

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344068999>

Implementasi Algoritma Fuzzy C-Means Clustering Sistem Crowdfunding pada Sektor Industri Kreatif Berbasis Web

Article in Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN) · August 2020

DOI: 10.26418/jp.v6i2.38018

CITATIONS

6

READS

5,843

2 authors, including:



Wawan Gunawan

Mercu Buana University

41 PUBLICATIONS 134 CITATIONS

SEE PROFILE



Implementasi Algoritma *Fuzzy C-Means* Clustering Sistem *Crowdfunding* pada Sektor Industri Kreatif Berbasis Web

Wawan Gunawan^{#1}, Bagus Seno Prasetyo Diwiryono^{#2}

[#]Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana
Jalan Meruya Selatan No. 1 Jakarta Barat 11650

¹wawan.gunawan@mercubuana.ac.id

²bagus.seno39@gmail.com

Abstrak— Perkembangan teknologi setiap tahun semakin maju sehingga memiliki dampak terhadap kemudahan terhadap sektor industri kreatif. Dengan berkembangnya teknologi ini, memberi kemudahan untuk menggalang dana pada sektor industri kreatif berupa sebuah sistem *crowdfunding*. Pengimplementasian *crowdfunding* pada sektor industri kreatif dapat dijadikan sebagai alternatif penggalangan sumber pendanaan untuk anak – anak negeri. Maka dari itu, dibangun aplikasi berbasis web untuk memudahkan pengguna dalam melakukan penggalangan dana ataupun memberikan dana. Pada penelitian ini, peneliti dapat menggunakan data yang terkumpul pada aplikasi *crowdfunding* ini menjadi suatu informasi yang dapat dimanfaatkan. Salah satu informasi yang dapat diperoleh adalah kampanye *project* yang mendapatkan pendanaan terbanyak, terkecil dan belum didanai. Untuk mengetahui hal tersebut, maka dirancang suatu sistem aplikasi *crowdfunding* berbasis web dengan mengimplementasikan metode *fuzzy c-means clustering* sebagai metode untuk mengelola data-data yang telah terkumpul. Pengujian sistem pada hasil akhir sistem menggunakan metode *fuzzy c-means clustering* dengan menggunakan 13 contoh kasus uji, menunjukkan bahwa hasil perhitungan metode ini didapatkan *output* berupa 3 kriteria yaitu terbanyak 23,1% kampanye *project*, terkecil 38,5% kampanye *project*, dan belum didanai 38,5% kampanye *project*. Berdasarkan hasil analisa ini, algoritma *fuzzy c-means clustering* bekerja dengan sangat baik untuk mengetahui kampanye *project* mana saja yang dapat dikembangkan.

Kata kunci— *Crowdfunding*, *Fuzzy C-Means Clustering*, *Industri Kreatif*, *Donation*.

I. PENDAHULUAN

Industri kreatif di berbagai negara saat ini sedang berkembang dengan sangat pesat. Di Indonesia sendiri pada umumnya alternatif permodalan untuk bisnis *startup* pada sektor industri kreatif ini didapat dari *angel investor*, ataupun memanfaatkan pemberian dana dari pemerintah atau perusahaan besar[1][2].

Namun ada alternatif lain yang ternyata dapat membantu anak-anak negeri dalam melakukan penggalangan dana di sektor industri kreatif ini yaitu dengan metode *Crowdfunding*. *Crowdfunding* dapat diartikan sebagai bentuk pendanaan yang melibatkan orang banyak, atau dalam istilah orang Indonesia *crowdfunding* biasa disebut dengan patungan[3].

Di luar negeri beberapa inisiasi aktivitas *crowdfunding* telah mengalami kesuksesan besar seperti proyek riset, pengembangan, dan penjualan jam tangan cerdas *pebble* dan produk opal oleh *FirstBuild* melalui platform *crowdfunding Kickstarter* (Brown, Boon & Pitt, 2016). Pada proyek jam tangan cerdas ini berhasil mencapai target pendanaan dalam waktu 2 jam oleh 70.000 pemberi dana (Brown et al., 2016).

Crowdfunding yang dimaksud dalam penelitian ini merupakan suatu bentuk penggalangan dana berbasis web dan akan terpublikasikan secara online[4][5][6].

II. KAJIAN PUSTAKA

Fuzzy clustering adalah metode untuk menentukan derajat keanggotaan, dan menggunakannya dengan cara memasukkannya ke dalam elemen data ke dalam satu kelompok *cluster* atau lebih. Hal ini akan memberikan informasi kesamaan dari masing - masing objek.

C-means clustering. Vektor dari *fuzzy clustering*, $V = \{v_1, v_2, v_3, \dots, v_n\}$, merupakan sebuah fungsi objektif yang di definisikan dengan derajat keanggotaan dari data Y dan pusat cluster Z . *Fuzzy C-Means* merupakan metode *clustering* yang memungkinkan suatu kumpulan data dijadikan anggota satu atau lebih *cluster*. Metode yang dikembangkan oleh Dunn dan Bezdek ini banyak digunakan dalam pengenalan pola (*pattern recognition*).

Algoritma *fuzzy clustering c-means* membagi data yang tersedia dari setiap elemen data lalu memasukkannya kedalam bagian dari koleksi *cluster* yang dipengaruhi oleh beberapa kriteria yang telah ditentukan [7][8].

Fuzzy Clustering merupakan salah satu metode analisis *cluster* dengan mempertimbangkan tingkat keanggotaan

yang mencakup himpunan *fuzzy* sebagai dasar pembobot bagi pengelompokan. Metode ini merupakan pengembangan dari metode *partitioning* data dengan pembobotan *fuzzy*[9].

