

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI *TRACER STUDY* DI POLITEKNIK JAMBI MENGGUNAKAN METODE *K-MEANS*

Ilham Firmansyah^{a*}, Rezagi Meilano^a, Helza Triana^b

^a Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Jambi, Jln Lingkar Barat II Kota Jambi, Indonesia

E-mail: ilham.trpl22@politeknikjambi.ac.id¹, rezagi@politeknikjambi.ac.id², helza@politeknikjambi.ac.id³

*Corresponding Author: ilham.trpl22@politeknikjambi.ac.id

Abstract— A tracer study is an important instrument for higher education institutions to obtain information regarding alumni conditions after graduation as a basis for evaluating educational quality. However, the implementation of the tracer study at Jambi Polytechnic still faces several challenges, such as unintegrated data management and suboptimal alumni data analysis. This research aims to design and develop a web-based tracer study information system by applying the *k-means* clustering algorithm for alumni data grouping. The system was developed using the prototype method. The results show that the developer system is able to improve the efficiency of tracer study data management and produce alumni groupings based on waiting period for employment, job relevance to the field of study, and graduate user satisfaction. This system is expected to support academic evaluation processes and strategic decision-making at Jambi Polytechnic.

Keywords— : Tracer Study, Informastion System, *K-Means* Clustering, Alumni, Prototype.

Abstrak— *Tracer study* merupakan sarana penting bagi perguruan tinggi untuk memperoleh informasi terkait kondisi alumni setelah lulus sebagai bahan evaluasi mutu Pendidikan. Namun, pelaksanaan *tracer study* di Politeknik Jambi masih menghadapi kendala, seperti pengelolaan data yang belum terintegrasi serta belum optimalnya analisis data alumni. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi *tracer study* berbasis *web* dengan menerapkan algoritma *k-means clustering* dalam pengelompokan data alumni. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Prototype*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data *tracer study* menghasilkan pengelompokan alumni berdasarkan masa tunggu kerja, kesesuaian bidang kerja, dan tingkat kepuasan pengguna lulusan. Sistem ini diharapkan dapat mendukung proses evaluasi akademik dan pengambilan keputusan strategis di Politeknik Jambi.

Kata kunci— *Tracer Study*, Sistem Informasi, *K-Means Clustering*, Alumni, *Prototype*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong perguruan tinggi untuk meningkatkan kualitas layanan akademik serta pengelolaan data secara terintegrasi dan berbasis data (*data-driven education*)[1]. Salah satu implementasi penting dalam pengelolaan pendidikan tinggi adalah *tracer study*, yaitu pelacakan alumni untuk memperoleh informasi mengenai masa tunggu kerja, kesesuaian bidang pekerjaan dengan program study, serta tingkat kepuasan lulusan sebagai dasar evaluasi mutu Pendidikan[2].

Namun demikian, pelaksanaan *tracer study* di Politeknik Jambi masih menghadapi sejumlah kendala. hingga saat ini, institusi belum memiliki sistem *tracer study* yang dikembangkan secara mandiri dan masih bergantung pada layanan pihak ketiga, sehingga pengelolaan data alumni belum terintegrasi dengan sistem internal kampus. Selain itu, rendahnya tingkat partisipasi alumni serta keterbatasan dalam analisis data menyebabkan hasil *tracer study* belum mampu memberikan gambaran kondisi alumni secara menyeluruh dan terukur[1].

Untuk meningkatkan kualitas pengelolaan dan analisis data *tracer study*, diperlukan pengembangan sistem informasi berbasis *web* yang terintegrasi serta dilengkapi

dengan metode analitik yang tepat. Algoritma *k-means clustering* merupakan salah satu metode yang efektif untuk mengelompokkan data alumni berdasarkan karakteristik tertentu, seperti masa tunggu kerja, dan kesesuaian bidang pekerjaan, sehingga dapat mendukung proses evaluasi akademik secara objektif[3]. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi *tracer study* di Politeknik Jambi dengan menerapkan algoritma *k-means clustering* guna mendukung pengelolaan data alumni serta pengemabihan keputusan strategis berbasis data[4].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Tracer Study

Tracer study merupakan aktivitas penelusuran alumni yang dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi lulusan setelah menyelesaikan Pendidikan, meliputi masa tunggu memperoleh pekerjaan, relevansi bidang pekerjaan dengan program studi, serta tingkat kepuasan pengguna lulusan. Data yang dihasilkan dari *tracer study* dimanfaatkan sebagai bahan evaluasi mutu Pendidikan, pengembangan kurikulum, dan peningkatan kualitas lulusan pada perguruan tinggi[5].

B. Sistem Informasi Tracer Study

Pemanfaatan sistem informasi dalam pelaksanaan *tracer study* diperlukan untuk mengatasi keterbatasan proses manual dalam dalam pengelolaan dan analisis data alumni. Sistem informasi *tracer study* berbasis *web* memungkinkan pengumpulan data dilakukan secara daring, terintegrasi, dan *real-time*, sehingga membantu institusi dalam mengolah data serta Menyusun laporan *tracer study* secara efektif dan efisien[6].

C. Algoritma K-Means Clustering

Algoritma *K-Means* merupakan salah satu Teknik data mining yang digunakan untuk melakukan pengelompokkan data ke dalam sejumlah klaster berdasarkan kesamaan atribut. Dalam konteks *tracer study*, algoritma ini dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan alumni berdasarkan karakteristik tertentu, seperti masa tunggu kerja, kesesuaian bidang pekerjaan, dan tingkat kepuasan pengguna lulusan, sehingga menghasilkan analisis data yang lebih objektif dan terukur[7].

