

Implementasi Algoritma *K-Means* dengan menggunakan Metode *Profile Matching* pada Alumni STT Pagar Alam

Implementation of the K-Means Algorithm using the Profile Matching Method for Alumni of STT Pagar Alam

Ferry Putrawansyah¹, Nadiya Citra Dewi²

¹Program Studi Teknik Informatika, STT Pagar ALam

Jl. Masik Siagim No. 75 Simpang Mbacang Kota Pagar Alam, Provinsi Sumsel

Telp : (0730) 621916, Fax : (0730) 621916

E-mail : feyputrawansyah@gmail.com¹, nadiyacitradewi5@gmail.com²

Abstract

The purpose of this research is to implement the K-Means Algorithm Profile Matching Method at the Job Fair CTC STT Pagar Alam. Currently, alumni data collection is done computerized, namely this activity is carried out by distributing questionnaires through google forms which are informed through whatshap groups and facebook groups. The process of delivering information to alumni regarding job vacancies at STT Pagar Alam is still not effective. So a system is needed to make it easier for alumni to get job vacancies according to the profile of each alumni. The system is implemented using the CodeIgniter Framework, in developing this system the author uses Rapid Application Development (RAD) with the Requirements Planning, RAD Design Workshop, Implementation stages, in the system testing stage the author uses Black Box Testing, Alpha and Betha. The K-Means algorithm groups alumni data into clusters consisting of two, cluster 1 and cluster 2 calculating the closest distance to the centroid value. The results of this study aim to facilitate job seekers to obtain in accordance with existing provisions, thereby helping labor users (companies) to obtain workers according to their company's needs and reducing unemployment through increased placement of workers..

Keywords: K-Means Algorithm, Profile Matching Method, Job Fair, Website, CodeIgniter Framework.

Abstrak

Tujuan penelitian adalah untuk mengimplementasikan Algoritma *K-Means* Metode *Profile Matching* Pada *Job Fair* CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam. Dimana saat ini pendataan alumni Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam dilakukan secara terkomputerisasi yaitu kegiatan ini dilakukan dengan menyebarkan kusioner melalui *google form* yang di informasikan melalui group *whatshap* dan group *facebook*. Proses penyampaian informasi kepada alumni mengenai lowongan pekerjaan di STT Pagar Alam masih kurang efektif. Sehingga dibutuhkan sistem untuk mempermudah alumni mendapatkan informasi lowongan pekerjaan sesuai dengan *profile* setiap alumni,. Sistem yang di implementasikan menggunakan *Framework CodeIgniter*, dalam pengembangan sistem ini penulis menggunakan *Rapid Application Development (RAD)* dengan tahapan *Requirements Planning* (Perencanaan Persyaratan), *RAD Design Workshop, Implementation* (Penerapan), dalam tahapan pengujian sistem penulis menggunakan *Black Box Testing, Alpha* dan *Betha*. Algoritma *K-Means* mengelompokan data alumni kedalam *cluster* yang terdiri dari dua, *cluster 1* dan *cluster 2* menghitung jarak terdekat nilai *centroid*. Hasil dari penelitian ini bertujuan memfasilitasi pencari kerja untuk mendapatkan sesuai dengan ketentuan yang ada, sehingga membantu pengguna tenaga kerja (perusahaan) untuk mendapatkan tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan perusahaanya serta mengurangi angka pengangguran melalui peningkatan penempatan tenaga kerja.

Kata kunci: Algoritma K-Means, Metode Profile Matching, Job Fair , Website, Framework Codeigniter.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat menjadi salah satu alat bantu dalam kehidupan manusia. Untuk memenuhi kebutuhan informasi, manusia sering kali menggunakan teknologi, seperti *internet*. *Internet* bahkan menjadi suatu kebutuhan pokok yang tidak dapat ditinggalkan. Setiap orang mencari dan menyediakan informasi dengan mudah melalui *internet*. *Internet* menjadi suatu fenomena menarik yang banyak mendatangkan manfaat bagi kehidupan manusia. Banyak kemudahan yang disediakan oleh *internet*, seperti *World Wide Web (WWW)* atau sering juga disebut *website* [1]. Berkembangnya teknologi *internet* pada masyarakat menjadikan berbagai kemudahan dinikmati oleh masyarakat dimana proses menjadi lebih mudah dilakukan dimanapun dan kapanpun sehingga dapat berlangsung secara efektif dan efisien [2]. Algoritma *K-means* pada mulanya hanya memproses sebagian komponen dari populasi untuk dijadikan pusat dari *cluster*. Pada tahap ini pusat *cluster* dipilih secara acak dari sekumpulan populasi data, kemudian *K-means* menguji setiap komponen dan menandai komponen tersebut ke salah satu pusat *cluster* yang telah didefinisikan tergantung pada jarak data minimum antara komponen dengan tiap pusat *cluster* [3]