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa penggunaan metode clustering *Fuzzy C-Means* atau *Soft K-Means* telah digunakan untuk melakukan pengelompokan atas mahasiswa berdasarkan jumlah kehadiran, dan dinyatakan bahwa terdapat jumlah rata-rata mahasiswa sebesar 19,51851852 yang merupakan kelompok tidak perlu pengawasan, sedangkan dengan rata-rata sebesar 84 merupakan kelompok yang membutuhkan pengawasan[8].

Selain itu *Fuzzy C-Means* juga telah digunakan dalam pemberian beasiswa kepada mahasiswa, dan dinyatakan dari 14 mahasiswa yang terdaftar untuk mendapatkan beasiswa terdapat 9 mahasiswa yang layak untuk menerima beasiswa dengan kecocokan dengan target sebesar 50% [10].

III. METODE PENELITIAN

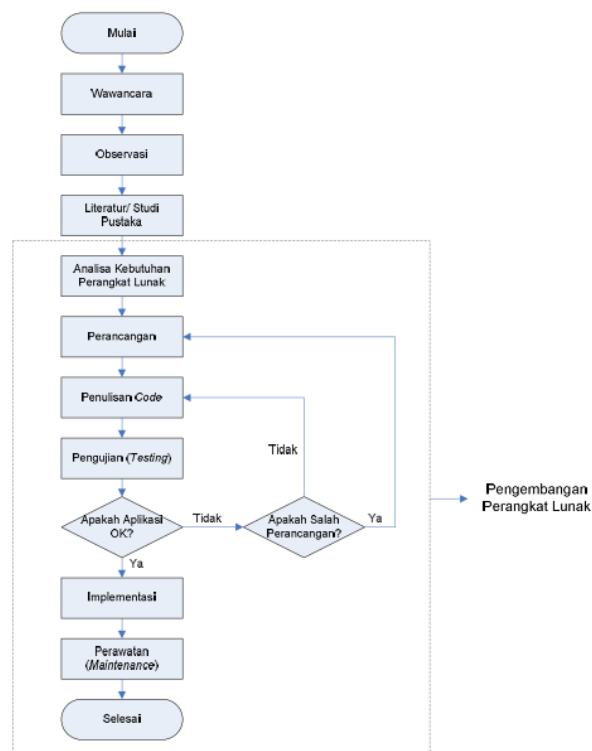
Pada tahap awal dilakukan pengumpulan data atau materi penulisan dengan cara :

1) *Wawancara* : Melakukan wawancara secara langsung dengan pihak penggalang dana, pemberi dana maupun *startup* yang menangani penggalangan dana agar data maupun bisnis prosesnya diperoleh secara tepat dan akurat.

2) *Observasi* : Dengan melakukan pengamatan secara langsung proses penggalangan dana pada bagian terkait yang akan disalurkan ke penggalang dana.

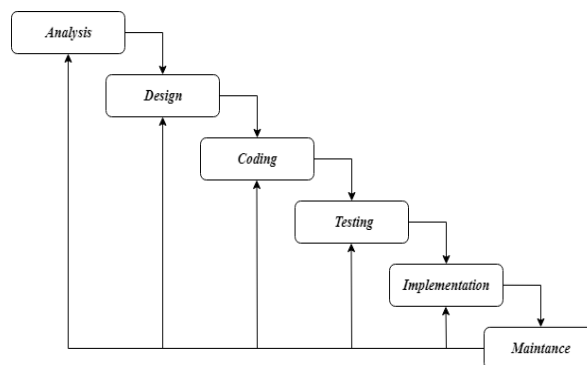
3) *Literatur / Studi Pustaka* : Penulisan dilakukan dengan cara mempelajari berbagai macam referensi pustaka yang menyangkut tentang aplikasi crowdfunding, terutama jurnal[11].

Bagian alur (*flowchart*) metode penelitian proses pembuatan *crowdfunding* dapat diilustrasikan pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart metodologi penelitian

Metode yang digunakan pada pengembangan penelitian ini menggunakan metode *waterfall* karena menggunakan fase *one by one* sehingga dapat meminimalkan terjadinya kesalahan dalam pengembangan sistem, seperti yang terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tahapan metode *waterfall*

1) *Analisa Kebutuhan (Analysis)* : Dalam pengumpulan kebutuhan, disini berbasis pada perangkat lunak.

2) *Perancangan (Design)* : Ada 4 atribut untuk program yaitu: struktur data, arsitektur perangkat lunak, prosedur detail dan karakteristik antarmuka.

3) *Penulisan Code (Coding)* : Penerjemah ke bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP*.

4) *Pengujian (Testing)* : *Testing* difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal, dan mencari segala kemungkinan kesalahan baik itu dari sisi pembuatan *code* maupun pemeriksaan apakah aplikasi sudah berjalan dengan baik dan berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

5) *Implementasi (Implementation)* : Implementasi dilakukan setelah aplikasi lolos uji. Perangkat pendukung yang diperlukan tidak hanya *hardware* komputer, tetapi juga dukungan kebijakan dan sebagainya.

6) *Perawatan (Maintenance)* : Aplikasi yang telah diimplementasi diharapkan dapat dipakai dan tidak berhenti di tengah jalan. Agar dapat dipergunakan dengan semestinya, perangkat lunak dipelihara dengan memperhatikan beberapa aspek, diantaranya:

- Menangani perkembangan data dengan seiring berjalannya waktu.
- Menangani ancaman dari program penyusup lainnya.
- Memperbaiki apabila ditemukan error atau bug pada aplikasi yang sedang dijalankan.
- Penambahan fitur seiring dengan berjalannya waktu.
- Mampu menangani perkembangan dan kemajuan teknologi[12].

