebuah program yang dapat digunakan untuk memprediksi sebuah item berdasarkan informasi yang diperoleh dari user. Collaborative filtering merupakan algoritma yang telah banyak digunakan dalam melakukan proses filtering. Dewasa ini pendidikan informal semakin memiliki peran penting terhadap kesuksesan belajar para pelajar di lembaga pendidikan formal. Kebutuhan tambahan pelajaran bagi pelajar semakin meningkat, hal ini dikarenakan tuntutan kompetensi dan minimnya waktu belajar yang tersedia di lembaga pendidikan formal. Mencari kelompok belajar dan bimbingan belajar (bimbel) sebagai pelengkap pembelajaran merupakan tantangan bagi para pelajar. Keterbatasan info dari tempat bimbel dan kelompok belajar membuat pelajar perlu meluangkan waktu lebih lama untuk mencari bimbel atau kelompok belajar yang sesuai yang sesuai dengan kebutuhan dan kapasitasnya. Penelitian ini ditujukan untuk membantu pelajar di area sekitar universitas PGRI dalam mencari tempat bimbel dan kelompok belajar yang sesuai. Algoritma Dijkstra digunakan untuk mencari lokasi bimbel dan kelompok belajar terdekat, sedangkan algoritma collaborative filtering digunakan untuk memberikan rekomendasi tempat bimbel berdasarkan pada rating setiap bimbel yang diberikan oleh pelajar yang sudah pernah mengikuti program bimbel tersebut. Nilai yang digunakan adalah kepuasan pelajar yang pernah mengikuti kelompok belajar atau bimbel di area Universitas PGRI. Gabungan dari kedua algoritma ini, diharapkan dapat memberikan solusi pencarian tempat bimbel dan kelompok belajar berkualitas yang terdekat dan sesuai dengan kebutuhan setiap pelajar yang membutuhkan informasi.

Kata kunci: *bimbel; collaborative filtering; dijkstra; pencarian; rekomendasi*

1. Pendahuluan

Proses belajar di lembaga pendidikan formal bertujuan untuk meningkatkan kemampuan dan kompetensi pelajar [1], yang mana proses belajar dapat dilakukan baik secara mandiri ataupun berkelompok[2]. Proses belajar berkelompok memiliki keuntungan dimana anggota kelompok dapat saling membantu[3] dan memotivasi agar tercapai hasil yang lebih baik [4][5]. Efektivitas kegiatan belajar berkelompok terbukti mampu meningkatkan kualitas pendidikan [6], menumbuhkan ketrampilan [7], dan meningkatkan prestasi akademik [8][9]. Perubahan kebutuhan dunia kerja memberikan dampak pada meningkatnya tuntutan kompetensi pelajar agar dapat bersaing dengan pencari kerja lain baik dari dalam ataupun luar negeri [10]. Waktu belajar yang tersedia di lembaga pendidikan formal relatif terbatas [6], hal ini seringkali menyebabkan penguasaan materi dan pendalaman materi yang diperlukan sebagai nilai kompetensi ketika mencari kerja tidak sepenuhnya terakomodir. Belajar berkelompok di luar jadwal pendidikan formal menjadi alternatif untuk meningkatkan kompetensi [11].

