

Stimulus Research Grant

LAPORAN AKHIR PENELITIAN



Penerapan *K-Means Clustering* dalam Menentukan Strategi Promosi
Universitas Al Azhar Indonesia

Oleh :

Aisyah Tiar Arsyad, S.E., M.B.A.

Hanny Nurlatifah, M.M.

Sunarmo, S.E., M.Si.

Program Studi Manajemen
Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Al-Azhar Indonesia
November 2022

Daftar Isi

Daftar Isi	2
Daftar Tabel.....	3
Daftar Gambar.....	4
Ringkasan Penelitian.....	5
Bab 1. Pendahuluan.....	6
Bab 2. Tinjauan Pustaka.....	9
Bab 3. Metode.....	15
Bab 4. Hasil dan Pembahasan.....	21
Bab 5. Kesimpulan dan Saran.....	31
Daftar Pustaka.....	33
Surat Pernyataan Pendayagunaan Sarana dan Prasarana Penelitian	35
Surat Pernyataan Standar Mutu Keselamatan Kerja, Kesehatan, Kenyamanan, serta Keamanan Pelaksana, Masyarakat dan Lingkungan.....	36
Lampiran.....	37

Daftar Tabel

Tabel 1. <i>Gap</i> dalam Penerimaan Mahasiswa Baru 2014 – 2015.....	7
Tabel 2. Target Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun Ajaran 2022/2023.....	7
Tabel 3. Kajian Empiris.....	12
Tabel 4. Inisialisasi Data Program Studi.....	16
Tabel 5. Inisialisasi Data Jalur Masuk.....	17
Tabel 6. Inisialisasi Data Sumber Informasi.....	18
Tabel 7. Inisialisasi Data Asal Sekolah.....	19
Tabel 8. Proses Standarisasi Data.....	21
Tabel 9. Proses Iterasi	21
Tabel 10. ANOVA.....	22
Tabel 11. <i>Final Cluster Centers</i> dan Jumlah Data.....	22
Tabel 12. Hasil Analisis Klaster 1.....	23
Tabel 13. Hasil Analisis Klaster 2.....	24
Tabel 14. Hasil Analisis Klaster 3.....	26
Tabel 15. Sebaran Atribut Sumber Informasi	28

Daftar Gambar

Gambar 1. <i>Data mining</i> sebagai bagian dari konsep <i>Knowledge Discovery in Databases</i>	10
Gambar 2. <i>Flowchart</i> algoritma <i>K-Means Clustering</i>	11
Gambar 3. Diagram alir kegiatan penelitian.....	20

Ringkasan Penelitian

Memasuki tahun 2022, UAI berada dalam tahap kedua ekspansi dengan salah satu program yaitu mengupayakan peningkatan jumlah penerimaan mahasiswa baru. Setiap tahunnya, UAI mengalokasikan sejumlah dana untuk melaksanakan berbagai strategi promosi dalam menarik minat mahasiswa baru. Namun, langkah promosi yang dilakukan UAI dapat dinilai belum maksimal melihat jumlah penerimaan mahasiswa dari tahun ke tahun cukup fluktuatif. Metode *data mining* dengan algoritma *K-Means Clustering* telah digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya dalam menggali informasi yang dibutuhkan untuk menentukan strategi promosi yang tepat dalam menjangkau mahasiswa baru.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Sebelum proses *clustering* dijalankan, dataset yang terkumpul mengalami tahapan *data reduction*, *data cleaning*, dan *data transformation* terlebih dahulu. Setelah mengalami tahapan *data cleaning*, jumlah sampel mahasiswa lintas program studi yang semula berjumlah 4,342 menjadi 2,650 mahasiswa. Analisis *K-Means Clustering* terhadap data indeks prestasi kumulatif dan jumlah penghasilan mahasiswa menghasilkan tiga klaster; klaster utama, klaster minimum, dan klaster adaptif. Selanjutnya, dilakukan tabulasi silang untuk melihat sebaran mahasiswa berdasarkan program studi, sumber informasi, jalur masuk, serta asal sekolah mahasiswa. Berdasarkan data karakteristik pada klaster pertama, disarankan untuk UAI memprioritaskan promosi kepada para murid SMA Swasta yang terletak di wilayah Jabodetabek. Beberapa bauran komunikasi pemasaran seperti brosur, spanduk, media cetak, televisi, dan radio dinilai perlu dievaluasi kembali. Dalam menjalankan strategi promosi, UAI disarankan untuk memperhatikan karakteristik dari setiap klaster dan memaksimalkan penggunaan *social media* dan *website* dengan menerapkan elemen *7C Framework*.

Kata Kunci: *K-Means*, *clustering*, strategi promosi

BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Universitas Al Azhar Indonesia (UAI) didirikan pada awal tahun 2000. Dalam perjalanannya hingga awal tahun 2016, UAI memiliki 6 Fakultas dengan jumlah mahasiswa aktif sekitar 3000 orang. Dalam kurun waktu 5 tahun UAI berhasil menambah 3 pilihan Program Studi (Prodi), yaitu Prodi Teknologi Pangan, Prodi Gizi, dan Prodi Pendidikan Agama Islam. UAI dikembangkan secara berkesinambungan dengan dilengkapi dengan perencanaan jangka panjang dalam bentuk *Milestones* UAI 25 tahun yang dibagi menjadi empat periode tahapan, yaitu: (a) periode *existing* atau *establishment* tahun 2001-2005, (b) periode *acceptance* atau *momentum* tahun 2006-2010, (c) periode *quality improvement* atau *penetration* tahun 2011-2015, dan (d) periode *expansion stage 1* tahun 2016-2020, dan *expansion stage 2* tahun 2021-2025. Saat ini, UAI memasuki ekspansi tahap kedua dengan salah satu program yaitu mengupayakan peningkatan jumlah penerimaan mahasiswa baru, secara total mahasiswa >7,500 orang [1].