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan kepala *Career and Training Center (CTC)* Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, pendataan alumni dilakukan secara terkomputerisasi yaitu kegiatan ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui *google form* yang diinformasikan melalui group *whatshap* dan group *facebook*. Proses penyampaian informasi kepada alumni mengenai lowongan pekerjaan di Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam masih kurang efektif. Hal tersebut menyebabkan lamanya proses penyampaian informasi mengenai lowongan pekerjaan dari pihak perusahaan kepada alumni. Selain itu terkadang informasi yang ada kurang *up to date*, sehingga informasi menjadi kurang bermanfaat hal inilah yang menjadi kesenjangan dalam penempatan tenaga kerja sehingga sering kali terjadinya perusahaan pengguna tenaga kerja sulit mendapatkan tenaga kerja yang sesuai dengan kualifikasi oleh jabatan yang tersedia.

Algoritma *K-Means* adalah satu metode yang diharapkan dapat ditetapkan dalam kasus pengelompokan data karet berdasarkan standar mutunya. Sistem ini akan menggunakan variabel kadar kotoran, kadar abu, V.M, PO (daya tekan karet), dan PRI. Data-data ini nantinya akan diproses dan dianalisa untuk kemudian dilakukan adaptasi *cluster* atau pengelompokan mutu karet sesuai dengan standar mutu yang sudah ditetapkan [3]. Hubungan dengan penelitian ini peneliti akan mengelompokkan data alumni sesuai keahlian mahasiswa yang nantinya data akan di proses adaptasi *cluster* atau pengelompokan data yang mempunyai karakteristik yang sama atau kemiripan.

Berdasarkan uraian diatas maka sistem yang akan diangkat sistem metode *profile matching*

job fair guna untuk memfasilitasi antara pencari kerja dan pengguna kerja (perusahaan). Untuk bertujuan memfasilitasi pencari kerja untuk mendapatkan sesuai bakat,minat dan kemampuannya, sehingga membantu pengguna tenaga kerja (perusahaan) untuk mendapatkan tenaga kerja yang sesuai dengan kebutuhan perusahaannya serta mengurangi angka pengangguran melalui peningkatan penempatan tenaga kerja. Hal ini tentunya dapat mempermudah dimana *website* ini dengan uraian *admin CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam* melihat menu *home*, menu data alumni, menu data alumni adalah sekumpulan data-data alumni untuk mengelola data alumni, menu *Clustering* mengelompokkan data alumni yang mempunyai karakteristik sama atau kemiripan, menu *profile matching* adalah untuk mengelola pencocokan profil alumni. [4]

Berdasarkan latar diatas tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Implementasi Algoritma *K-Means* Metode *Profile Matching* Pada *Website Job Fair CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam*”.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 K-Means

K-means adalah algoritma *clustering* dokumen *text* yaitu dengan mengelompokkan Objek diklasifikasikan ke dalam kelas berdasarkan jaraknya dari pusat kelas *K-Means* adalah teknik partisi data yang membagi data menjadi beberapa kelompok. Dengan menggunakan metode ini, jarak antara data dan cluster dapat dikurangi. [5]

Dari kajian diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa *K-Means* adalah pendekatan partisi data yang berusaha membagi data menjadi dua atau lebih kategori.

2.2 Algoritma K-means

Algoritma *K-Means* merupakan teknik *clustering* yang memisahkan data menjadi beberapa *cluster*, dengan data dengan tingkat kemiripan yang tinggi dikelompokkan menjadi satu dalam satu *cluster* dan data dengan berbagai atribut dikelompokkan bersama dalam *cluster* lainnya [6]

Algoritma *K-Means* masuk kedalam penerapan data *mining clustering*. *Clustering* adalah data yang tidak mempunyai label/kelas sehingga sering disebut dengan teknik *unsupervised learning* Tujuan dari *clustering* ini adalah pengelompokan data kedalam beberapa *cluster* berdasarkan tingkat kemiripan, tingkat kemiripan dihitung berdasarkan jarak antar data. Langkah-langkah Algoritma *K-Means* adalah sebagai berikut :

1. Menyiapkan *Datasheet* Alumni
2. Menentukan jumlah *cluster* (K)
3. Memilih titik *centroid* secara acak

4. Mengelompokkan sehingga terbentuk *K cluster* dengan titik *centroid* dari setiap *cluster*.
5. Memperbarui nilai titik *centroid*.
6. Mengulangi langkah 3 sampai 5 sampai nilai dari titik *centroid* tidak lagi berubah.