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Perancangan

Beberapa kriteria untuk menentukan tingkat penerima dana terbanyak atau tidaknya suatu proyek antara lain jumlah *project id*, pemberi dana dan dana yang diterima. Data-data yang ada dalam *website crowdfunding* akan disimpulkan ke dalam tabel 1 untuk proses perhitungan *fuzzy c-means*.

TABEL I
CONTOH DATA CROWDFUNDING

Project Id	Dana Terkumpul	Pemberi Dana
1	3%	1
2	0%	0
3	87%	2
4	42%	1
5	20%	1
6	0%	0
7	93%	3
8	0%	0
9	83%	4
10	0%	0
11	0%	0
12	10%	1
13	60%	2

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa untuk *project id* 1, dana yang telah terkumpul sebanyak 3% dari total dana yang dibutuhkan dengan total pemberi dana sebanyak 1 orang, dan seterusnya. Selanjutnya akan ditentukan masuk ke dalam *cluster* mana masing-masing *project* tersebut dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-*

Means. Output yang diharapkan berupa tiga buah *cluster*, yaitu terbanyak, standar dan tidak ada.

Algoritma *Fuzzy C-Means* ini dapat kita gunakan karena karena memiliki cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam ruang output dan memiliki nilai yang berkelanjutan.[10]

Untuk melakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma *Fuzzy C-Means*, ditentukan nilai awal sebagai berikut :

1. Jumlah *cluster* (c) = 3, yaitu terbanyak, standar dan tidak ada
2. Pangkat atau pembobotan (w) = 2
3. *Error* terkecil yang diharapkan (ξ) = 10^{-5}
4. Maksimum iterasi ($MaxIter$) = 50
5. Nilai iterasi awal (t) = 1
6. Fungsi obyektif awal (P_0) = 0

Selanjutnya melakukan proses matriks sebagai partisi awal yang ditentukan secara acak dengan komponen μ_{ik} , $i = 13$ dan $k = 3$, sehingga dihasilkan matriks U seperti di bawah ini

$$U = \begin{bmatrix} 0,632 & 0,087 & 0,151 \\ 0,121 & 0,904 & 0,787 \\ 0,171 & 0,636 & 0,811 \\ 0,297 & 0,339 & 0,172 \\ 0,787 & 0,094 & 0,124 \\ 0,891 & 0,900 & 0,457 \\ 0,218 & 0,450 & 0,256 \\ 0,189 & 0,390 & 0,107 \\ 0,365 & 0,902 & 0,834 \\ 0,115 & 0,459 & 0,897 \\ 0,826 & 0,514 & 0,763 \\ 0,052 & 0,170 & 0,019 \\ 0,754 & 0,967 & 0,347 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya setelah didapatkan matriks partisi awal, langkah berikutnya adalah menentukan pusat *cluster* awal dengan proses perhitungan dapat dilihat pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 untuk perhitungan pada masing-masing *cluster*.

TABEL II
CLUSTER PERTAMA

Cluster 1	X_{i1}	X_{i2}	$(\mu_{i1})^2$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i1}$	$(\mu_{i1})^2 * X_{i2}$
0,632	3%	1	0,400	0,012	0,400
0,121	0%	0	0,015	0,000	0,000
0,171	87%	2	0,029	0,025	0,058
0,297	42%	1	0,088	0,037	0,088
0,787	20%	1	0,619	0,124	0,619
0,891	0%	0	0,793	0,000	0,000
0,218	93%	3	0,048	0,044	0,143
0,189	0%	0	0,036	0,000	0,000
0,365	83%	4	0,133	0,111	0,533
0,115	0%	0	0,013	0,000	0,000
0,826	0%	0	0,682	0,000	0,000
0,052	10%	1	0,003	0,000	0,003
0,754	60%	2	0,569	0,342	1,138
Σ			3,429	0,695	2,983

	$\frac{0,695}{3,429} =$	$\frac{2,983}{3,429} =$
	0,203	0,870

TABEL III
CLUSTER KEDUA

Cluster 2	X _{i1}	X _{i2}	(μ_{i2}) ²	(μ_{i2}) ² *X _{i1}	(μ_{i2}) ² *X _{i2}
0,087	3%	1	0,008	0,000	0,008
0,904	0%	0	0,817	0,000	0,000
0,636	87%	2	0,404	0,352	0,809
0,339	42%	1	0,115	0,048	0,115
0,094	20%	1	0,009	0,002	0,009
0,900	0%	0	0,809	0,000	0,000
0,450	93%	3	0,203	0,189	0,609
0,390	0%	0	0,152	0,000	0,000
0,902	83%	4	0,814	0,676	3,257
0,459	0%	0	0,211	0,000	0,000
0,514	0%	0	0,265	0,000	0,000
0,170	10%	1	0,029	0,003	0,029
0,967	60%	2	0,935	0,561	1,871
Σ			4,771	1,831	6,705
			$\frac{1,831}{4,771} =$	$\frac{6,705}{4,771} =$	
			0,384	1,406	

TABEL IV
CLUSTER KETIGA

Cluster 3	X _{i1}	X _{i2}	(μ_{i3}) ²	(μ_{i3}) ² *X _{i1}	(μ_{i3}) ² *X _{i2}
0,151	3%	1	0,023	0,001	0,023
0,787	0%	0	0,620	0,000	0,000
0,811	87%	2	0,658	0,573	1,317
0,172	42%	1	0,030	0,012	0,030
0,124	20%	1	0,015	0,003	0,015
0,457	0%	0	0,209	0,000	0,000
0,256	93%	3	0,065	0,061	0,196
0,107	0%	0	0,012	0,000	0,000
0,834	83%	4	0,696	0,578	2,784
0,897	0%	0	0,805	0,000	0,000
0,763	0%	0	0,583	0,000	0,000
0,019	10%	1	0,000	0,000	0,000
0,347	60%	2	0,120	0,072	0,240
Σ			3,836	1,300	4,606
			$\frac{1,300}{3,836} =$	$\frac{4,606}{3,836} =$	
			0,339	1,201	