Penerimaan Mahasiswa Baru (PMB) merupakan kegiatan tahunan yang dilakukan oleh setiap perguruan tinggi, baik perguruan tinggi negeri maupun swasta. Dalam menghadapi persaingan dengan perguruan tinggi lainnya, sebagai *Enterprising University*, UAI melakukan berbagai strategi promosi. Dalam Renstra UAI 2016-2020, kegiatan promosi yang dilakukan, yaitu: (a) kunjungan sekolah di wilayah Jabodetabek setiap tahun ajaran baru, (b) pameran sekolah setiap tahun ajaran baru, (c) mengikuti event pameran pendidikan, dan (d) iklan pada media cetak (majalah, koran, flyer), iklan media elektronik (radio, media online), dan iklan media luar ruang (billboard, spanduk, iklan di commuter line) [1]. Kegiatan promosi yang dilakukan membutuhkan alokasi dana yang cukup besar dan diharapkan dapat memberikan hasil yang seimbang. Hal tersebut dapat dilihat dari banyaknya calon mahasiswa yang mendaftar pada tahun ajaran baru. Tabel 1. menunjukkan bahwa masih terdapat *minor gap* dari rasio calon mahasiswa yang mengikuti seleksi dibandingkan dengan daya tampung yang ada. Selain itu, jumlah provinsi asal calon mahasiswa yang mendaftar juga dinilai belum mencakup seluruh wilayah Indonesia.

Tabel 1. *Gap* dalam Penerimaan Mahasiswa Baru 2014 - 2015

UAI Gap Analysis Tool		Prod/Bina/Pusat: Penerimaan Mahasiswa Baru			
No	ITEMS TO BE ANALYZED	2014-2015			GapStatus
		Capaian	Target	Gap	
II. MAHASISWA DAN LULUSAN					
3	Penyebaran jumlah propinsi asal dari mahasiswa aktif UAI sekarang	15,00	7,00	8,00	ok
4	Rasio calon mahasiswa ikut seleksi/daya tampung	2,00	2,50	-0,50	minor gap
5	Nilai passing grade penerimaan mahasiswa baru	40,00	45,00	-5,00	minor gap
6	Rasio calon mahasiswa yang registrasi/lulus seleksi	72,00	65,00	7,00	ok
7	Rasio mahasiswa transfer/mahasiswa bukan transfer	1,00	0,10	0,90	ok
8	Rerata Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) yang dicapai	2,96	3,00	-0,04	minor gap
18	Jumlah propinsi asal calon mahasiswa yang mendaftar (Indonesia memiliki 30 propinsi)	15,00	30,00	-15,00	major gap

Sumber : UAI (2016)

Salah satu hal yang perlu dicermati adalah jumlah pendaftar calon mahasiswa baru berasal dari provinsi dan asal sekolah yang berbeda, serta menerima informasi promosi UAI dari sumber yang berbeda. Selain itu, para calon mahasiswa baru turut memiliki kecenderungan minat akan program studi tertentu yang menyebabkan tidak terpenuhinya kuota dari program studi lainnya. Data perbandingan penerimaan mahasiswa baru di UAI selama lima tahun terakhir menunjukkan nilai yang fluktuatif. Tabel 2 di bawah ini menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa yang mendaftar ke UAI paling banyak di bulan September setiap tahunnya. Berdasarkan data tersebut, Direktorat Promosi dan Penerimaan Mahasiswa Baru membuat target penerimaan mahasiswa untuk tahun ajaran 2022/2023. Dalam memenuhi target tersebut, sebaiknya UAI membuat suatu analisa atas kecenderungan calon mahasiswa dalam memilih UAI, agar dapat merancang strategi promosi yang efektif dan efisien, sesuai dengan *positioning* yang ingin ditanamkan.

Tabel 2. Target Penerimaan Mahasiswa Baru Tahun Ajaran 2022/2023



Tahun ajaran	Desember	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober
2017-2018	10	58	83	105	123	192	375	497	715	797	813
2018-2019	46	67	103	119	147	251	428	647	1023	1200	
2019-2020		39	79	164	230	302	357	582	970	1164	
2020-2021	18	58	113	172	200	246	311	412	563	1022	
2021-2022	7	31	62	136	145	196	343	484	636	936	942
Target 2022-2023	25	55	85	160	180	250	380	580	980	1600	

Sumber : Direktorat Promosi dan Penerimaan Mahasiswa Baru UAI (2022)

Data mining adalah serangkaian kegiatan mengekstraksi pengetahuan dari data yang berukuran dan berjumlah cukup besar yang selama ini tidak dapat diketahui secara

manual [2]. Metode *data mining* dengan algoritma *K-Means Clustering* telah digunakan oleh beberapa peneliti sebelumnya dalam menggali informasi yang dibutuhkan untuk menentukan strategi promosi yang tepat dalam menjangkau mahasiswa baru [3,4,5,6, dan 7]. Ediyanto dalam penelitiannya mengemukakan bahwa algoritma *K-Means Clustering* dinilai cukup efektif diterapkan dalam proses pengklasifikasian karakteristik terhadap objek penelitian [8]. Informasi yang diperoleh dari pengelompokan data dalam penelitian ini diharapkan dapat digunakan UAI dalam menentukan strategi promosi yang efektif dan efisien, khususnya dalam meningkatkan penerimaan mahasiswa baru serta mewujudkan target kuota dari masing-masing program studi.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis sebaran wilayah berdasarkan data mahasiswa tiga tahun terakhir
2. Menganalisis wilayah yang akan menjadi prioritas promosi UAI ke depan
3. Merancang strategi promosi yang tepat dari *cluster* yang terbentuk.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