Rumus Algoritma *K-Means*

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2}$$

Gambar 1: Rumus Algoritma *K-Means*

Keterangan :

- $d(x,y)$ = Jarak antara data x ke data y
- x_i = Data testing ke- i
- y_i = Data training ke- i

Dari kajian diatas peneliti dapat menyimpulkan bahwa Data dibagi ke dalam kategori yang berbeda menggunakan pendekatan *K-means*. dengan cara mengelompokkannya. *Cluster* adalah sekelompok data yang mirip atau tidak mirip dengan *cluster* data lainnya. [7]

2.3. Profile Matching

Profile Matching memiliki tujuan untuk Pencocokan profile yakni salah satu metode pengambilan keputusan yang didasarkan pada asumsi bahwa ada tingkat sempurna dari variabel prediktor yang harus digunakan dimiliki suatu variable sehingga dapat cocok dengan harapan yang di tuju. [7]

Pencocokan profil, di sisi lain, adalah Karyawan harus memiliki tingkat variabel prediktor yang ideal, bukan tingkat minimal yang harus dipenuhi atau dilewati, sesuai dengan proses pengambilan keputusan berdasarkan konsep bahwa ada tingkat variabel prediktor ideal yang harus dimiliki karyawan,

Dari kajian diatas peneliti dapat disimpulkan bahwa *profile matching* ialah proses penilaian kompetensi dilakukan Membandingkan nilai data aktual dari suatu profil yang akan dibandingkan dengan nilai profil yang diharapkan untuk menemukan perbedaan kompetensi, yang juga dikenal sebagai kesenjangan.

3. Metodologi Penelitian

Metode pengembangan sistem yang digunakan peneliti untuk mengimplementasikan algoritma *k-means* metode *profile matching* pada *website job fair* CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam adalah metode pengembangan sistem *Rapid Application Development* (RAD). *Rapid application development* (RAD) adalah pendekatan berorientasi objek untuk pengembangan sistem yang melibatkan suatu metode pengembangan sekaligus *software tools* (Kendall & Kendall, 2008). Ada 3 (tiga) fase penilaian, perancangan, dan penerapan [8]. Adapun ketiga fase tersebut adalah :

1. *Requirements Planning* (Perencanaan Persyaratan), yaitu:

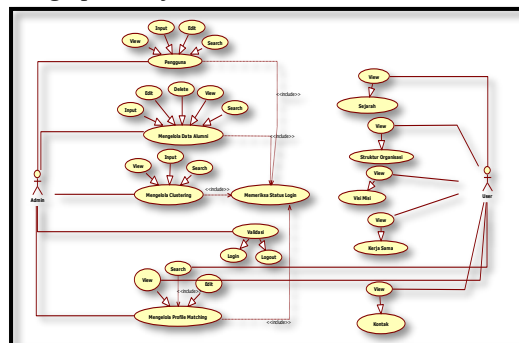
- a. Tujuan tahap ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan user, Batasan masalah yang akan diselesaikan dan objektifitas dari sistem yang akan dibangun, dengan cara mengumpulkan berbagai data dari pemangku kepentingan.
- b. Aktivitas yang dilakukan yakni melakukan observasi dan mengumpulkan data sumber yang menunjang dan relevan.
- c. Hasil yang didapatkan berupa prosedur pengambilan data penelitian dan spesifikasi kebutuhan sistem

2. *RAD Design Workshop*, yaitu:

- a. Tujuannya tahap ini adalah merancang arsitektur sistem secara keseluruhan dengan berdasarkan data yang telah didapatkan pada tahap pertama.
- b. Melakukan identifikasi pengguna, analisis proses dan kinerja sistem, mengidentifikasi struktur objek dan arah relasinya, pemodelan interaksi objek dan mendesain *interface*.
- c. Hasil yang didapatkan berupa Pemodelan *Software*, Rancangan Basis Data dan Desain Antar muka.