Dari hasil perhitungan yang dilakukan pada tabel 2, tabel 3, dan tabel 4 maka diperoleh hasil pusat cluster (V).

$$V = \begin{bmatrix} 0,203 & 0,870 \\ 0,384 & 1,406 \\ 0,339 & 1,201 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya melakukan proses perhitungan untuk menentukan fungsi objektif menggunakan persamaan 1

untuk L1, persamaan 2 untuk L2, dan persamaan 3 untuk L3.

$$\left[\sum_{j=1}^{\sigma} (X_{ij} - V_{1j})^2 \right] (\mu_{i1})^2 \quad (1)$$

$$\left[\sum_{j=1}^{\sigma} (X_{ij} - V_{2j})^2 \right] (\mu_{i2})^2 \quad (2)$$

$$\left[\sum_{j=1}^{\sigma} (X_{ij} - V_{3j})^2 \right] (\mu_{i3})^2 \quad (3)$$

TABEL V
PERHITUNGAN FUNGSI OBJEKTIF

L1	L2	L3	L1+L2+L3
0,000633704	0,038878464	0,036725226	0,076237393
0,003849643	0,763492582	0,508553036	1,275895261
0,537087158	0,050151457	0,015339387	0,602578002
0,000167163	0,007084484	0,052324542	0,059576189
0,006073934	0,032248031	0,030670065	0,06899203
0,25992486	1,636258242	1,219303845	3,115486948
0,039006232	2,771254687	0,338655956	3,148916874
0,607582433	0,257599476	0,471298693	1,336480602
0,430079308	2,475514354	6,876372098	9,78196576
0,045845681	0,039863682	1,005961334	1,091670696
0,311319368	0,317688886	0,018357795	0,647366049
0,013743846	0,039494822	0,084887994	0,138126662
0,828970097	0,003803564	0,187672038	1,020445699
Fungsi Objective = Σ			22,36373817

Selanjutnya melakukan proses perhitungan untuk menentukan Matriks Partisi U pada tabel 6 dengan menggunakan persamaan 4 untuk L1, persamaan 5 untuk L2, dan persamaan 6 untuk L3.

$$\left[\sum_{j=1}^{\sigma} (X_{ij} - V_{1j})^2 \right]^{-1} \quad (4)$$

$$\left[\sum_{j=1}^{\sigma} (X_{ij} - V_{2j})^2 \right]^{-1} \quad (5)$$

$$\left[\sum_{j=1}^{\sigma} (X_{ij} - V_{3j})^2 \right]^{-1} \quad (6)$$

TABEL VI
PERHITUNGAN MATRIKS PARTISI

L1	L2	L3	LT=L1+L2+L3
15,917	5,186	6,263	27,36567962
1,182	0,544	0,560	2,287004089
0,615	1,324	1,217	3,15621202
24,110	9,610	9,090	42,80990383
62,035	8,566	9,938	80,53912599
1,182	0,544	0,560	2,287004089
0,203	0,313	0,304	0,819644337
1,182	0,544	0,560	2,287004089
0,100	0,134	0,132	0,365843794
1,182	0,544	0,560	2,287004089
1,182	0,544	0,560	2,287004089
27,327	6,473	7,791	41,58999817
0,732	1,847	1,722	4,302240444

Sehingga dapat diperoleh nilai matriks U berdasarkan persamaan 7 sesuai dengan data yang disajikan pada tabel 6.

$$\mu_{ij} = L_j/LT \quad (7)$$

$$U = \begin{bmatrix} 0,582 & 0,190 & 0,229 \\ 0,517 & 0,238 & 0,245 \\ 0,195 & 0,420 & 0,386 \\ 0,563 & 0,225 & 0,212 \\ 0,770 & 0,106 & 0,123 \\ 0,517 & 0,238 & 0,245 \\ 0,247 & 0,382 & 0,371 \\ 0,517 & 0,238 & 0,245 \\ 0,272 & 0,366 & 0,362 \\ 0,517 & 0,238 & 0,245 \\ 0,517 & 0,238 & 0,245 \\ 0,657 & 0,156 & 0,187 \\ 0,170 & 0,429 & 0,400 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya lakukan perhitungan untuk mengetahui apakah margin error yang diharapkan sudah terpenuhi atau belum sesuai dengan persamaan 8

$$|P_t - P_{t-1}| < \varepsilon, \text{ atau } t > MaxIter \quad (8)$$

Sehingga didapat hasil untuk $P_1 - P_0$ adalah

$$\begin{aligned} &= 22,36373817 - 0 \\ &= 22,36373817 \end{aligned}$$

Mengingat hasil tersebut belum memenuhi persamaan 8, maka lanjutkan sampai proses iterasi ke-28 sehingga didapat matriks U menjadi

$$U = \begin{bmatrix} 0,086 & 0,901 & 0,013 \\ 0,000 & 0,000 & 0,999 \\ 0,562 & 0,124 & 0,314 \\ 0,399 & 0,952 & 0,008 \\ 0,339 & 0,960 & 0,006 \\ 0,000 & 0,000 & 0,999 \\ 0,953 & 0,034 & 0,013 \\ 0,000 & 0,000 & 0,999 \\ 0,931 & 0,046 & 0,023 \\ 0,000 & 0,000 & 0,999 \\ 0,000 & 0,000 & 0,999 \\ 0,059 & 0,932 & 0,009 \\ 0,115 & 0,627 & 0,257 \end{bmatrix}$$

Dari matriks U akan dapat diketahui *project Id* mana yang akan masuk pada *cluster* tertentu seperti yang ditunjukkan pada tabel 7.