D. Penerapan K-Means pada Tracer Study

Penerapan algoritma *K-Means* dalam sistem informasi *tracer study* memungkinkan institusi Pendidikan memperoleh pola kondisi alumni secara lebih terstruktur dan sistematis. Hasil pengelompokkan data alumni dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan strategis, khususnya untuk evaluasi kurikulum,

peningkatan mutu, serta penyesuaian kompetensi lulusan dengan kebutuhan dunia kerja[8].

III. METODE PENELITIAN

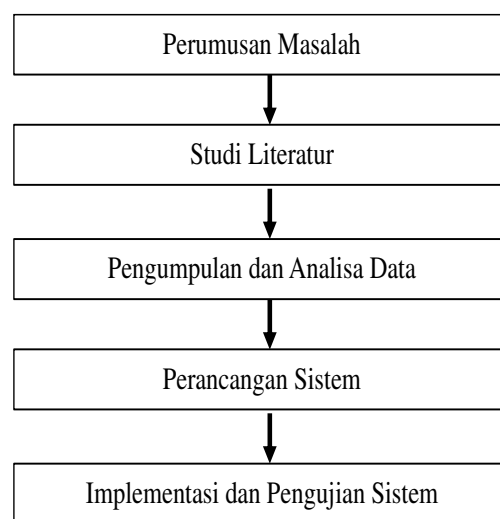
Meliputi analisis, arsitektur dan metode yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan.

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Politeknik Jambi, yang beralamat di Jl.Lingkar Barat II, Lorong Veteran RT 04, Kelurahan Bagan Pete, Kecamatan Alam Barajo, Kota Jambi, 36129. Lokasi tersebut dipilih sebagai sumber utama dalam pengumpulan data penelitian.

B. Kerangka Penelitian

Kerangka kerja penelitian merupakan susunan langkah-langkah sistematis yang digunakan sebagai pendekatan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian. Pada bagian ini, penulis memaparkan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilakukan.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

Gambar kerangka penelitian tersebut menunjukkan urutan tahapan yang dilakukan mulai dari proses Identifikasi masalah hingga implementasian sistem. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah

Tahap perumusan masalah diawali dengan mengidentifikasi isu utama yang berkaitan dengan kebutuhan pengembangan sistem informasi. Tujuan dari tahap ini adalah menemukan adanya kesenjangan antara kondisi ideal yang ingin dicapai dengan kondisi aktual yang sedang berlangsung, sehingga dapat ditentukan fokus penelitian secara tepat. Proses ini mencakup analisis kebutuhan pengguna, hambatan pada sistem

yang berjalan serta tujuan yang ingin dicapai melalui pembangunan sistem baru.

Dalam penelitian ini, perumusan masalah difokuskan pada pelaksanaan *tracer study* di Politeknik Jambi (Poljam). Beberapa perumusan masalah yang ada di kampus saat ini masih belum memiliki sistem *tracer study* mandiri, melainkan masih menggunakan pihak ketiga, yaitu sevima, pengelolaan masih belum sepenuhnya terintegrasi dengan sistem informasi internal kampus, format penggunaan pada format excel harus menggunakan file dari pihak ketiga sevima, selain itu minat alumni untuk berpartisipasi dalam pengisian *tracer study* masih rendah serta ketiadaan sistem yang menampilkan hasil analisis secara visualisasi, khususnya menggunakan algoritma *K-Means*. Kondisi tersebut menjadi alasan perlunya pengembangan sistem informasi *tracer study* yang dapat memfasilitasi pengelolaan dan analisis data secara lebih efektif.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan teori, konsep, dan hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sistem informasi *tracer study*, Algoritma *K-Means*, serta teknologi pendukung seperti *database*, *PHP*, dan *Laravel*. Studi literatur berfungsi sebagai landasan teoretis untuk memastikan bahwa metode dan pendekatan yang digunakan telah sesuai referensi, serta artikel sejenis.

3. Pengumpulan dan Analisis Data

Tahap ini bertujuan memperoleh data yang diperlukan untuk pembangunan sistem *tracer study* serta pelaksanaan proses *clustering* menggunakan algoritma *K-Means*. Penggunaan data dilakukan melalui observasi terhadap sistem *tracer study* yang sedang digunakan, wawancara dengan pengelola data alumni di Poljam, serta pengumpulan data terkait alumni, seperti tahun kelulusan, masa tunggu kerja, relevansi pekerjaan, dan bidang pekerjaan.

Setelah data diperoleh, dilakukan analisis untuk memahami pola data, kebutuhan fitur sistem, serta variabel yang akan digunakan dalam proses *clustering*. Analisis ini juga berfungsi menentukan struktur basis data, memeriksa *tracer study* yang relevan, serta memastikan data berada dalam kondisi siap untuk diproses menggunakan algoritma *K-Means*.

4. Perancangan Sistem

Setelah memperoleh landasan teori yang memadai, langkah selanjutnya adalah Menyusun rancangan sistem. Perancangan meliputi pembuatan flowchart, diagram

DFD, desain basis data, serta perancangan antarmuka pengguna. Tahap ini memastikan sistem memiliki struktur yang jelas, mudah dipahami serta mampu memenuhi kebutuhan pengguna.

5. Implementasi dan Pengujian

Tahap ini merupakan proses realisasi dari rancangan yang telah dibuat. Sistem dibangun menggunakan teknologi yang ditentukan, seperti *Laravel* untuk *backend* dan *MySQL* sebagai basis data. Setelah selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan setiap fitur berjalan dengan baik, termasuk pengujian proses *clustering* menggunakan algoritma *K-Means*. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai tujuan dan menghasilkan *output* yang akurat serta relevan bagi pengguna.

C. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam mendukung proses analisis serta pengembangan sistem. Pada penelitian ini, beberapa metode digunakan agar data yang diperoleh bersifat akurat, menyeluruh, dan mampu menggambarkan kondisi aktual di lapangan. Adapun metode yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengumpulkan data mengenai proses pengelolaan serta penyampaian informasi *tracer study* di Politeknik Jambi. Melalui kegiatan ini, peneliti meninjau secara langsung alur kerja pengumpulan data alumni, tahapan verifikasi, pengolahan data *tracer*, serta prosedur pelaporan yang diterapkan oleh pihak pengelola. Observasi bertujuan untuk memperoleh gambaran nyata mengenai sistem yang sedang berjalan, mengidentifikasi kendala dalam pengelolaan data alumni, dan menentukan kebutuhan fitur pada sistem baru yang diharapkan dapat meningkatkan efektivitas serta efisiensi pelaksanaan *tracer study* di Politeknik Jambi.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang terkait langsung dalam pelaksanaan *tracer study*, seperti pengelola *tracer* alumni, Direktur III Kemahasiswaan atau Kabag Kemahasiswaan di Politeknik Jambi. Melalui wawancara, peneliti mendapatkan informasi lebih mendalam mengenai kebutuhan sistem, karakteristik data yang diolah, serta permasalahan yang muncul dalam proses pendataan alumni. Informasi yang

tersebut menjadi dasar dalam menentukan spesifikasi dan fitur sistem yang akan dikembangkan.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data melalui rekaman, foto dan dokumen terkait, seperti data alumni, formulir *tracer study*, laporan *tracer* tahun sebelumnya, dan dokumen pendukung lainnya. Dokumen-dokumen tersebut menyediakan data 4 emerik yang membantu proses analisis kebutuhan sistem dan digunakan sebagai bahan pengujian algoritma *K-Means* pada penelitian ini.

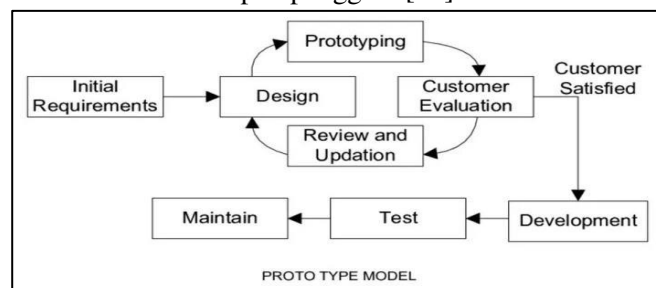
4. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan menelaah berbagai literatur, termasuk jurnal ilmiah, referensi jurnal, artikel, serta penelitian terdahulu yang relevan dengan *tracer study*, algoritma *K-Means*, dan teknologi pengembangan *web*. Metode ini bertujuan memperkuat landasan teori serta memastikan bahwa pendekatan yang digunakan sesuai dengan konsep akademik dan standar ilmiah yang telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode *prototype* memiliki keunggulan pada tahap evaluasi yang dilakukan setelah penyusunan desain awal dan pengujian sistem. Pada tahap evaluasi tersebut, pengguna dapat memberikan umpan balik sehingga pengembang dapat melakukan revisi agar sistem semakin sesuai dengan kebutuhan[9].

Metode *prototype* melibatkan proses identifikasi revisi berulang, hingga pengembangan sistem final. Pola kerja yang bersifat iteratif ini membantu memastikan bahwa sistem yang dihasilkan benar-benar memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna[10].



Gambar 2. Metode *Prototype* Sumber: (Mario Coccia)

Model pengembangan *prototype* terdiri atas sejumlah tahapan inti yang berlangsung secara iteratif untuk memastikan sistem yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setiap fase saling terhubung dan memungkinkan dilakukan perbaikan

berulang sebelum sistem diselesaikan secara final. Adapun Penjelasan tahap adalah sebagai berikut:

1. Initial Requirements (Identifikasi Kebutuhan)

Tahap ini merupakan langkah awal pengumpulan informasi dasar sistem. Identifikasi dilakukan melalui observasi, wawancara, serta penelaahan dokumen terkait. Pada fase ini, pengguna dan pengembang Bersama-sama merumuskan masalah, menetapkan batasan dan ruang lingkup sistem. Hasil analisis kebutuhan tersebut menjadi acuan dalam membangun *prototype* awal.

2. Design (Perancangan Awal Sistem)

Setelah kebutuhan terdefinisi, pengembang membuat rancangan awal sistem yang dapat berupa sketsa antarmuka, diagram alur, atau struktur data sederhana. Perancangan ini berfungsi sebagai gambaran awal untuk menghasilkan *prototype*. Rancangan yang dihasilkan belum bersifat final, 4emer cukup untuk memberikan struktur awal sistem yang akan diuji.

3. Prototyping (Pembuatan Prototype)

Pada tahap ini, *prototype* awal dikembangkan berdasarkan desain sebelumnya. *Prototype* biasanya berupa model tampilan antarmuka, alur navigasi, atau simulasi fungsi dasar yang mewakili fitur inti sistem. Tujuan utamanya adalah memberikan bentuk visual dan fungsional awal yang dapat ditinjau oleh pengguna sehingga mereka memahami konsep sistem yang akan dibangun.