1 .Use case Diagram

Use case Implementasi Algoritma K-Means Metode Profile Matching Pada Website Job Fair CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam menggambarkan di antara mana pada halaman *admin* pada menu pengguna dimana *admin* dapat melihat, menginput, mengedit, mencari dan menghapus data pengguna. Pada halaman menu data alumni *admin* dapat melihat, menginput, mengedit, menghapus dan mencari data alumni. Pada halaman *clustering* *admin* dapat menginputkan jumlah *cluster* dan maksimum iterasi.



Gambar 2: Usecase Diagram

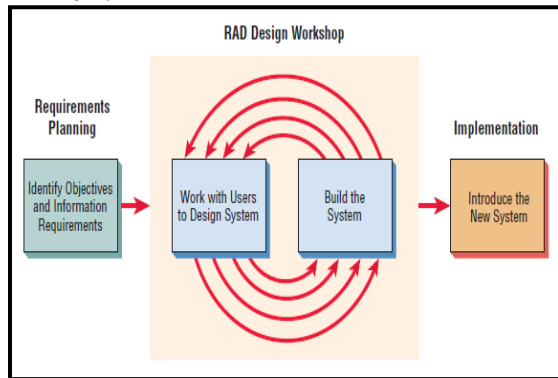
a. Activity Diagram

Activity Diagram Admin pertama *admin* akan mengakses web, kemudian web akan menampilkan menu *login* untuk *admin*, *admin* harus mengisi *username* dan *password* yang *valid* untuk dapat *login* ke sistem, jika *username* dan *password* yang dimasukan oleh *admin* salah maka sistem akan menampilkan menu *login* kembali. Jika *login* berhasil maka sistem akan menampilkan menu-menu yang ada pada sistem, selanjutnya *admin* memilih menu diantaranya melihat data pengguna dan

mengelola data alumni, mengelola *clustering*, dan mengelola *profile matching*.

3. Implementation (Penerapan), yaitu:

- Tujuannya adalah mengimplementasikan metode, program sesuai dengan kebutuhan sistem.
- Aktivitas yang dilakukan : menentukan implementasi Basis Data, Pemrograman, antarmuka, dan Pengujian.
- Hasil yang didapatkan berupa *Website Job Fair Pada CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam*.



Gambar 3: Model RAD

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Hasil

Penelitian mengenai implementasi algoritma *k-means* metode *profile matching* pada *website job fair ctc sekolah tinggi teknologi pagar alam Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam* dengan cara menerapkan sebuah model desain dan koding menggunakan *Framework CodeIgniter* menghasilkan sebuah *website* yang dapat diaplikasikan secara *online* oleh *user* setelah dilakukan *webhosting* [10]. Adapun hasil penelitian yang dilakukan menggunakan beberapa *software* untuk keperluan perancangan dan dalam menjalankan program *website* yaitu :

4.1.1. Halaman Data Alumni

Halaman ini adalah halaman yang tampil pada saat *admin* mengklik menu data alumni, dalam halaman ini data yang disimpan data alumni, pada halaman ini *admin* dapat menginput, mengedit, menghapus dan mencari data alumni. Berikut gambar dari halaman data alumni :

Gambar 4: Halaman View Data Alumni

4.1.2 Halaman Clustering

Halaman ini adalah halaman yang tampil pada saat *admin* mengklik menu *clustering*, dalam halaman ini input jumlah *cluster* dan maksimum iterasi, Berikut gambar dari halaman *clustering* :

Gambar 5: Halaman Clustering

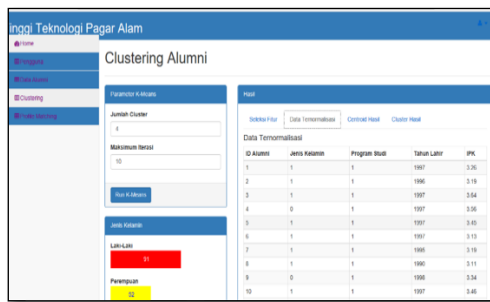
4.1.3. Halaman Hasil Clustering

Halaman ini adalah halaman hasil *clustering* pada saat *admin* mengklik *button Run K-Means*, dalam halaman ini input jumlah *cluster* dan maksimum iterasi tampil hasil *cluster* dan menu data ternormalisasi, *centroid* hasil dan *cluster* hasil, Berikut gambar dari halaman hasil *clustering* :