TABEL VII
CLUSTER DERAJAT KEANGGOTAAN

Project Id	μ_1	μ_2	μ_3	Cluster	
1	0,086	0,901	0,013	0,901	2
2	0,000	0,000	0,999	0,999	3
3	0,562	0,124	0,314	0,562	1
4	0,399	0,952	0,008	0,952	2
5	0,339	0,960	0,006	0,960	2
6	0,000	0,000	0,999	0,999	3
7	0,953	0,034	0,013	0,953	1
8	0,000	0,000	0,999	0,999	3
9	0,931	0,046	0,023	0,931	1
10	0,000	0,000	0,999	0,999	3
11	0,000	0,000	0,999	0,999	3
12	0,059	0,932	0,009	0,932	2
13	0,115	0,627	0,257	0,627	2

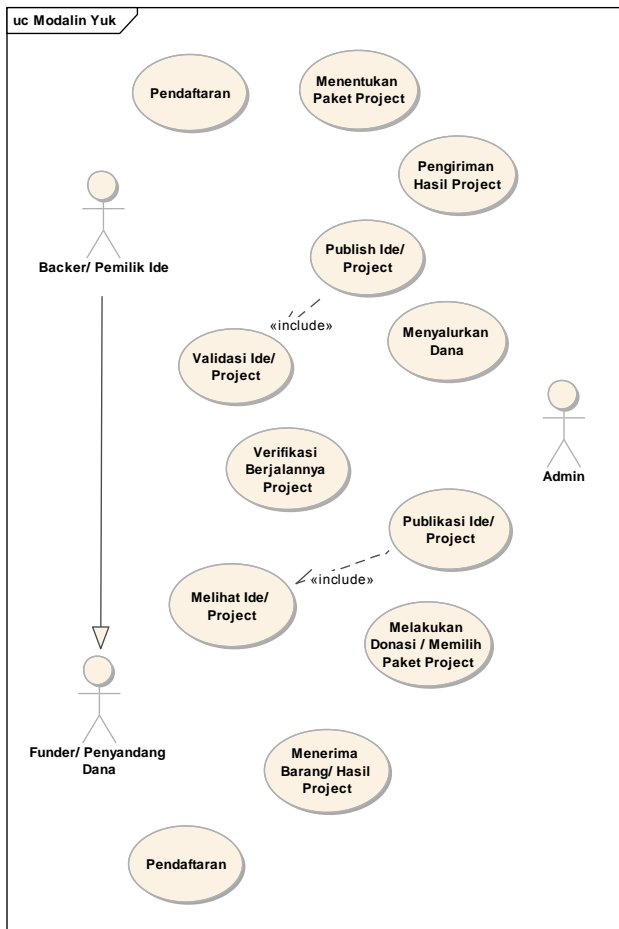
B. Pemodelan Sistem

Kebutuhan fungsional akan dimodelkan secara grafis sebelum membangun aplikasi *crowdfunding*. Pemodelan tersebut akan lebih memudahkan pemahaman terhadap perancangan aplikasi yang akan dibuat. Pemodelan yang diterapkan pada penelitian ini adalah berorientasi objek dengan UML (*Unified Modeling Language*) sebagai penggambaran secara grafis[13][14][15].

Diagram yang dibuat antara lain *use case diagram*, *activity diagram* dan *sequence diagram*.

1. Use Case Diagram

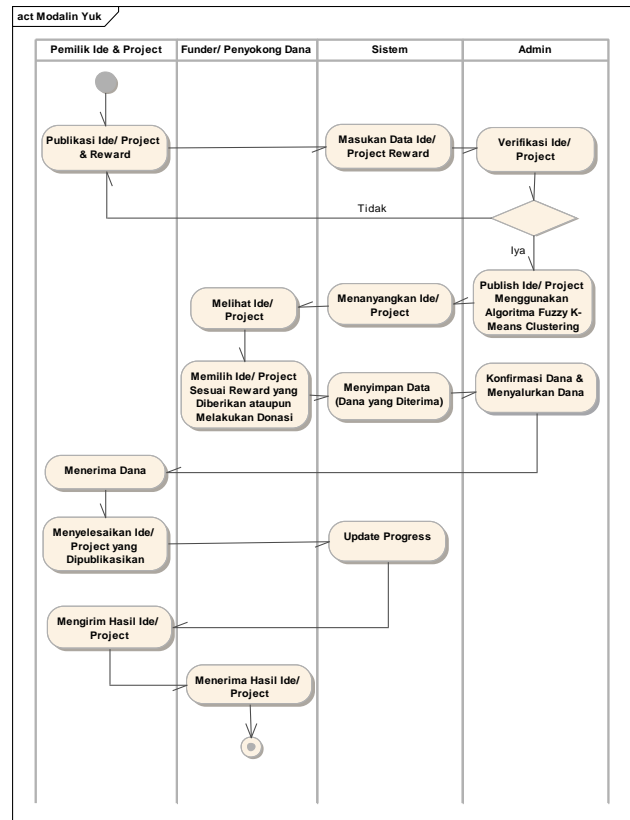
Dalam *use case diagram* digambarkan interaksi antar pengguna aplikasi *crowdfunding* serta fungsi-fungsi dari setiap pengguna maupun admin dalam sistem yang akan dibuat dan dimodelkan seperti terlihat pada gambar 3.