4. Customer Evaluation (Evaluasi Pengguna)

Prototype yang telah dibuat kemudian dievaluasi oleh pengguna. Pengguna menilai kesesuaian tampilan, alur proses, kemudahan penggunaan, serta fungsi yang tersedia. Jika terdapat ketidaksesuaian, pengguna memberikan masukan untuk dilakukan perbaikan. Tahap evaluasi ini bersifat krusial karena menentukan keberhasilan pengembangan pada tahap berikutnya.

5. Review and Update (Revisi dan Pembaruan Prototype)

Berdasarkan umpan balik dari pengguna, pengembang melakukan penyempurnaan terhadap *prototype*. Perbaikan dapat meliputi perubahan alur, peningkatan tampilan, maupun penyesuaian fitur agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Proses iterasi ini dapat berlangsung beberapa kali hingga *prototype* dipandang memadai oleh pengguna.

6. Development (Pengembangan Sistem Final)

Setelah *prototype* disetujui pengguna, pengembang mulai membangun sistem secara lengkap. Pada tahap ini

seluruh komponen sistem, termasuk fitur utama, modul-modul pendukung, serta database, diimplementasikan secara menyeluruh. Sistem final dikembangkan mengacu pada *prototype* yang telah tervalidasi.

7. Test (Pengujian Sistem)

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan. Pengujian biasanya dilakukan menggunakan metode *black box* untuk memeriksa validitas *output*, alur proses, serta memastikan tidak terdapat kesalahan pada fungsi utama. Tujuannya adalah menjamin kualitas dan stabilitas sistem.

8. Maintain (Pemeliharaan Sistem)

Setelah sistem digunakan di lingkungan operasional, tahap pemeliharaan dilakukan secara berkala. Proses ini mencakup perbaikan *bug*, peningkatan performa, serta penyesuaian fitur jika terdapat perubahan kebutuhan pengguna. Pemeliharaan diperlukan untuk memastikan sistem tetap optimal dan mampu beradaptasi dengan kondisi baru.

9. Customer Satisfied (Pengguna Puas)

Proses iteratif antara tahap *Prototyping*, Evaluasi, dan Revisi akan terus berulang hingga pengguna menyatakan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan mereka. Setelah pengguna puas, barulah sistem dikembangkan secara final dan siap dirilis.

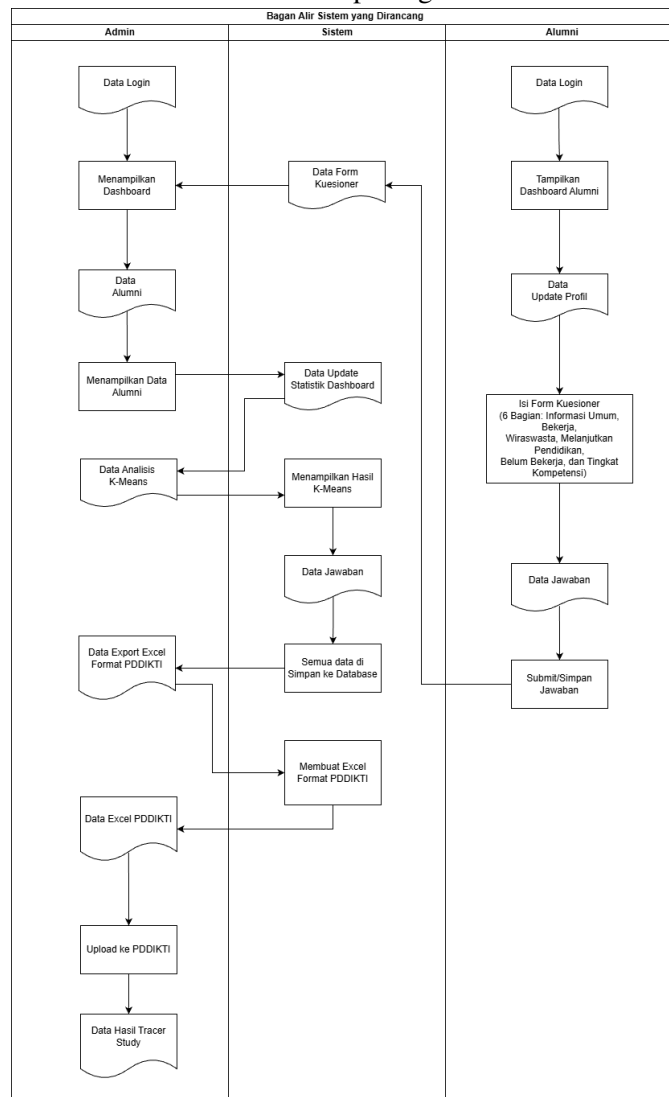
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Sistem yang Dirancang

Sistem *tracer study* yang dikembangkan dalam penelitian ini dirancang untuk mendukung proses pengelolaan dan analisis data alumni secara terintegrasi di Politeknik Jambi. Sistem ini dibangun berbasis *web* dan dikelola secara mandiri oleh institusi, sehingga tidak lagi bergantung pada layanan pihak ketiga. Melalui sistem ini, proses pengumpulan data *tracer study* dilakukan secara terpusat dengan menyediakan antarmuka yang mudah diakses oleh alumni sehingga diharapkan dapat meningkatkan tingkat partisipasi dalam pengisian kuesioner.

Selain mendukung pengelolaan data alumni dan kuesioner secara terstruktur, sistem ini juga dilengkapi dengan fitur analisis data menggunakan algoritma *k-means clustering*. Penerapan metode ini bertujuan untuk mengelompokkan data alumni berdasarkan masa tunggu kerja, kesesuaian bidang pekerjaan dan tingkat kepuasan pengguna lulusan, sehingga hasil analisis

menjadi lebih objektif dan informatif. *Output* sistem disajikan dalam bentuk laporan, grafik, dan file ekspor yang dapat dimanfaatkan oleh pihak institusi sebagai dasar evaluasi akademik dan peningkatan mutu lulusan.