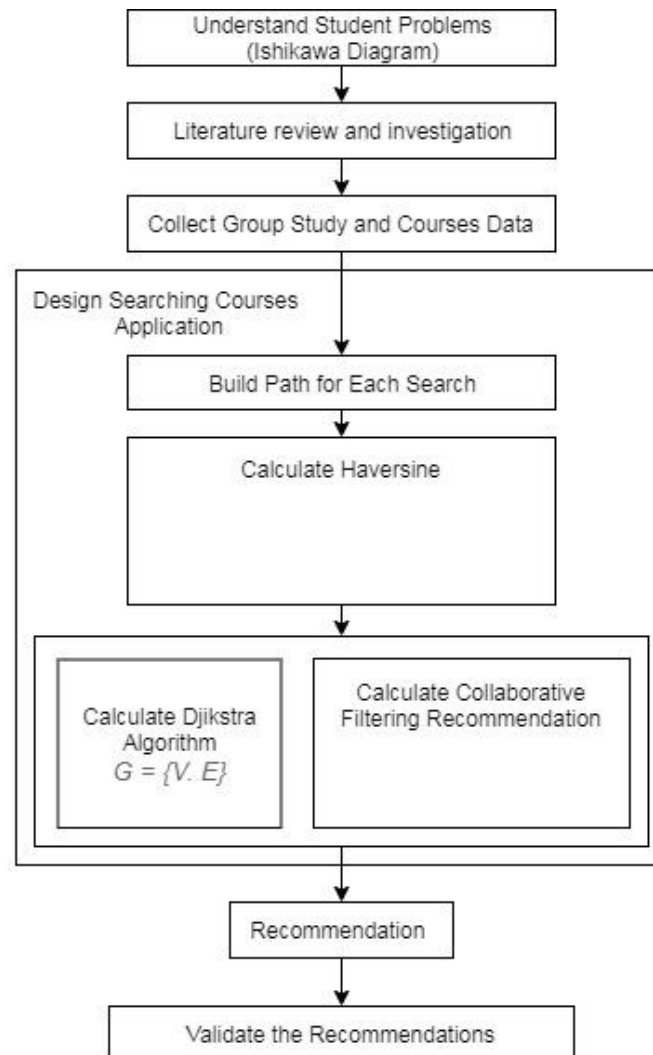
Belajar berkelompok akan efektif jika ada mentor atau rekan yang menguasai materi dengan baik [2][3]. Jadwal pendidikan formal yang padat dengan rangkaian tugas yang beragam sebagai penyesuaian kurikulum di pendidikan formal menjadi penghambat proses tukar pengetahuan antar pelajar dalam kelompok belajar. Kendala ini menyebabkan pelajar perlu mencari bimbingan belajar yang sesuai dengan kebutuhan [12]. Kelompok belajar yang relatif kecil [13] dengan dipandu oleh mentor yang berpengalaman [6] dapat mengakomodir kebutuhan setiap pelajar [12], meningkatkan motivasi belajar, mengurangi rasa malas [14] untuk berlatih dan mendalami ilmu pengetahuan terkini [11]. Kelompok belajar terbukti efektif untuk meningkatkan penguasaan materi [15] dan solusi yang tepat bagi peningkatan kompetensi pelajar [12][13].

Kendala yang sering dialami pelajar dalam mencari kelompok belajar dan tempat bimbingan belajar (bimbel) adalah mulai dari minimnya informasi bimbel dan kelompok belajar di sekitar area tempat tinggal pelajar, staf pengajar di setiap bimbel dan mentor dalam kelompok belajar, waktu belajar, kapasitas dari setiap kelas/ sesi belajar, biaya bimbel, hingga mencari rekan untuk belajar.

Penelitian ini ditujukan untuk memberikan usulan solusi atas kesulitan mendapatkan informasi bimbel dan kelompok belajar agar para pelajar dapat menemukan bimbel dan kelompok belajar yang sesuai dengan usaha yang lebih minimal. Algoritma Dijkstra digunakan untuk mencari tempat bimbel atau kelompok belajar terdekat [16][17], collaborative filtering recommendation

digunakan untuk memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kriteria yang dipilih pelajar [18]. Urutan rekomendasi menggunakan nilai kepuasan pelajar di masing-masing bimbingan dan kelompok belajar tersebut. Informasi seputar kurikulum belajar, waktu belajar, pengajar/ mentor, biaya, dan kapasitas kelompok belajar ditampilkan sesuai dengan bimbingan atau kelompok belajar yang dipilih.