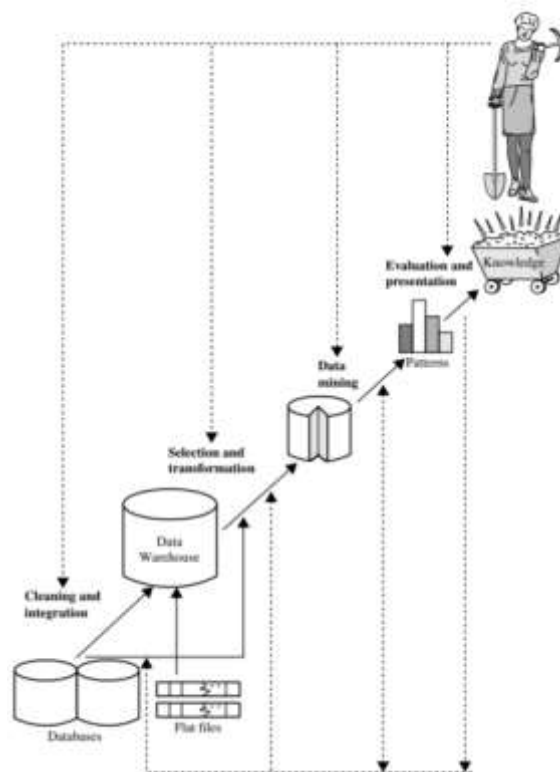
Strategi Promosi

Dalam usaha menyampaikan produk dan jasa terhadap konsumen, pelaku usaha membuat suatu rancangan bauran pemasaran. Kotler dan Amstrong menggambarkan bauran pemasaran (*marketing mix*) sebagai kumpulan alat pemasaran taktis terkendali yang dipadukan perusahaan untuk menghasilkan respons yang diinginkan di pasar sasaran [9]. *Marketing mix* mempunyai empat komponen yang dikenal dengan istilah “empat P (4P)”, yaitu: *product* (produk), *price* (harga), *place* (tempat), dan *promotion* (promosi). Kotler menyatakan bahwa promosi meliputi semua alat yang terdapat dalam bauran promosi yang peran utamanya adalah mengadakan komunikasi yang bersifat membujuk [10]. Dalam arti lain, perusahaan melalui komunikasi pemasaran memiliki peran untuk memberikan informasi, membujuk, dan mengingatkan konsumen baik secara langsung maupun tidak langsung mengenai produk dan jasa yang dijual.

Kotler dan Keller menguraikan bauran promosi yang sering digunakan, yaitu: periklanan (*advertising*), promosi penjualan (*sales promotion*), acara dan pengalaman (*event and experiences*), publisitas dan hubungan masyarakat (*public relation and publicity*), pemasaran langsung (*direct marketing*), pemasaran *online* dan media sosial (*online and social media marketing*), *mobile marketing*, penjualan perorangan (*personal selling*) [11]. Beberapa indikator yang digunakan dalam promosi antara lain: (a) jumlah promosi yang dilakukan dalam suatu waktu melalui media promosi penjualan, (b) kualitas promosi, (c) ketepatan waktu yang dipilih dalam menyampaikan promosi, (d) kesesuaian sasaran promosi [10]. Ketepatan strategi promosi yang dilakukan dinilai dapat membantu menambah jumlah konsumen sekaligus meningkatkan daya saing perusahaan. Maka, *state of the art* dari penelitian ini adalah perumusan strategi promosi yang sesuai bagi Universitas Al Azhar Indonesia berdasarkan evaluasi dan informasi penting yang diperoleh dari metode *data mining* dengan algoritma *K-Means Clustering*.

Data Mining

Konsep *data mining* hadir dilatarbelakangi oleh munculnya isu *data explosion*, dimana perusahaan memiliki data yang besar secara kuantitas, namun sangat disayangkan jika data tersebut dibiarkan begitu saja. Definisi sederhana dari *data mining* adalah ekstraksi informasi atau pola yang penting atau menarik dari data yang ada di *database* yang besar [2]. Informasi-informasi inilah yang diharapkan bermanfaat untuk pengembangan perusahaan. Beberapa orang mengenal istilah lain dari *data mining*, yaitu *Knowledge Discovery in Databases* (KDD). Namun, *data mining* adalah salah satu bagian dari KDD. Proses KDD memiliki lima tahap yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber : J. Han, dkk [12]

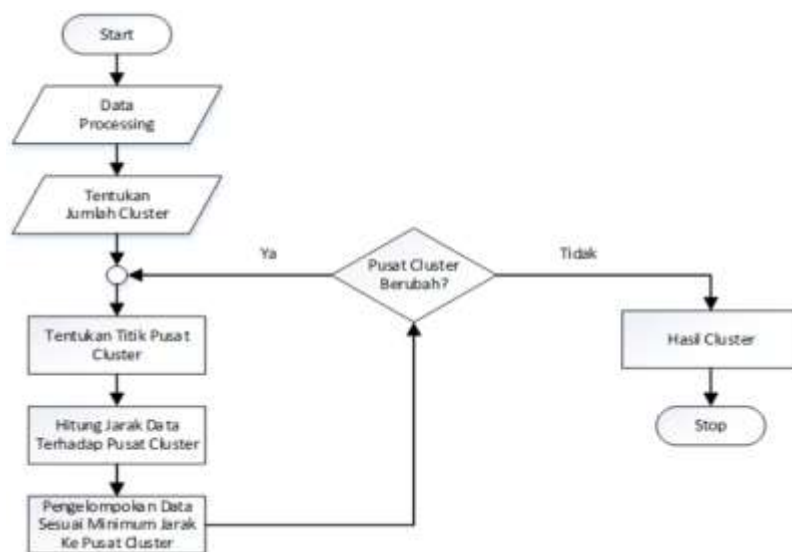
Gambar 1. *Data mining* sebagai bagian dari konsep *Knowledge Discovery in Databases*

Salah satu metode yang digunakan dalam *data mining* adalah *clustering*. Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi kelompok alami dari sebuah kasus yang didasarkan pada sebuah kelompok atribut dan mengelompokkan data yang memiliki kemiripan atribut [6]. Hal yang sama juga dikemukakan oleh Widodo (2013) bahwa *clustering* atau klasifikasi adalah metode yang digunakan untuk membagi rangkaian data menjadi

beberapa grup berdasarkan kesamaan yang telah ditentukan sebelumnya [13]. *Clustering* adalah suatu metode yang *unsupervised*, dimana seluruh atribut input diperlakukan sama dan tidak ada satu atribut khusus yang digunakan untuk memandu proses pembelajaran [6].