Gambar 4. Bagan Alir Sistem yang dirancang

B. Perhitungan Metode K-Means

Rumus *Euclidean Distance K-Means*:

$$d(x_i, C_j) = \sqrt{\sum_{k=1}^n (x_{ik} - C_{jk})^2} \quad (1)$$

Penentuan atribut penelitian (sesuai *tracer study*):

Tabel I Atribut K-Means

Kode	Atribut
(x 1)	Masa tunggu memperoleh pekerjaan (bulan)
(x 2)	Kesesuaian bidang pekerjaan
(x 3)	Tingkat kepuasan pengguna lulusan

Skala (mengacu excel *tracer*):

- Waktu tunggu dalam bulan (0 = langsung, 1-3 = cepat, 4-6 = sedang, >6 = lama)
- Kesesuaian bidang: 1 = tidak sesuai, 2 = cukup sesuai, 3 = sangat sesuai
- Kepuasan pengguna: 1 = sangat rendah, 2 = cukup rendah, 3 = sesuai, 4 = sangat tinggi.

Data Alumni (diambil dari Excel):

Tabel II Data Excel

Alumni	Masa Tunggu	Kesesuaian	Kepuasan
A1(Merdiansyah)	3	3	4
A2 (Rido Kurniawan)	6	2	3
A3 (Muhammad Fajar)	10	1	2

Representasi vektor data:

$$A_1 = (3,3,4), A_2 = (6,2,3), A_3 = (10,1,2)$$

Menentukan Jumlah Cluster:

$$k = 2$$

Menentukan *Centroid* Awal (Acak dari Data):

$$C_1 = (3,3,4), C_2 = (10,1,2)$$

Iterasi 1 Perhitungan Jarak *Euclidean*:

- Jarak Alumni A1 ke *Centroid* C1

$$\begin{aligned} d(A_1, C_1) &= \sqrt{(3-3)^2 + (3-3)^2 + (4-4)^2} \\ &= \sqrt{0+0+0} \\ &= 0 \end{aligned}$$

- Jarak Alumni A1 ke *Centroid* C2

$$\begin{aligned} d(A_1, C_2) &= \sqrt{(3-10)^2 + (3-1)^2 + (4-2)^2} \\ &= \sqrt{49+4+4} \\ &= \sqrt{57} = 7.55 \end{aligned}$$

A1 masuk *Cluster* 1

- Jarak Alumni A2 ke *Centroid* C1

$$\begin{aligned} d(A_2, C_1) &= \sqrt{(6-3)^2 + (2-3)^2 + (3-4)^2} \\ &= \sqrt{9+1+1} \\ &= \sqrt{11} = 3.32 \end{aligned}$$

- Jarak Alumni A2 ke *Centroid* C2

$$\begin{aligned} d(A_2, C_2) &= \sqrt{(6-10)^2 + (2-1)^2 + (3-2)^2} \\ &= \sqrt{16+1+1} \\ &= \sqrt{18} = 4.24 \end{aligned}$$

A2 masuk *Cluster* 1

- Jarak Alumni A3 ke *Centroid* C1

$$\begin{aligned} d(A_3, C_1) &= \sqrt{(10-3)^2 + (1-3)^2 + (2-4)^2} \\ &= \sqrt{49+4+4} \\ &= \sqrt{57} = 7.55 \end{aligned}$$

- Jarak Alumni A3 ke *Centroid* C2

$$\begin{aligned} d(A_3, C_2) &= \sqrt{(10-10)^2 + (1-1)^2 + (2-2)^2} \\ &= \sqrt{0} = 0 \end{aligned}$$

A3 masuk *Cluster* 2

Hasil Pengelompokkan Iterasi 1

Tabel III Cluster

Cluster	Anggota
C1	A1, A2
C2	A3

Perhitungan *Centroid* Baru

Centroid Baru Cluster 1

$$C_1^{(\text{baru})} = \left(\frac{3+6}{2}, \frac{3+2}{2}, \frac{4+3}{2} \right) = (4.5, 2.5, 3.5)$$

Centroid Baru Cluster 2

$$C_2^{(\text{baru})} = (10, 1, 2)$$

Iterasi 2 Pengujian Perubahan *Cluster*:

Jarak A2 ke *Centroid* Baru C1

$$\begin{aligned} d(A_2, C_1) &= \sqrt{(6-4.5)^2 + (2-2.5)^2 + (3-3.5)^2} \\ &= \sqrt{2.25+0.25+0.25} \\ &= \sqrt{2.75} = 1.66 \end{aligned}$$

Tidak terjadi perpindahan anggota *cluster*

Iterasi berhenti (*cluster* stabil)

Interpretasi Hasil (Sesuai *Tracer Study*)

- Cluster* 1: Alumni dengan masa tunggu kerja singkat, kesesuaian bidang tinggi, dan kepuasan pengguna lulusan baik.
- Cluster* 2: Alumni dengan masa tunggu kerja lebih lama, kesesuaian bidang rendah, dan kepuasan pengguna lulusan rendah

Metode *K-Means* dengan jumlah *cluster* sebanyak dua berhasil mengelompokkan data alumni berdasarkan masa tunggu memperoleh pekerjaan, kesesuaian bidang pekerjaan, serta tingkat kepuasan pengguna lulusan. Proses iterasi berhenti pada iterasi kedua karena *centroid* tidak mengalami perubahan, sehingga hasil pengelompokkan dinyatakan stabil.