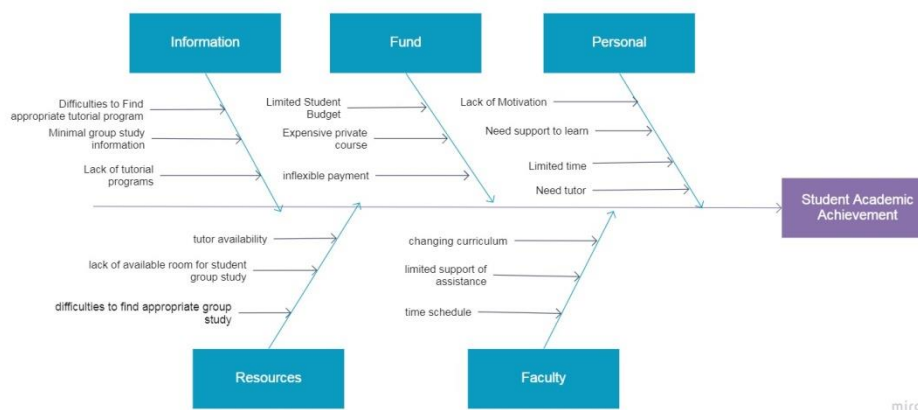
2. Metode Penelitian



Gambar 1. Metode riset

3. Pembahasan

Investigasi kendala siswa dalam meningkatkan prestasi akademiknya dilakukan secara random ke siswa universitas PGRI. Hasil investigasi ini di plot kedalam ishikawa diagram yang dapat meyajikan model presentasi sugestif untuk korelasi antara kendala meningkatkan potensi akademik dan berbagai penyebabnya. Struktur yang disediakan oleh diagram membantu anggota tim berpikir dengan cara yang sangat sistematis [19]. Diagram Ishikawa dapat menggambarkan kendala teknologi [20] hingga analisa proses pembelajaran [21].



Gambar 2. Ishikawa Diagram Kendala Peningkatan Prestasi Akademik Siswa

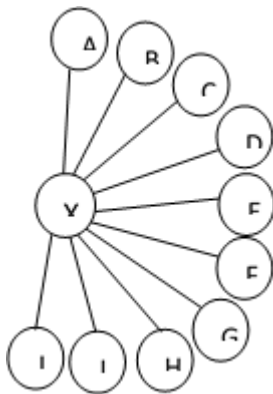
Dari investigasi ini diketahui bahwa faktor personal dan informasi memiliki peran penting bagi peningkatan prestasi akademik siswa. Setelah diketahui faktor utama yang dapat meningkatkan prestasi akademik siswa, maka dikumpulkan data beberapa tempat kursus di sekitar universistas PGRI beserta informasi program yang ada. Kemudian dari setiap tempat kursus ditentukan titik koordinatnya.

Tabel 1 Nilai Tempat Kursus

Nama Tempat Kursus	Latitude	Longitude	Kode
Gama UI Duren Tiga	-6.253128	106.8359539	A
Gama UI Cipete	-6.280134	106.797553	B
Gama UI Cilandak	-6.3026736	106.812341	C
Nurul Fikri Kantor Pusat	-6.2889974	106.8227032	D
Nurul Fikri Pasar Minggu	-6.2935097	106.8390068	E

Nurul Fikri Pasar Rebo	-6.3014198	106.8600116	F
Nurul Fikri Cilandak	-6.3058521	106.8125895	G
Primagama Fatmawati	-6.2747615	106.7952896	H
Primagama Pasar Minggu	-6.261864	106.841429	I
Primagama Condet	-6.2827183	106.819798	J

Koordinat contoh untuk siswa menggunakan koordinat kampus UNINDRA campus A -6.303106; 106.850567. Kemudian dibuatlah peta jalur untuk setiap tempat les dari titik asal (X).



Gambar 3 Peta Jalur Pencarian Tempat Kursus

Dari setiap titik koordinat dicari jaraknya dengan menggunakan rumus haversine, dimana rumus Haversine adalah persamaan yang penting dalam navigasi, memberikan jarak lingkaran besar antara dua titik pada titik dari garis bujur dan garis lintangnya [22].

Rumus Haversine:

$$d = 2r \sin^{-1} \left(\sqrt{\sin^2 \left(\frac{\theta_2 - \theta_1}{2} \right) + \cos(\theta_1) \cos(\theta_2) \sin^2 \left(\frac{\varphi_1 - \varphi_2}{2} \right)} \right) \quad (1)$$

d adalah jarak antara dua titik dengan garis bujur dan lintang (ψ , ϕ) dan r 3956 adalah jari-jari Bumi [23].

Kemudian setelah diketahui jarak ke masing-masing titik dari titik asal X, maka dapat dilanjutkan dengan perhitungan algoritma djikstra. Algoritma Dijkstra adalah metode penentuan jalur terpendek antara dua simpul $G = \{V, E\}$. Jalur terpendek ditemukan tahap demi tahap. Dalam menemukan rute terpendek ke

titik awal dengan menetapkan angka bobot untuk setiap jalur. Angka-angka bobot ini adalah jarak dari berbagai jalur ke titik awal itu [24]. Node atau titik awal ditetapkan sebagai titik keberangkatan dan diberikan nilai 0. Dari titik awal cari titik yang belum dilalui kemudian hitunglah jaraknya dari titik awal. Jika ditemukan jarak yang lebih dekat dari jarak yang pernah dihitung sebelumnya maka hapus data lama, simpan ulang data jarak dengan jarak yang baru. Titik yang sudah dilewati tidak akan dihitung ulang [25].