Algoritma *K-Means*

Algoritma *K-Means* adalah algoritma non hirarki yang berasal dari metode *clustering*. Berbeda dengan metode *hierarchical clustering*, metode ini diawali dengan penentuan jumlah *cluster*. Selanjutnya, metode ini mempartisi data ke dalam kelompok-kelompok sehingga data berkarakteristik sama (*high intra class similarity*) dimasukkan ke dalam satu kelompok yang sama dan data yang berkarakteristik berbeda (*low intra class similarity*) dikelompokkan ke dalam kelompok yang lain [5]. Adapun tujuan dari pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diatur dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi di dalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok [8]. Salah satu dasar penggunaan algoritma ini adalah karena algoritma *K-Means* tidak terpengaruh terhadap urutan objek dan memiliki ketelitian yang cukup tinggi terhadap ukuran objek, sehingga algoritma ini relatif lebih terukur dan efisien untuk pengolahan objek dalam jumlah besar [8]. Gambar 2 menunjukkan langkah-langkah dalam melakukan *clustering* menggunakan algoritma *K-Means* [14].



Sumber : Chusyairi dan Saputra [14]

Gambar 2. *Flowchart* algoritma *K-Means Clustering*

Kajian Empiris

Tabel 3. Kajian Empiris

No.	Aspek	Deskripsi
1.	Nama dan tahun	J. O. Ong (2013)
	Judul	Implementasi Algoritma <i>K-Means Clustering</i> untuk Menentukan Strategi Marketing President University [3]
	Hasil	Dari <i>clustering</i> yang dilakukan diusulkan, yaitu : (a) melakukan strategi promosi pada kota-kota di Indonesia berdasarkan jurusan yang paling banyak diminati, (b) melakukan promosi pada kota-kota di Indonesia yang didasarkan pada tingkat kemampuan akademik dari calon mahasiswa.
2.	Nama dan tahun	F. Nasari dan S. Darma (2015)
	Judul	Penerapan <i>K-Means Clustering</i> pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Potensi Utama) [4]
	Hasil	Hasil <i>cluster</i> dipengaruhi oleh nilai <i>centroid</i> awal dan jumlah data yang dipakai, perbedaan pengambilan data pusat <i>centroid</i> awal yang dipakai akan mempengaruhi hasil <i>centroid</i> lainnya. Terdapat perbedaan minat pengambilan jurusan dari mahasiswa yang berasal dari SMA dan SMK.
3.	Nama dan tahun	T. T. Chasanah dan Widiyono (2017)
	Judul	Penentuan Strategi Promosi Penerimaan Mahasiswa Baru dengan Algoritma <i>Clustering K-Means</i> [5]

	Hasil	Penentuan strategi promosi PMB STMIK Widya Pratama dapat dilakukan dengan beberapa strategi berdasarkan hasil klaster yang masih menunjukkan nilai minimal. Diperoleh informasi bahwa mayoritas mahasiswa pada Prodi Teknik Informatika yang berasal dari Pemalang berasal dari SMK Negeri, sedangkan dari Kota Pekalongan mayoritas berasal dari SMK Swasta dan SMA Negeri. Pendaftaran paling banyak pada Gelombang kedua.
4.	Nama dan tahun	B. R. Indrawan (2018)
	Judul	Penerapan Algoritma <i>K-Means Clustering</i> untuk Menentukan Strategi Promosi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta [6]
	Hasil	Strategi promosi bagi calon mahasiswa baru Prodi Teknik Informatika yang tepat sasaran adalah dengan mempertimbangkan kota asal dan asal sekolah mahasiswa berdasarkan hasil <i>cluster</i> yang sudah terbentuk sesuai potensi akademik mahasiswa.
5.	Nama dan tahun	N. Silalahi (2020)
	Judul	Penentuan Strategi Promosi Universitas Budi Darma Menggunakan Algoritma K-Means Clustering [7]
	Hasil	Algoritma <i>K-Means</i> dapat digunakan untuk <i>clustering</i> guna menentukan strategi promosi pada Universitas Budi Darma. Algoritma <i>K-Means clustering</i> terbagi atas 3 kelompok, dengan hasil bahwa siswa SMA Swasta dengan penjurusan IPA dan IPS yang berasal dari kota Medan adalah target utama promosi.

6.	Nama dan tahun	Ediyanto, M. N. Mara, N. Satyahadewi (2013)
	Judul	Pengklasifikasian Karakteristik dengan Metode <i>K-Means Cluster Analysis</i> [8]
	Hasil	Data yang bisa diolah dalam perhitungan adalah data numerik yang berbentuk angka, maka diperlukan proses pengkodean terlebih dahulu untuk data nominal atau data selain angka demi mempermudah perhitungan jarak atau kesamaan karakteristik yg dimiliki dari setiap objek. Proses iterasi dalam <i>clustering</i> tidak dapat dipastikan jumlah perulangannya, maka perhitungan objek yang berjumlah besar dapat dipermudah dengan menggunakan <i>software</i> SPSS.
7.	Nama dan tahun	Mardalius (2017)
	Judul	Implementasi Algoritma K-Means Clustering untuk Menentukan Kelas Kelompok Bimbingan Belajar Tambahan (Studi Kasus : Siswa SMA Negeri 1 Ranah Pesisir) [13]
	Hasil	Metode <i>clustering</i> dapat digunakan untuk membantu pihak sekolah dalam merancang belajar tambahan terhadap siswa yang akan mengikuti Ujian Nasional. Penentuan <i>centroid</i> awal yang baik akan membuat proses <i>clustering</i> dapat dilakukan lebih cepat.