6	<i>role_id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Foreign Key ke tabel <i>roles</i>
---	----------------	---------------	---	-----------------------------------

2. Tabel Alumni

Primary key: *id*

Tabel V Alumni

No.	Nama Field	Type Data	Panjang	Keterangan
1	<i>id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Primary Key, Auto Increment
2	<i>user_id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Foreign Key ke tabel <i>users</i>
3	<i>nim</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Nomor Induk Mahasiswa
4	<i>nama_lengkap</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Nama lengkap alumni
5	<i>tahun_lulus</i>	<i>YEAR</i>	-	Tahun kelulusan
6	<i>program_studi</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Program studi
7	<i>kode_prodi</i>	<i>VARCHAR</i>	10	Kode program studi
8	<i>email</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Email alumni
9	<i>no_hp</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Nomor handphone
10	<i>nik</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Nomor Induk Kependudukan (PDDIKTI)
11	<i>npwp</i>	<i>VARCHAR</i>	255	Nomor Pokok Wajib Pajak (PDDIKTI)

3. Tabel Tracer Answers

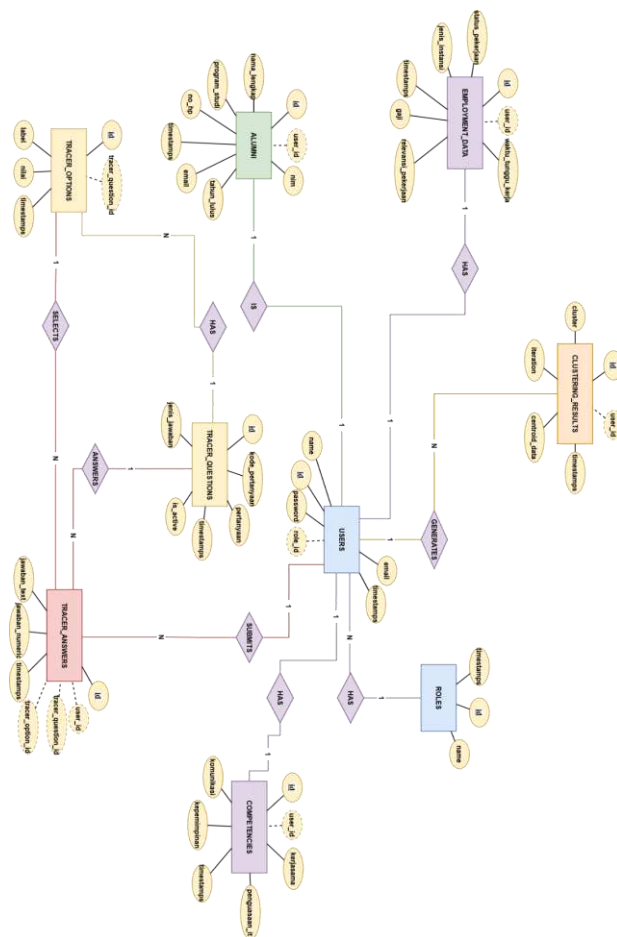
Primary key: *id*

Tabel VI Answers

No.	Nama Field	Type Data	Panjang	Keterangan
1	<i>id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Primary Key, Auto Increment
2	<i>user_id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Foreign Key ke tabel <i>users</i>
3	<i>tracer_question_id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Foreign Key ke tabel <i>tracer_questions</i>
4	<i>tracer_option_id</i>	<i>BIGINT</i>	-	Foreign Key ke tabel <i>tracer_options</i>
5	<i>jawaban_text</i>	<i>TEXT</i>	-	Jawaban dalam bentuk teks
6	<i>jawaban_numerik</i>	<i>DECIMAL</i>	10,2	Jawaban dalam bentuk angka

Entity Relationship Diagram (ERD)

Perancangan sistem *tracer study* memerlukan pemodelan hubungan antar entitas data yang terlibat. Oleh karena itu, *Entity Relationship Diagram (ERD)* digunakan untuk menggambarkan relasi antar entitas dalam sistem *tracer study* yang dikembangkan oleh Peneliti.



Gambar 7. Entity Relationship Diagram (ERD)

Logika Modul Aplikasi (Flowchart)

Flowchart merupakan diagram visual yang digunakan untuk menggambarkan alur kerja atau tahapan proses dalam suatu sistematis dengan memanfaatkan simbol-simbol tertentu. *Flowchart* berfungsi untuk mempermudah pemahaman terhadap urutan proses, mendokumentasikan mekanisme kerja sistem, serta membantu dalam menganalisis dan meningkatkan efisiensi suatu prosedur. Adapun *flowchart* yang disajikan berikut ini menggambarkan alur proses sistem *tracer study* yang akan dikembangkan oleh peneliti.

1. Flowchart Login

Flowchart login menggambarkan alur autentikasi pengguna saat mengakses sistem *tracer study*. Proses dimulai ketika pengguna memasukkan data login,