Penggunaan algoritma *collaborative filtering* untuk menyaring hasil pencarian berdasarkan kata kunci yang dipilih oleh siswa dan menampilkan daftar bimbingan dan kelompok belajar yang sesuai dengan ketertarikan siswa tersebut [26]. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$S(i, j) = \frac{\sum (R_{u,i} - \bar{R}_u)(R_{u,j} - \bar{R}_u)}{\sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,i} - \bar{R}_u)^2} \sqrt{\sum_{u \in U} (R_{u,j} - \bar{R}_u)^2}} \quad (2)$$

$S(i, j)$ = nilai kemiripan bimbingan i dan bimbingan j

$u \in U$ = nilai user yang merating bimbingan i dan bimbingan j

$R_{u,i}$ = Rating siswa u pada bimbingan i

$R_{u,j}$ = Rating siswa u pada bimbingan j

\bar{R}_u = Nilai rating rata-rata siswa u

4. Kesimpulan

Berdasarkan Tujuan dari Penelitian yaitu untuk melakukan Pencarian Kelompok Belajar dan Bimbingan Belajar Online dengan menggunakan Algoritma Dijkstra dan Collaborative Filtering Recommendation yang dapat diakses secara realtime untuk mempermudah proses pencarian Kelompok Belajar dan Bimbingan Belajar. Adapun sistem yang sudah dibuat memiliki menu yaitu :

1. Menggunakan algoritma Dijkstra dan algoritma Collaborative Filtering Recommendation dengan bantuan jarak yang tidak jauh dari Objek penelitian.
2. Pencarian Kelompok Belajar dan Bimbingan Belajar Online dapat dilakukan secara Realtime sesuai dengan kebutuhan pengguna.

5 Referensi

- [1]. Illeris, Knud. *Contemporary Theories of Learning : Learning Theorists -- in Their Own Words*. s.l. : Taylor & Francis Routledge, 2009.

- [2]. **Nicholas Balacheff, Sten Iudvigsen, Ton de Jong, Ard Lazonder, Sally Barnes.** *Technology Enhance Learning.* s.l. : Springer Science+Business Media, 2009.
- [3]. **Namada, Juliana Mulaa.** *Handbook of Research on Knowledge Management for Contemporary Business Environments.* Pennsylvania : IGI Global Disseminator of Knowledge, 2018.
- [4]. *The development of a comprehensive framework.* **de Hei, M., Strijbos, J.-W., Sjoer, E., Admiraal, W., Thematic.** s.l. : Elsevier, 2016, Educational Research Review, Vol. 18, hal. 33-45.
- [5]. **Ramnanan, Alexander Whelan John J. Leddy Sean Mindra J.D. Matthew Hughes Safaa El-Bialy Christopher J.** *Student perceptions of independent versus facilitated small group learning approaches to compressed medical anatomy education.* s.l. : Wiley, 2015.
- [6]. *Developing designs for community development in four types of student teacher groups.* **Marjolein Dobber, Sanne F. Akkerman, Nico Verloop, Wilfried Admiraal, Jan D. Vermunt.** Dordrecht : Springer Science+Business Media, 2012, hal. 279-297. 10.1007/s10984-012-9116-4.
- [7]. *Individual and group-based learning from complex cognitive tasks: Effects on retention and transfer efficiency.* **Femke Kirschner, Fred Paas, Paul A. Kirschner.** 2, s.l. : Elsevier, 2009, Vol. 25, hal. 306-314.
- [8]. *Group work in healthcare students' education: what do we think we are doing?* **Cary A. Brown, Kelly McIlroy.** 6, s.l. : Roudlegde Taylor & Francis Group, 2011, Assessment & Evaluation in Higher Education, Vol. 36, hal. 687-699.
- [9]. *Shared Information, Cognitive Load, and, and Group Memory.* **R. Scott Tindale, Susan Sheffey.** 1, s.l. : SAGE Publications, 2002, Vol. 5, hal. 5-18.
- [10]. *Challenge of supporting vocational learning: Empowering collaboration in a scripted 3D game – How does teachers' real-time orchestration make a difference?* **Raija Hämäläinen, Kimmo Oksanen.** s.l. : Eklsevier, 2012, Computer and Education, hal. 281-293.
- [11]. *Assessment of students' learning when working in groups.* **Karin Forslund Frykedal, Eva Hammar Chiriac.** 3, s.l. : Educational Research, 2011, Vol. 53, hal. 331-345.
- [12]. *The MOOC Model: Challenging Traditional Education.* **Mazoue, James G.** 2013, Educause Review Online.
- [13]. *Improvements from a Flipped Classroom May Simply Be the Fruits of Active Learning.* **Jamie L. Jensen, Tyler A. Kummer, Patricia D. d. M. Godoy.** 1-12, s.l. : CBE, 2015, Life Sciences Education, Vol. 14.
- [14]. *Effect of Perceived Social Loafing, Social Interdependence, and Group Active Tone on Student's Group Learning Performance.* **Chih-Ching Teng, Yu-Ping Luo.** 2, s.l. : De La Salle University, 2015, Asia-Pacific Edu, Vol. 24, hal. 259-269.