Gambar 3. Use case diagram aplikasi crowdfunding

2. Activity Diagram

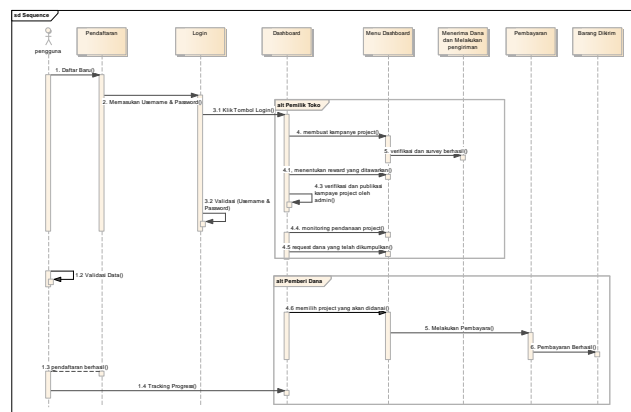
Activity diagram menggambarkan suatu proses yang ada terdapat pada use case diagram aplikasi crowdfunding. Gambar 4 menunjukkan activity diagram dari aplikasi crowdfunding mulai dari melakukan penggalangan dana, pemberian donasi, publikasi kampanye project dan lain sebagainya.



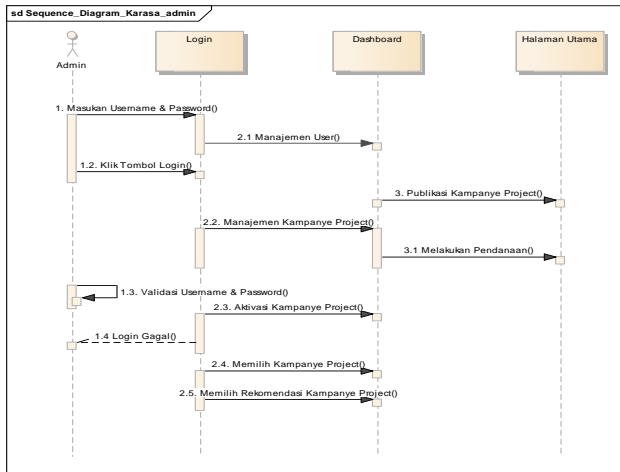
Gambar 4. Activity diagram aplikasi crowdfunding

3. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan perilaku suatu objek yang ada pada aplikasi crowdfunding. Pada sequence diagram ini juga dapat dilihat skenario yang terjadi di use case diagram. Sequence diagram dari publikasi suatu kampanye project ditunjukkan pada gambar 5, sedangkan sequence diagram untuk pendanaan serta verifikasi kampanye project yang akan di publikasikan ditampilkan pada gambar 6.



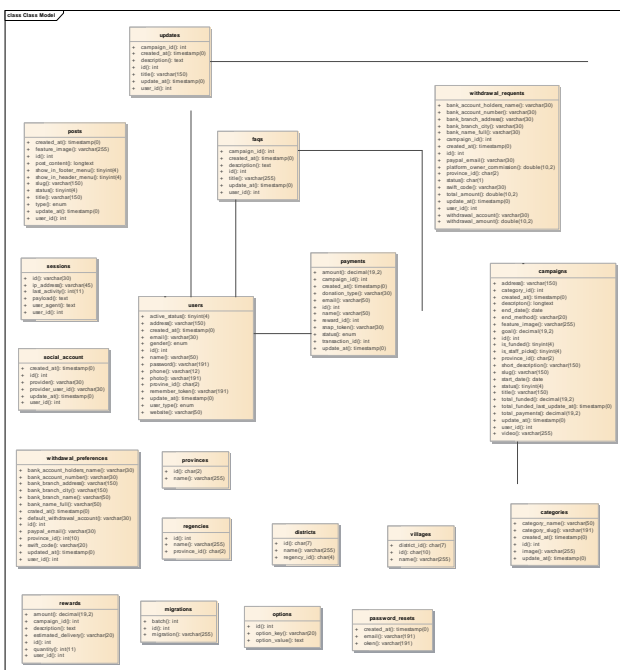
Gambar 5. Sequence diagram pengguna aplikasi crowdfunding



Gambar 6. Sequence diagram admin aplikasi crowdfunding

C. Pemodelan Basis Data

Relasi tabel merupakan suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. Relasi tabel aplikasi *crowdfunding* terlihat pada gambar 7 [16].