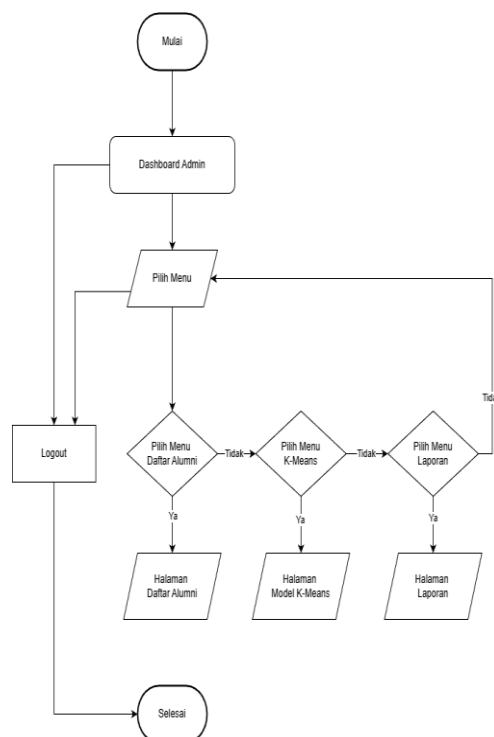
kemudian sistem melakukan pemeriksaan terhadap kebenaran data tersebut. Apabila data tidak valid atau terjadi kegagalan autentikasi, maka akses akan ditolak sebaliknya. Jika proses login berhasil, sistem akan mengidentifikasi peran pengguna. Pengguna dengan peran admin diarahkan ke halaman *dashboard* admin, sedangkan pengguna dengan peran alumni diarahkan ke *dashboard* alumni. Alur ini memastikan bahwa pengguna hanya dapat mengakses sistem sesuai dengan hak akses yang dimilikinya.



Gambar 8. Flowchart Login

2. Flowchart Dashboard Admin

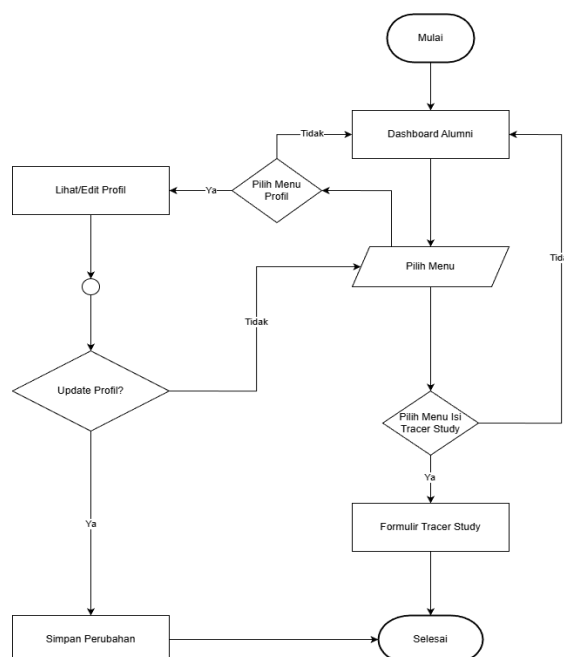
Flowchart ini menggambarkan alur kerja pada *dashboard* admin dalam sistem *tracer study*. Setelah berhasil masuk ke sistem, admin dapat mengakses dan mengelola data alumni, Menyusun serta memantau pengisian kuesioner, melakukan analisis data menggunakan metode *k-means*, dan menghasilkan laporan sesuai kebutuhan. Seluruh proses tersebut terintegrasi dalam satu alur kerja hingga admin menyelesaikan aktivitasnya dengan melakukan *logout* dari sistem.



Gambar 9. Flowchart Dashboard Admin

3. Flowchart Dashboard Alumni

Flowchart ini menjelaskan alur aktivitas alumni setelah masuk ke dalam sistem *tracer study*. Alumni dapat mengisi kuesioner *tracer study* sesuai data yang diminta, mengelola dan memperbarui informasi profil pribadi, serta memantau status pengisian *tracer study*. Setelah proses selesai, alumni dapat keluar dari sistem melalui fitur *logout*.



Gambar 10. Flowchart Dashboard Alumni

E. Desain Antarmuka

Antarmuka sistem dirancang untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengoperasikan aplikasi *tracer study* serta memahami informasi data alumni yang disajikan. Adapun perancangan tampilan sistem adalah sebagai berikut:

1. Tampilan Login

Layout login berfungsi untuk memverifikasi identitas pengguna sebelum mengakses sistem *tracer study*. Pada halaman ini tersedia form input berupa *email* dan *password* yang digunakan sebagai kredensial autentikasi. Selain itu, disediakan fitur *remember me* untuk memudahkan pengguna yang sering mengakses sistem, serta tautan lupa *password* sebagai solusi apabila pengguna mengalami kendala saat login. Desain halaman *login* dibuat sederhana dengan penempatan logo dan identitas Politeknik Jambi guna memperkuat identitas institusi dan memberikan kesan resmi pada sistem.

Gambar 10. Tampilan Login

2. Tampilan Dashboard Admin

Layout dashboard admin dirancang sebagai pusat informasi utama bagi pengelola sistem *tracer study* Politeknik Jambi. Pada bagian atas halaman ditampilkan identitas sistem *tracer study* Politeknik Jambi serta tombol *logout* yang berfungsi untuk mengakhiri sesi penggunaan sistem dengan aman.

Gambar 11. Tampilan Dashboard Admin

3. Tampilan Dashboard Alumni

Layout dashboard alumni sebagai halaman utama setelah alumni masuk ke dalam sistem *tracer study*. Antarmuka *dashboard* dirancang sederhana dan informatif agar alumni dapat dengan mudah memahami status pengisian kuesioner. Selain itu, *dashboard* menyediakan tombol aksi utama, yaitu lanjutkan isi kuesioner dan lihat status, yang memudahkan alumni untuk langsung melanjutkan proses pengisian atau memantau status kuesioner yang telah dikerjakan. Menu navigasi di sisi kiri halaman memungkinkan alumni mengakses fitur lain, seperti *dashboard*, pengisian kuesioner, status pengisian, dan profil. Penyediaan area informasi tambahan di bagian bawah *dashboard* juga dimaksudkan untuk menampilkan notifikasi, pengumuman, atau panduan terkait *tracer study*. Desain *dashboard* alumni bertujuan meningkatkan kenyamanan pengguna serta mendorong partisipasi alumni dalam pengisian *tracer study* secara lengkap dan tepat waktu.