Sumber : Berbagai jurnal, diolah Peneliti (2022)

BAB 3

METODE

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data panel. Data runtun waktu terdiri dari periode tahun ajaran 2019/2020 sampai dengan tahun ajaran 2021/2022. Sedangkan data *cross section* terdiri dari 20 program studi yang ada di Universitas Al Azhar Indonesia (UAI). Jenis data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari data penerimaan mahasiswa baru yang telah terdaftar menjadi mahasiswa UAI yang berasal dari Direktorat Administrasi dan Fasilitas Akademik (DAFA) dan Pusat Komputer dan Inovasi Digital (PusKID). Data sekunder diperoleh melalui studi kepustakaan, meliputi buku, jurnal penelitian terdahulu, serta dokumen terkait lainnya.

Tahapan Penelitian

Peneliti menggunakan salah satu metode dalam *data mining* yaitu metode *K-Means Clustering*. Pelaksanaan metode ini memiliki beberapa tahapan, yaitu:

1. Pengumpulan data

Pengambilan data yang dibutuhkan dilakukan dengan melampirkan surat izin penelitian kepada pihak terkait; PMB, DAFA, dan PusKID. Data utama yang dianalisis berasal dari formulir yang diisi oleh mahasiswa baru ketika mendaftar ke UAI. Formulir tersebut mencakup informasi seperti nama, nomor induk mahasiswa (NIM), agama, status bekerja, jalur masuk, sumber informasi, nama orangtua, penghasilan, pilihan pertama dan pilihan kedua ketika mendaftar ke UAI, dan asal sekolah. Data jalur masuk serta sumber informasi selanjutnya digunakan sebagai bahan analisis rancangan strategi promosi.

2. *Pre-processing* data

Pada tahap ini, data yang sudah diperoleh selanjutnya dipilih dan dipisahkan agar mendapatkan data yang dibutuhkan. Beberapa proses dalam tahap ini adalah: (a) mengurangi atribut, dimensi, atau sejumlah data yang tidak dibutuhkan (*data reduction*), (b) memperbaiki data yang tidak rapi atau tidak sesuai dengan ketentuan

(*data cleaning*), (c) mengubah data nominal atau data selain angka ke dalam nilai angka dengan proses pengkodean (*data transformation*) [12].

Setelah dilakukan *focus group discussions* dengan beberapa pihak, ditentukan beberapa atribut yang akan digunakan dalam penelitian ini, yaitu (1) nilai indeks prestasi kumulatif (IPK) mahasiswa, (2) jumlah penghasilan, (3) sumber informasi, (4) jalur masuk, dan (5) asal sekolah; dengan jumlah klaster yang dihasilkan sebanyak tiga buah. Proses *data reduction* dan *data cleaning* bertujuan untuk memastikan bahwa data terisi dengan benar dan tidak ada data anomali yang dapat mempengaruhi hasil *clustering* [3]. Awalnya, terdapat 4.342 data yang meliputi jumlah mahasiswa lintas program studi yang mendaftarkan diri ke UAI pada penerimaan tahun 2019, 2020, dan 2021. Ditemukan bahwa sejumlah mahasiswa tidak mengisi formulir secara lengkap; menyebabkan pengurangan sejumlah data menjadi 2.650 data profil mahasiswa.

Selanjutnya, dilakukan *data transformation* dengan melakukan inisialisasi terhadap data nominal seperti data program studi, jalur masuk, sumber informasi, dan asal sekolah. Inisialisasi dapat dilakukan dengan:

- a. Untuk atribut program studi dilakukan dengan mengurutkan program studi yang tersedia di Universitas Al Azhar Indonesia berdasarkan fakultas seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Inisialisasi Data Program Studi

PROGRAM STUDI	INISIAL
Teknik Industri	1
Informatika	2
Teknik Elektro	3
Biologi (Biotek)	4
Teknologi Pangan	5
Gizi	6
Manajemen	7
Akuntansi	8
Bahasa dan Kebudayaan Arab	9
Bahasa Mandarin dan Kebudayaan Tiongkok	10

Bahasa dan Kebudayaan Inggris	11
Bahasa dan Kebudayaan Jepang	12
Bimbingan Konseling Islam	13
Pendidikan Agama Islam	14
Psikologi	15
PG PAUD	16
Ilmu Hukum	17
Magister Ilmu Hukum	18
Ilmu Hubungan Internasional	19
Ilmu Komunikasi	20

Sumber : Diolah Peneliti, 2022

- b. Untuk atribut jalur masuk dilakukan dengan menginisialisasikan jalur pendaftaran mahasiswa seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Inisialisasi Data Jalur Masuk

JALUR MASUK	INISIAL
Test Seleksi	1
Penerimaan Murid Baru <i>Online Test</i>	2
SMAI Al Azhar	3
PMDK	4
Ujian Terpadu Berbasis Kompetensi (UTBK)	5
BIDIK MISI	6
Unggulan	7
Beasiswa Hafiz Qur'an	8
Beasiswa Korporat	9
OSC Metro TV	10
KIP Kuliah	11
Bagi Calon Mahasiswa yang Tidak Memiliki Ayah (Yatim)	12
<i>Hybrid Learning</i>	13
<i>Blended Learning Weekend</i>	14

Bagi Calon Mahasiswa yang Memiliki Saudara Kandung di UAI	15
Putra/i Guru/Karyawan YPI	16
Putra/i Dosen/Karyawan UAI	17
Putra/i Guru Non Sekolah YPI	18
Putra/I TNI/Polri Non Perwira	19
Pindahan	20
Pindahan D3 (Linier)	21
Alih Jenjang D3	22
Alumni UAI	23
Beasiswa Alumni	24
Tunas PAUD	25
PSBB Kemenag	26
<i>Blended Learning Weekday</i>	27