Gambar 7. Relasi tabel aplikasi crowdfunding

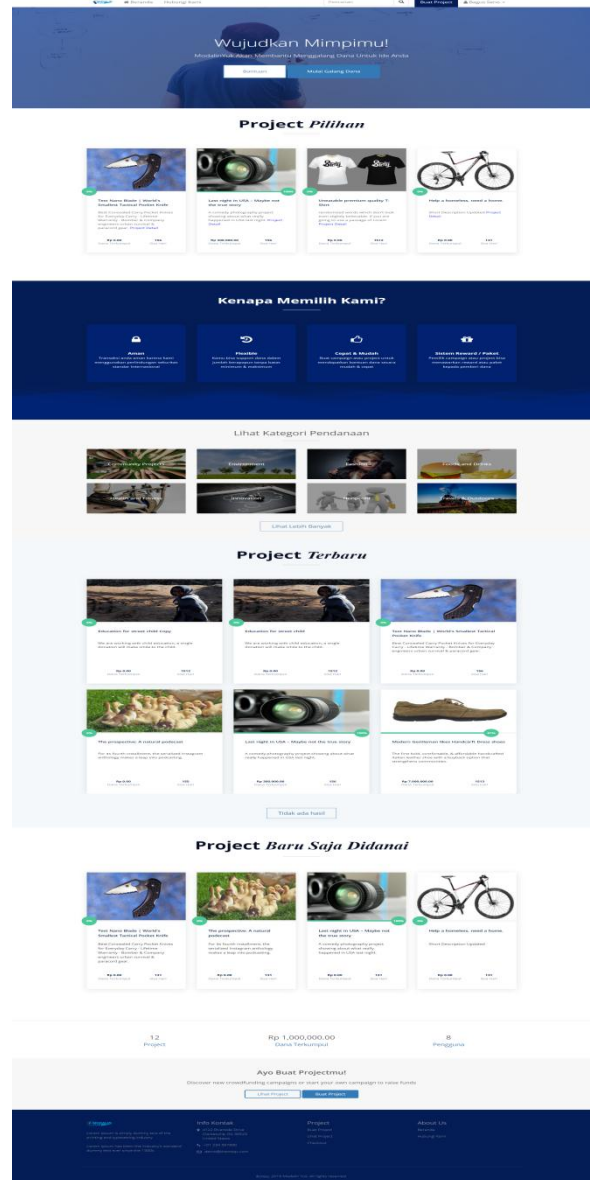
D. Implementasi

Implementasi merupakan tahap lanjutan dari *website crowdfunding*. Dalam implementasi *website crowdfunding* ini memiliki fungsionalitas terhadap 3 user diantaranya :

- Pemilik ide atau kampanye *project* dapat melakukan penggalangan dana melalui *platform* yang disediakan dan menentukan paket dalam setiap *project* yang dikampanyekan.
- Pemberi dana melakukan donasi atau memilih paket yang telah ditawarkan oleh pemilik ide atau *project*.

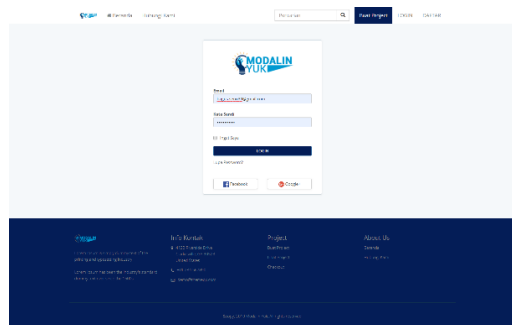
- Admin manajemen *user* yang terdaftar dalam aplikasi, *project* yang akan di publikasikan dan lainnya.

Setelah *website* dibuat sesuai rancangan, maka dihasilkan aplikasi *crowdfunding* berbasis *web* dengan menampilkan halaman berdasarkan fungsionalitas masing-masing, seperti tampilan *landing page* yang ditunjukkan pada gambar 8.



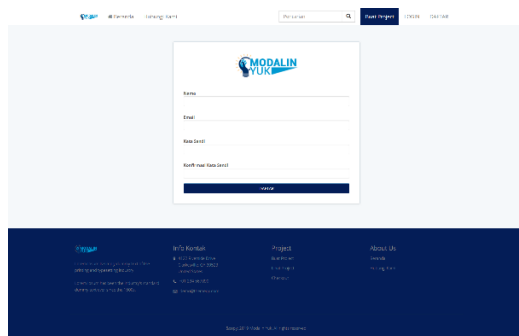
Gambar 8. Halaman utama

Sedangkan untuk dapat akses ke *dashboard* pengguna maupun admin, *user* harus melakukan *login* terlebih dahulu seperti ditunjukkan pada gambar 9.



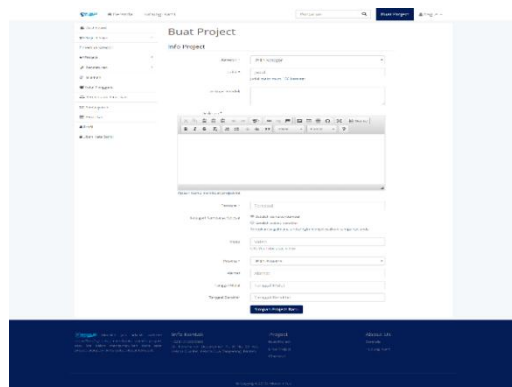
Gambar 9. Halaman login

Untuk melakukan pendaftaran pengguna aplikasi crowdfunding ditunjukkan pada gambar 10.

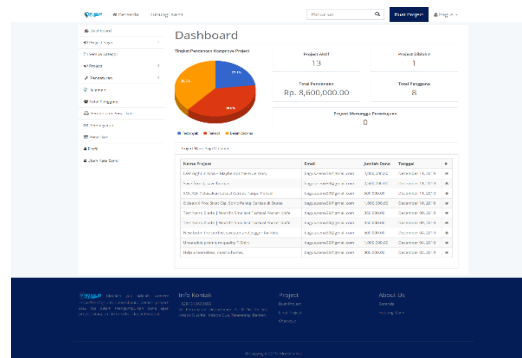


Gambar 10. Halaman pendaftaran

Halaman pembuatan kampanye *project* merupakan halaman untuk fungsionalitas pengguna, dalam halaman ini pengguna dapat melakukan pengajuan publikasi ide atau kampanye *project*, dan melengkapi beberapa komponen-komponen yang terdapat dalam kampanye *project* seperti ditunjukkan pada gambar 11.

Gambar 11. Halaman pembuatan kampanye *project*

Halaman implementasi algoritma *fuzzy c-means clustering* dan beberapa fitur lainnya dalam bentuk *dashboard* untuk fungsionalitas admin ditunjukkan pada gambar 12.