Gambar 6: Halaman Hasil Clustering

4.1.4. Halaman Data Ternormalisasi

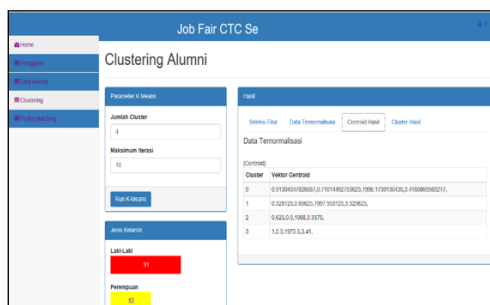
Halaman ini adalah halaman hasil *clustering* pada saat *admin* mengklik menu data ternormalisasi, dalam halaman ini menampilkan hasil dari perubahan dari data sebelumnya huruf menjadi nominal, Berikut gambar dari halaman data ternormalisasi :



Gambar 7: Halaman Data Ternormalisasi

4.1.5. Halaman *Centroid* Hasil

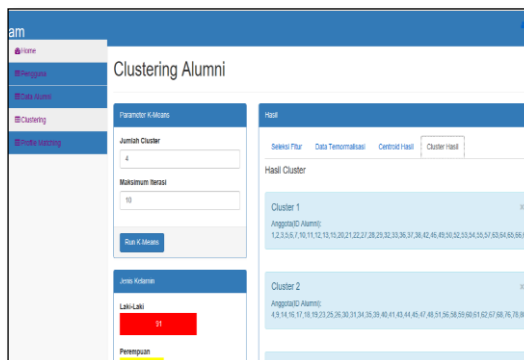
Halaman ini adalah halaman hasil *clustering* pada saat *admin* mengklik menu *centroid* hasil, dalam halaman ini menampilkan hasil titik *centroid* dari data sebelumnya, Berikut gambar dari halaman *centroid* hasil :



Gambar 8: Halaman Centroid Hasil

4.1.6. Halaman *Cluster* Hasil

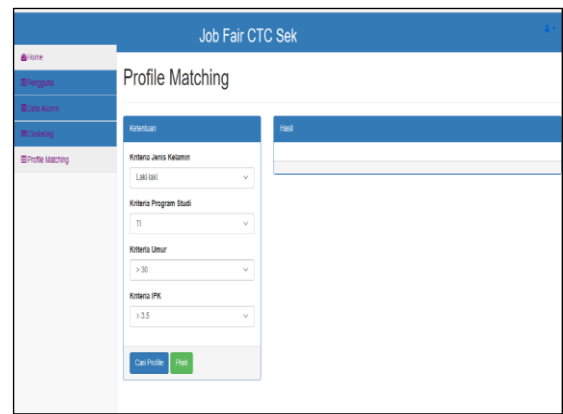
Halaman ini adalah halaman hasil *clustering* pada saat *admin* mengklik menu *cluster* hasil, dalam halaman ini menampilkan hasil pembagian *cluster* data alumni, Berikut gambar dari halaman *cluster* hasil :



Gambar 9: Halaman Cluster Hasil

4.1.7. Halaman *Profile Matching*

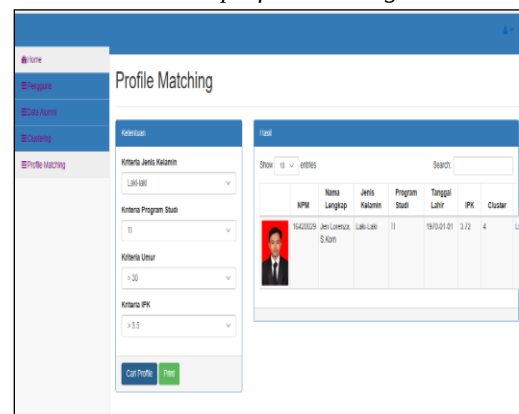
Halaman ini adalah halaman yang tampil pada saat *admin* mengklik menu *profile matching* untuk pencocokan *profile* alumni dimana pada halaman ini *input* ketentuan sesuai yang dipilih, Berikut gambar dari halaman *profile matching*:



Gambar 10: Halaman *Profile Matching*

4.1.8 Halaman Hasil *Profile Matching*

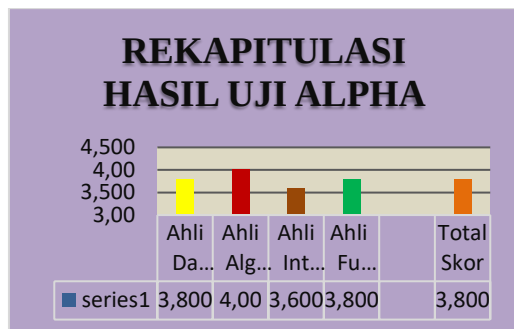
Halaman ini adalah halaman yang tampil pada saat *admin* mengklik *button* cari profil untuk menentukan pencocokan *profile* alumni dimana pada halaman ini menampilkan hasil dari pencarian data alumni, Berikut gambar dari halaman hasil *profile matching* :



Gambar 11: Halaman Hasil *Profile Matching*

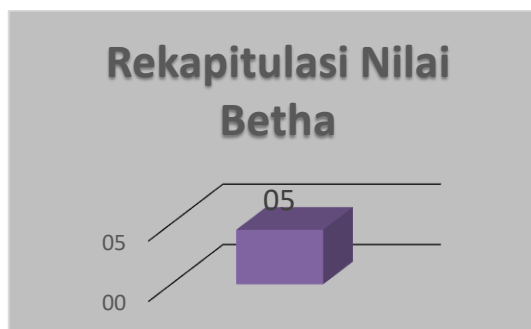
4.2 Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil kusioner yang di isi oleh *expert* didapatkan hasil uji *database* didapatkan skor rata-rata 3,8 dengan kriteria layak, kemudian uji algoritma didapatkan skor rata-rata 4,0 dengan kriteria layak, kemudian uji antar muka (*interface*) didapatkan skor rata-rata 3,6 dengan kriteria layak, dan terakhir uji fungsionalitas sistem didapatkan skor rata-rata 3,8 dengan kriteria sangat layak. Kemudian sebaran uji *expert* diatas di akumulasi kedalam nilai rata-rata keseluruhan hasil dari penilaian dengan skor 3,8 dengan kriteria layak. Hal ini menunjukan bahwa *Website Job Fair CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam* layak untuk di implementasikan. Berikut dengan hasil sebaran rekapitulasi penilaian *expert* melalui uji *Balck Box*.



Gambar 12 : Rekapitulasi Hasil Uji Alpha

Setelah melakukan uji coba *expert* maka penulis mengujikan *system* untuk mendapatkan *system* yang valid maka selanjutnya di lakukan testing kepada 10 user (*Betha Test*). *Website Job Fair* diujikan kepada 10 orang, Alumni mahasiswa Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam. Melihat dan menilai keaktifan *user* tersebut dengan data yang dikumpulkan berupa angket dan didapatkan skor rata-rata 4,5 dengan kategori *valid*. Berikut diagram hasil rekapitulasi *betha test* [4].



Gambar 13 : Rekapitulasi Nilai Betha

Kemudian kesimpulan hasil dari pengembangan penelitian terdahulu yaitu, dengan pengujian alpha menghasilkan informasi bahwa aplikasi yang telah dirancang memiliki nilai valid atau sesuai dengan harapan yang diinginkan. Dan pengujian betha menghasilkan nilai rata-rata sebagai berikut untuk soal no 1 dengan nilai 50%, soal no 2 dengan nilai 47%, soal no 3 dengan nilai 46%, soal no 4 dengan nilai 44%, soal no 5 dengan nilai 42%, soal no 6 dengan nilai 41%, soal no 7 dengan nilai 44%, soal no 8 dengan nilai 41%, soal no 9 dengan nilai 44%, soal no 10 dengan nilai 49%. Dengan rata-rata nilai 4,5%. Berikut diagram hasil rekapitulasi grafik hasil testing *expert review* dan implementasi.



Gambar 14 : Grafik Expert Review Dan Implementasi

Alumni Mahasiswa/i Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam mengisi poin kuesioner yang telah diberikan penulis dengan memberikan nilai kepuasan. Dari data yang didapat maka dapat disimpulkan sistem ini layak untuk digunakan di Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam.