Sumber : Diolah Peneliti, 2022

- c. Untuk atribut sumber informasi dilakukan dengan menginisialisasikan dari mana mahasiswa memperoleh informasi pendaftaran UAI seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Inisialisasi Data Sumber Informasi

SUMBER INFORMASI	INISIAL
Keluarga	1
Teman	2
Guru	3
Sekolah	4
Brosur	5
Internet	6
Spanduk	7
TV	8
Radio	9
Koran	10
Republika	11

Program <i>Member Get Member</i>	12
Pameran	13
Kunjungan	14
Lain – lain	15

Sumber : Diolah Peneliti, 2022

- d. Untuk atribut asal sekolah dilakukan dengan mengelompokkan lokasi provinsi sekolah asal mahasiswa ke dalam tujuh kategori seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Inisialisasi Data Asal Sekolah

ASAL SEKOLAH	INISIAL
SMA Negeri yang Berlokasi di Jabodetabek	1
SMA Negeri yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	2
SMA Swasta yang Berlokasi di Jabodetabek	3
SMA Swasta yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	4
SMA Al Azhar	5
Pindahan / Transfer	6
Lainnya	7

Sumber : Diolah Peneliti, 2022

3. Proses *clustering*

Data yang sudah melalui kedua tahapan di atas selanjutnya diolah menggunakan algoritma *K-Means*. Proses ini dilakukan menggunakan alat bantu *software* IBM SPSS Statistics 25. Analisis *K-Means clustering* dapat dilakukan pada data yang menggunakan skala interval maupun rasio [3], yaitu atribut nilai IPK mahasiswa dan jumlah penghasilan. Data atribut sumber informasi, jalur masuk, dan asal sekolah dilakukan tabulasi silang untuk mengetahui sebaran dari variabel data tersebut terhadap tiga klaster yang terbentuk.

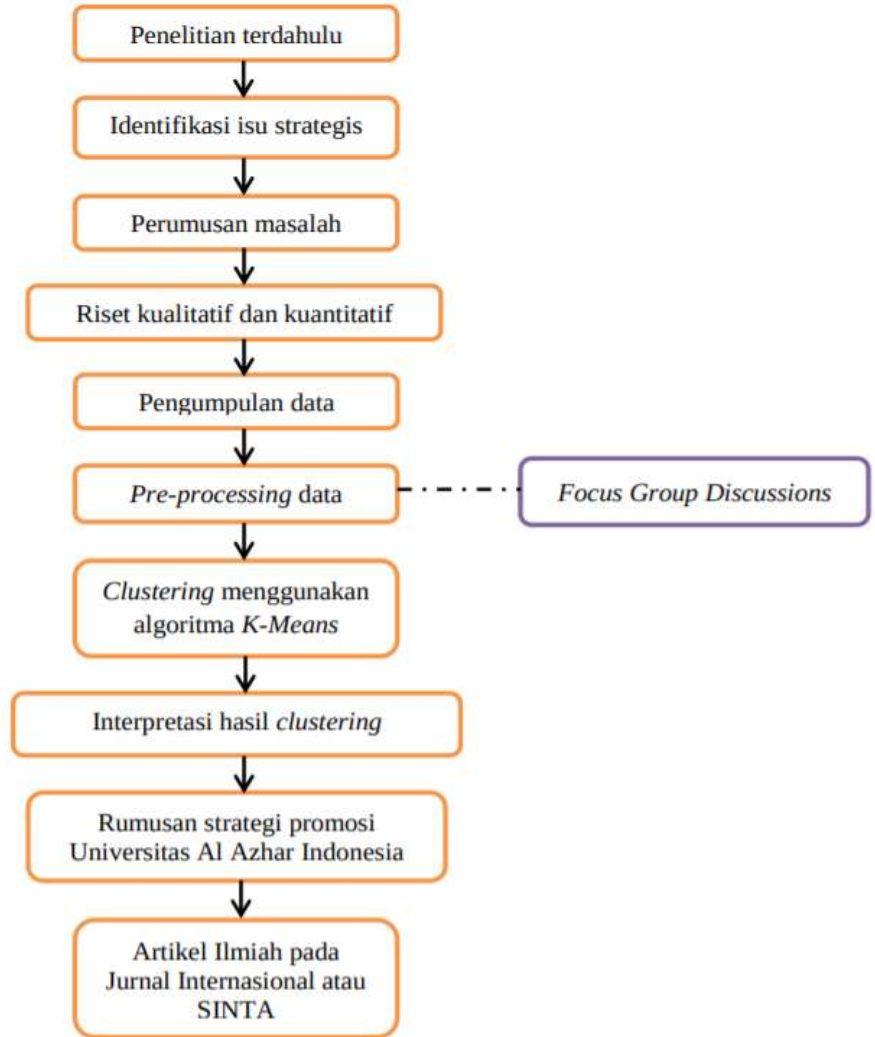
4. Analisis dan evaluasi

Selanjutnya, hasil analisis *K-means clustering* dan tabulasi silang dievaluasi dengan menilai apakah profil dari model yang diterapkan sudah memenuhi tujuan dari penelitian. Selain itu, turut dilakukan pengecekan ulang untuk memastikan agar tidak ada tahapan atau faktor penting yang terlewatkan.

5. Perumusan usulan strategi promosi

Dengan mengetahui profil mahasiswa yang mendaftar ke UAI, khususnya sumber informasi serta jalur masuk, selanjutnya dapat dilakukan perumusan usulan strategi promosi.