- [15]. *Informal Learning Recognition and Management*. **David Griffiths, Francisco José García Peñalvo**. 2016, Computers in Human Behavior, Vol. 55A, hal. 501-503. 10.1016/j.chb.2015.10.019.
- [16]. *The Shortest Path to the Health Services in Baghdad Using the Improved Dijkstra Algorithm on mobile device* . **Dena Kadhim Muhsen, Rihab Flaih Hassan**. 1, Iraq : Journal of Madent Alelem College, 2019, Vol. 11.
- [17]. *PATH FINDING: A* OR DIJKSTRA'S?* . **Abhishek Goyal, Prateek Mogha, Rishabh Luthra, Neeti Sangwan**. 1, s.l. : IJITE, 2014, Vol. 2.
- [18]. *Fishbone Diagram: Application to Identify the Root*. **Dnyandeo Dattatraya Shinde, Shwetambari Ahirrao, Ramjee Prasad**. 2, s.l. : Springer Science+Business Media, LLC, 2018, Vol. 100. doi:10.1007/s11277-018-5344-y .
- [19]. *Categories for barriers to adoption of instructional technologies*. **Reid, P**. s.l. : Education and Information Technologies, 2014, Vol. 19.
- [20]. *e-Teaching empowered by knowledge visualization: 'G. O. Easy' courseware for instructional message designers*. **Jih, Hueyching Janice dan Huang, Tzu-Ying**. Yichang, China : IEEE, 2011. DOI: 10.1109/ICECENG.2011.6056900.
- [21]. *Landmark Based Shortest Path Detection byUsing A* and Haversine Formula*. **Prof. Nitin R.Chopde, Mr. Mangesh K. Nichat**. 2, 2013 : International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering , Vol. 1. 2320 – 9801.
- [22]. *The Cosine-Haversine Formula*. **Robusto, C. C**. 1, s.l. : The American Mathematical Monthly, 1957, Vol. 4. DOI: 10.2307/2309088.
- [23]. *On Application of Dynamic Program Fixed Point Iterative Method of Optimization in the Determination of the Shortest Route (Path) Between Government House and Amuzukwu Primary School, All in Umuahia, Abia State*. **Emmanuel, Eziokwu C**. s.l. : Asian Journal of Mathematics Sciences, 2018. ISSN 2581-3463.
- [24]. *Item Delivery Simulation Using Dijkstra Algorithm for Solving Traveling Salesman Problem*. **Hagai Nuansa Ginting, Andrew Brian Osmond, Annisa Aditsania**. International Conference on Electronics Representation and Algorithm (ICERA 2019) : Journal of Physics: Conference Series, 2019. doi:10.1088/1742-6596/1201/1/012068.
- [25] BIBLIOGRAPHY [1 1057 25]. *Sistem Rekomendasi Produk Sepatu dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering*. **Kurniawan,**

Arif. Yogyakarta : Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016), 2016. ISSN: 2089-9815.