Hasil Pembagian Cluster Data Alumni Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam, dapat dilihat seperti gambar dibawah ini :

$$=IF(H11<I11;"Cluster1";"Cluster2")$$

Gambar 4.15 : Rumus Pembagian Cluster

Keterangan :

H11 = Nilai *Centroid* 1 (C1)

I11 = Nilai *Centroid* 2 (C2)

Diketahui bahwa :

- C1 (*Data ke-1*)

$$= (E11 - P14) + (F11 - Q14) + (G11 - R14)$$

$$= (1 - 1) + (1 - 1) + (3,23 - 2,94)$$

$$= 0 + 0 + 0,29$$

$$= 0,29$$

Jadi hasil nilai centroid 1 (C1) = 0,29
- C2 (*Data ke-1*)

$$= (E11 - P15) + (F11 - Q15) + (G11 - R15)$$

$$= (1 - 1) + (1 - 1) + (3,23 - 3,22)$$

$$= 0 + 0 + 0,01$$

$$= 0,01$$

Jadi hasil nilai centroid 2 (C2) = 0,01
- C1 (*Data ke-2*)

$$= (E12 - P14) + (F12 - Q14) + (G12 - R14)$$

$$= (1 - 1) + (1 - 1) + (2,94 - 2,94)$$

$$= 0 + 0 + 0$$

$$= 0$$

Jadi hasil nilai centroid 1 (C1) = 0
- C2 (*Data ke-2*)

$$= (E12 - P15) + (F12 - Q15) + (G12 - R15)$$

$$= (1 - 1) + (1 - 1) + (2,94 - 3,22)$$

$$= 0 + 0 + 0,28$$

$$= 0,28$$

Jadi hasil nilai centroid 2 (C2) = 0,28

5. Kesimpulan

Dalam peroses selama periode penelitian penerapan algoritma *K-Means* pada *Website Job Fair* menggunakan *Framework CodeIgniter*, penulis membuat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi untuk menghasilkan sistem dengan mengimplementasikan *algoritma k-means* metode *profile mathing* pada *website job fair* CTC Sekolah Tinggi Teknologi Pagar Alam.
2. Hasil pengujian *Black Box*, *Alpha* dan *Betha* yaitu pengujian *expert* bahwa sistem yang telah dirancang memiliki nilai *alpha* 3,8 dan *betha* 4.5, memiliki nilai yang sesuai dengan harapan yang diinginkan, pengujian *black box*, *alpha* dan *betha* menunjukan sistem yang dikembangkan untuk masuk pada kategori valid.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih saya ucapkan kepada Ibu Ketua STT Pagar Alam Ibu Asminah, M.M.,M.Kom dan juga berbagai pihak yang mendukung dan membantu menyukkseskan penelitian ini

Daftar Rujukan

- [1] B. Susilawati, "Rancang Bangun Sistem Informasi Lowongan Pekerjaan Berbasis Web," *Cendikia*, pp. 135-139, 2018.
- [2] Butarbutar, Nelson WIndarto, Agus Perdana, Hartano, "Komparasi Kinerja Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Means," *Jurnal RIset Sistem Informasi dan Teknik Informatika*, pp. 46-55, 2016.
- [3] R. Habibi and R. Aprilian, Tutorian dan penjelasan aplikasi E-Office berbasis web mengguaka Metode RAD, Bandung: Kreatif Industri Nusantara, 2019.
- [4] S. Masripah and L. Ramayanti, "Penerapan Pengujian Alpha dan Betha Pada Aplikasi Penerimaan Siswa Baru," *SWABUMI*, pp. 100-105, 2020.
- [5] H. K. Sohedianata and S. , "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Menetapkan Kelompok Mutu Karet," *Progresif*, pp. 747-754, 2011.
- [6] F. H. Habibie, "Pembangunan Sistem Informasi Penerimaan Calon Tenaga Kerja Secara Online Berbasis Web Pada Bursa Kerja Khusus SMK Ganesha Tama Boyolali," *Speed*, pp. 1-7, 2012.
- [7] H. Y. D. P. Negara and M. Syarief, "Clusterisasi Dokumen Web (Berita) Bahasa Indonesia Menggunakan Algoritma K-Means," *SimanteC*, pp. 159-166, 2015.
- [8] R. W. Sari, A. Wanto and A. P. Windarto, "Implementasi Rapidminer Dengan Metode K-means," *Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*, pp. 224-230, 2018.
- [9] J. Suntoro, Data Mining Algoritma dan Implementasi dengan Pemrograman PHP, Jakarta, 2019.
- [10] N. A. F. E. Ernawati Hidayah, "Rancang Bangun Sistem pendukung keputusan Kenaikan Jabatan Menggunakan Metode Profile Matching," *Sistem Informasi*, pp. 127-134, 2017.