Diagram Alir Penelitian



Sumber : Diolah Peneliti, 2022

Gambar 3. Diagram alir kegiatan penelitian

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

K-Means Clustering

Sejumlah 2,650 data profil mahasiswa diolah dengan metode *K-Means Clustering* menggunakan bantuan perangkat lunak *software IBM SPSS Statistics 25*. Dari data profil mahasiswa, hanya dua variabel yang memiliki data rasio yaitu nilai indeks prestasi kumulatif dan jumlah penghasilan. Sebelum dilakukan proses *clustering*, kedua data tersebut dilakukan proses standarisasi menjadi *Z-Score* karena memiliki rentang satuan yang berbeda. Hal ini ditunjukkan pada tabel 8.

Tabel 8. Proses Standarisasi Data

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)	2650	.10	4.00	3.3496	.70435
Penghasilan	2650	500000	5000000	3453207.55	1787840.915
Valid N (listwise)	2650				

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Penelitian ini membagi data menjadi tiga kluster. Tabel 9 menunjukkan hasil *clustering* dilakukan hingga iterasi ke sembilan, dimana titik pusat tidak lagi berubah dan tidak ada data yang berpindah antar kluster. Berdasarkan hasil tersebut ditemukan bahwa jarak minimum antar kluster senilai 3.648.

Tabel 9. Proses Iterasi

ITERASI	KLASTER 1	KLASTER 2	KLASTER 3
1	.765	1.187	1.401
2	.236	.539	.504
3	.007	.286	.104
4	.008	.108	.026
5	.007	.073	.016
6	.009	.059	.004
7	.002	.013	.002
8	.000	.006	.002
9	.000	.000	.000

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Hasil perhitungan ANOVA yang digambarkan pada tabel 10 menunjukkan bahwa seluruh variabel memiliki nilai p value < 0,05. Maka, kedua variabel, indeks prestasi kumulatif (IPK) dan penghasilan merupakan karakteristik yang signifikan dalam membentuk sebuah kluster.

Tabel 10. ANOVA

	<i>Cluster</i>		<i>Error</i>		<i>F</i>	<i>Sig.</i>
	<i>Mean Square</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>df</i>		
Zscore: Indeks Prestasi Kumulatif	937.316	2	.293	2647	3204.005	.000
Zscore: Penghasilan	1031.404	2	.221	2647	4657.391	.000

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Tabel 11 menggambarkan hasil analisis kluster. Nilai positif dan negatif menjadi indikator apakah data berada di atas nilai rata-rata populasi atau sebaliknya. Angka pada kluster satu menunjukkan nilai positif, yang berarti bahwa kluster ini terdiri dari mahasiswa dengan jumlah penghasilan menengah ke atas dengan nilai IPK di atas rata-rata. Sedangkan kluster kedua menunjukkan bahwa kedua variabel berada di bawah rata-rata populasi. Maka, kluster kedua terdiri dari mahasiswa menengah ke bawah dengan IPK yang kurang baik. Kluster ketiga terdiri dari mahasiswa menengah ke bawah dengan IPK di atas rata-rata. Secara berurutan, kluster-kluster ini disebut kluster utama, minimum, dan adaptif.

Tabel 11. *Final Cluster Centers* dan Jumlah Data

KLASTER	<i>Zscore: IPK</i>	<i>Zscore: JUMLAH PENGHASILAN</i>	JUMLAH DATA
1	.27349	.64638	1.631
2	-2.53375	-.12908	263
3	.29143	-1.34960	756

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Hasil Clustering

Tabel 12 menunjukkan bahwa karakteristik mahasiswa yang berada di kluster satu didominasi oleh mahasiswa program studi Ilmu Komunikasi. Sedangkan berdasarkan asal sekolah, didominasi oleh mahasiswa yang berasal dari SMA Swasta yang berlokasi di Jabodetabek, walau tidak sedikit juga terdapat mahasiswa yang berasal dari SMA Negeri yang berlokasi di Jabodetabek. Mayoritas mahasiswa di kluster satu memperoleh informasi tentang Universitas Al Azhar Indonesia (UAI) dari keluarga; dan mendaftar ke UAI melalui jalur masuk penerimaan mahasiswa baru (PMB) *online* dan test seleksi. Perlu diperhatikan bahwa mahasiswa yang masuk dalam kluster ini berjumlah kurang dari 2% yang berasal dari SMA Al Azhar.

Tabel 12. Hasil Analisis Kluster 1

KLASTER 1							
Terdiri dari 1.631 (61,6%) mahasiswa yang memiliki karakteristik sebagai berikut:							
Program Studi	Total	Asal Sekolah	Total	Sumber Informasi	Total	Jalur Masuk	Total
Ilmu Komunikasi	438	SMA Swasta yang Berlokasi di Jabodetabek	758	Keluarga	671	PMB <i>Online</i>	403
Psikologi	141	SMA Negeri yang Berlokasi di Jabodetabek	602	Teman	376	Test Seleksi	324
Ilmu Hukum	140	SMA Swasta yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	109	Internet	323	Unggulan	168
Manajemen	102	Pindahan / Transfer	69	Kunjungan	76	UTBK (Ujian Terpadu Berbasis Komputer)	137
Ilmu Hubungan Internasional	101	SMA Negeri yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	65	Sekolah	54	PMDK	129
Pendidikan Agama Islam	98	SMA Al Azhar	27	Pameran	44	Bagi calon mahasiswa yang tidak memiliki ayah (yatim)	94
Bahasa dan Kebudayaan Inggris	78	Lainnya	1	Guru	28	Bagi calon mahasiswa yang memiliki saudara kandung kuliah di UAI	86
Akuntansi	75			Program MGM	27	<i>Blended Learning Weekend</i>	59
Bahasa Arab dan Kebudayaan Arab	72			Brosur	17	Beasiswa Korporat	45
Informatika	60			Spanduk	6	Putra/i Guru Non Sekolah YPI	25
Gizi	58			Republika	5	Alih Jenjang D3	24
Magister Ilmu Hukum	53			Koran	3	Putra/i TNI/Polri Non Perwira	22
Teknik Industri	37			TV	1	Putra/i Guru/Karyawan YPI	19
Bimbingan Konseling Islam	36			Radio	0	<i>Hybrid Learning</i>	17
Bahasa dan Kebudayaan Jepang	34					OSC Metro TV	15
Biologi (Biotek)	28					KIP Kuliah	15
PG Paud	23					SMAI Al-Azhar	9
Teknologi Pangan	22					Tunas PAUD	9
Bahasa Mandarin dan Kebudayaan Tiongkok	22					Beasiswa Hafiz Qurán	8
Teknik Elektro	13					Pindahan	6