Gambar 12. Halaman *dashboard* (implementasi algoritma *fuzzy C-means clustering*)

E. Analisis Hasil Perancangan Aplikasi Crowdfunding

Analisis hasil dari perancangan aplikasi crowdfunding diantaranya sebagai berikut :

1. Hasil pengujian pada tahapan bisnis proses bahwa aplikasi crowdfunding dapat melakukan proses pembuatan kampanye *project*, pemberian dana maupun pemilihan paket dan mempublikasi kampanye *project*.
2. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan algoritma *fuzzy c-means clustering* dengan contoh data pada tabel 1 dan kriteria (terbanyak, terkecil, belum didanai) menunjukkan bahwa sebanyak 3 kampanye *project* memperoleh dana sekitar 23,1% dengan kriteria terbanyak.
3. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan algoritma *fuzzy c-means clustering* dengan contoh data pada tabel 1 dan *cluster* (terbanyak, terkecil, belum didanai) menunjukkan bahwa sebanyak 5 kampanye *project* memperoleh dana sekitar 38,5% dengan kriteria terkecil.
4. Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan algoritma *fuzzy c-means clustering* dengan contoh data pada tabel 1 dan *cluster* (terbanyak, terkecil, belum didanai) menunjukkan bahwa sebanyak 5 kampanye *project* memperoleh dana sekitar 38,5% dengan kriteria belum didanai.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian maupun analisa yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode perhitungan *Fuzzy C-Means* cocok digunakan pada aplikasi ini, karena dapat menghasilkan *output* berupa *project* mana yang dapat mengumpulkan dana terbanyak.
2. Aplikasi crowdfunding ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pemilik ide atau *project* dalam mewujudkan idenya.
3. Pembayaran atau pendanaan dapat dilakukan dengan mudah karena aplikasi crowdfunding sudah terintegrasi dengan salah satu *payment gateway* terbaik di Indonesia..

REFERENSI

- [1] Rivani, M. Rizal, and R. S. Darwis, "ANALISIS KARAKTERISTIK PEMBIAYAAN UNTUK INDUSTRI KREATIF DI KOTA BANDUNG," *Cybrarians J.*, vol. 4, no. 37, pp. 1-31, 2015.

- [2] A. N. Rahmi, "Perkembangan industri ekonomi kreatif dan pengaruhnya terhadap perekonomian di indonesia," *Semin. Nas. Sist. Inf.*, pp. 1386–1395, 2018.
- [3] I. H. Serfiyani and C. Yustisia, "Perlindungan Hukum Sistem Donation Based Crowdfunding Pada Pendanaan Industri Kreatif Di Indonesia," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013.
- [4] T. E. Brown, E. Boon, and L. F. Pitt, "Seeking funding in order to sell: Crowdfunding as a marketing tool," *Bus. Horiz.*, vol. 60, no. 2, pp. 189–195, 2017.
- [5] F. Ferreira and L. Pereira, "Success factors in a reward and equity Equity Based Crowdfunding Campaign," *2018 IEEE Int. Conf. Eng. Technol. Innov.*, pp. 1–8, 2018.
- [6] Y. Chen and B. Liu, "The optimal pricing strategy of the reward-based crowdfunding product facing strategic consumers," *2017 IEEE Int. Conf. Grey Syst. Intell. Serv. GSIS 2017*, no. 2013, pp. 379–384, 2017.
- [7] S. Rudiarto, "IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA APLIKASI PENCARI PELANGGAN POTENSIAL PADA RESTORAN XYZ," vol. 2, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [8] R. Rismanto, I. Fahrur Rozi, and A. Prasetyo, "Implementasi Fuzzy C-Means Untuk Prediksi Perilaku Mahasiswa Berdasarkan Jumlah Ketidakhadiran," *SMARTICS J.*, vol. 3, no. 2, pp. 39–45, 2017.
- [9] W. Sanusi, A. Zaky, and N. Afni, "Analisis Fuzzy C-Means dan Penerapannya Dalam Pengelompokan Kabupaten / Kota di Provinsi Sulawesi Selatan Berdasarkan Faktor- faktor Penyebab Gizi Buruk," *J. Math. Comput. Stat.*, vol. 2, no. 1, pp. 47–54, 2018.
- [10] D. L. Rahakbauw, V. Y. I. Ilwaru, and M. H. Hahury, "Implementasi Fuzzy C-Means Clustering Dalam Penentuan Beasiswa," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 11, no. 1, pp. 1–12, 2017.
- [11] M. S. Bathin and D. Ramayanti, "SOBATHUNI : Aplikasi Rumah Sewa Berbasis Web," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 183, 2019.
- [12] W. Erawati, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Dengan Pendekatan Metode Waterfall," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 3, no. 1, p. 1, 2019.
- [13] D. S. Maylawati, W. Darmalaksana, and M. A. Ramdhani, "Systematic Design of Expert System Using Unified Modelling Language," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 288, no. 1, 2018.
- [14] Y. Peng, "Overview of Object-Oriented System Development Method and UML Modeling Language," no. Iciss, pp. 27–33, 2019.
- [15] R. Fauzan, D. Siahaan, S. Rochimah, and E. Triandini, "Use case diagram similarity measurement: A new approach," *Proc. 2019 Int. Conf. Inf. Commun. Technol. Syst. ICTS 2019*, pp. 3–7, 2019.
- [16] F. T. Wulandari, "Pemodelan Basis Data Akademik Universitas Xyz Menggunakan Pendekatan Objek," *JITU J. Inform. Technol. Commun.*, vol. 3, no. 1, pp. 52–57, 2019.