Gambar 12. Tampilan Dashboard Alumni

V. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, serta Implementasi sistem informasi *tracer study* berbasis *web* di Politeknik Jambi, maka dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem informasi *tracer study web* yang dikembangkan menyediakan *platform* mandiri yang terintegrasi untuk pengelolaan data alumni. Sistem ini mempermudah alumni dalam mengisi kuesioner *tracer study* secara daring, serta membantu institusi dalam mengelola dan memelihara data alumni secara efektif dan efisien.

2. Penerapan algoritma *k-means clustering* pada sistem yang dikembangkan memberikan nilai tambah dibandingkan sistem lama, karena mampu mengelompokkan data alumni berdasarkan karakteristik tertentu, seperti masa tunggu kerja, kesesuaian bidang pekerjaan dengan program studi serta tingkat kepuasan pengguna lulusan. Hasil pengelompokan ini menghasilkan informasi yang lebih objektif dan terstruktur sehingga memudahkan proses analisis data *tracer study*.
3. Sistem yang dibangun mampu menyajikan hasil *tracer study* dalam bentuk laporan *excel* (PDDIKTI) dan *excel* (Template Lengkap), serta Visualisasi data yang informatif, seperti grafik dan ringkasan hasil *clustering*. Fitur Visualisasi ini belum tersedia pada sistem sebelumnya dan berperan penting dalam membantu pengelola memahami kondisi alumni secara lebih cepat dan jelas.

Secara keseluruhan, sistem *tracer study* yang dikembangkan berfungsi sebagai media pengumpulan data alumni, tetapi juga mendukung analisis berbasis data serta penyajian informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis. Sistem ini diharapkan dapat mendukung evaluasi akademik, peningkatan kualitas lulusan, serta penyempurnaan kurikulum di Politeknik Jambi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem *tracer study* yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Sistem *tracer study* yang telah dikembangkan dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis, seperti melalui email atau pesan singkat, guna mendorong peningkatan partisipasi alumni dalam mengisi kuesioner.
2. Disarankan adanya integritas sistem dengan sistem akademik internal Politeknik Jambi atau *platform* pendukung lainnya agar pengelolaan data alumni menjadi lebih terpusat dan akurat.
3. Pada pengembangan selanjutnya, sistem dapat dilengkapi dengan metode analisis atau algoritma *clustering* lain sebagai perbandingan terhadap algoritma *k-means*, sehingga hasil analisis data alumni menjadi lebih komprehensif.

4. Pengujian sistem dengan jumlah data alumni yang lebih besar dan beragam disarankan untuk meningkatkan akurasi pengelompokan serta keandalan sistem dalam mendukung evaluasi mutu lulusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. B. Pambudi, A. Triayudi, and A. Andrianingsih, "Perancangan Sistem Informasi Aplikasi Tracer Study Alumni Berbasis Website," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 642, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2198.
- [2] B. W. Nugraha, A. Mahmudi, and F. S. Wahyuni, "Penerapan Metode K-Means Untuk Pengelompokan Tingkat Kepuasan Pengguna Lulusan Pada Tracer Study Pusat Karir Itn Malang," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 5, no. 2, pp. 684–692, 2021.
- [3] D. R. Utari and F. Sofiani, "Klasterisasi Lulusan Pendidikan Tinggi Vokasi Berbasis Hasil Studi Pelacakan Menggunakan Algoritme K-Means," *J. Serasi*, vol. 19, no. 2, p. 75, 2021, doi: 10.36080/js.v19i2.1543.
- [4] R. Maulidin Acmad, "IMPLEMENTASI K-MEANS UNTUK CLUSTERING KEPUASAN MAHASISWA TEKNIK INFORMATIKA TERHADAP LAYANAN AKADEMIK Achmad," *Genta Mulia*, vol. 15, no. 2, pp. 124–133, 2024.
- [5] J. R. T. Portela and W. Q. Gregorio, "SCHOLARLY HORIZON JOURNAL September 2025 Volume 1 Issue 1," vol. 1, no. 1, pp. 78–98, 2025.
- [6] M. Ziad, A. Islam, A. Sudrajat, and T. Informatika, "TRACER STUDY," vol. 13, no. 3, pp. 1409–1416.
- [7] U. U. Indonesia, S. Febrianti, L. Fitria, U. Samudra, L. Lama, and L. City, "PENERAPAN METODE K – MEANS CLUSTERING TERHADAP ALUMNI BERDASARKAN KUESIONER TRACER STUDY APPLICATION OF METHOD K – MEANS CLUSTERING TO ALUMNI BASED," vol. 7, no. 2, pp. 117–122, 2021.
- [8] R. Dalam and K. Baru, "Analisis Clustering K-Means Pada Pengelompokan Hasil Tracer Study Sebagai Media Informasi Dalam Pengembangan Kurikulum Program Studi," vol. 3, 2019.
- [9] D. Agustian, E. D. Wahyuni, and I. Nuryasin, "Implementasi Metode Prototype dalam Perancangan Sistem Informasi Tracer Study pada Alumni Informatika UMM," vol. 4, no. 2, 2022.
- [10] S. Handayani, M. K. Harahap, and A. H. Lubis, "Perancangan Sistem Informasi Tracer Study Alumni Berbasis Web Menggunakan Metode Prototype pada Smks Bina Satria Medan," vol. 1, pp. 130–141, 2024.