						Putra/i Dosen/Karyawan UAI	5
						Pindahan D3 (Linier)	4
						BIDIK MISI	3
						Alumni UAI	2
						PBSB Kemenag	2
						<i>Blended Learning Weekday</i>	1
						Beasiswa Alumni	0
Dengan nilai rata-rata IPK sebesar 3,54; dan nilai rata-rata penghasilan sebesar Rp 4,608,828							

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Karakteristik mahasiswa yang berada pada kluster dua dapat dilihat pada tabel 13. Didominasi oleh mahasiswa program studi Manajemen dan Ilmu Hukum, mahasiswa pada kluster ini mayoritas berasal dari SMA Swasta yang berlokasi di Jabodetabek; dan mendaftar ke UAI melalui jalur *blended learning weekend* dan *PMB Online*. Internet dan teman menjadi sumber informasi dominan pada kluster ini.

Tabel 13. Hasil Analisis Kluster 2

KLASTER 2							
Terdiri dari 263 (9,9 %) mahasiswa yang memiliki karakteristik sebagai berikut:							
Program Studi	Total	Asal Sekolah	Total	Sumber Informasi	Total	Jalur Masuk	Total
Manajemen	56	SMA Swasta yang Berlokasi di Jabodetabek	118	Internet	83	<i>Blended Learning Weekend</i>	83
Ilmu Hukum	47	SMA Negeri yang Berlokasi di Jabodetabek	73	Teman	71	PMB Online	42
Informatika	34	SMA Negeri yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	32	Keluarga	66	Test Seleksi	29
Akuntansi	27	SMA Swasta yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	24	Kunjungan	22	<i>Hybrid Learning</i>	27
Ilmu Komunikasi	26	SMA Al Azhar	7	Sekolah	7	UTBK (Ujian Terpadu Berbasis Komputer)	19
Biologi (Biotek)	13	Pindahan / Transfer	7	Pameran	5	PMDK	12
Bahasa dan Kebudayaan Inggris	11	Lainnya	2	Program MGM	4	Bagi calon mahasiswa yang tidak memiliki ayah (yatim)	8

Pendidikan Agama Islam	8			Guru	3	Bagi calon mahasiswa yang memiliki saudara kandung kuliah di UAI	7
Magister Ilmu Hukum	6			Brosur	1	Putra/i TNI/Polri Non Perwira	7
Teknik Industri	5			Radio	1	Unggulan	6
Teknik Elektro	5			Spanduk	0	Beasiswa Korporat	6
Psikologi	5			TV	0	KIP Kuliah	3
Bahasa dan Kebudayaan Jepang	4			Koran	0	SMAI Al-Azhar	2
Ilmu Hubungan Internasional	4			Republika	0	BIDIK MISI	2
Gizi	3					Putra/i Dosen/Karyawan UAI	2
Bahasa Arab dan Kebudayaan Arab	3					Putra/i Guru Non Sekolah YPI	2
Bahasa Mandarin dan Kebudayaan Tiongkok	3					Alih Jenjang D3	2
Teknologi Pangan	2					Beasiswa Hafiz Qurán	1
PG Paud	1					Pindahan	1
Bimbingan Konseling Islam	0					Alumni UAI	1
						<i>Blended Learning Weekday</i>	1
						OSC Metro TV	0
						Putra/i Guru/Karyawan YPI	0
						Pindahan D3 (Linier)	0
						Beasiswa Alumni	0
						Tunas PAUD	0
						PBSB Kemenag	0
Dengan nilai rata-rata IPK sebesar 1,56; dan nilai rata-rata penghasilan sebesar Rp 3,222,433							

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Klaster ketiga disebut klaster adaptif. Karakteristik mahasiswa klaster ini dapat dilihat pada tabel 14. Mahasiswa pada klaster tiga didominasi oleh mahasiswa program studi Akuntansi dan Manajemen, berasal dari SMA Negeri yang berlokasi di Jabodetabek. Mayoritas mahasiswa pada klaster ini mengetahui informasi pendaftaran ke UAI dari keluarga, teman, dan internet. *Blended learning weekend* dan *PMB online* menjadi dua jalur masuk dengan jumlah tertinggi.

Tabel 14. Hasil Analisis Klaster 3

KLASTER 3							
Cluster 3 terdiri dari 756 (28,5%) mahasiswa yang berasal dari:							
Program Studi	Total	Asal Sekolah	Total	Sumber Informasi	Total	Jalur Sekolah	Total
Akuntansi	94	SMA Negeri yang Berlokasi di Jabodetabek	315	Keluarga	250	<i>Blended Learning Weekend</i>	180
Manajemen	88	SMA Swasta yang Berlokasi di Jabodetabek	231	Teman	204	PMB Online	146
Ilmu Komunikasi	84	SMA Swasta yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	82	Internet	203	Test Seleksi	124
Ilmu Hukum	80	SMA Negeri yang Berlokasi di Non-Jabodetabek	71	Kunjungan	41	Unggulan	61
Pendidikan Agama Islam	71	Pindahan / Transfer	41	Pameran	16	UTBK (Ujian Terpadu Berbasis Komputer)	38
Informatika	44	SMA Al Azhar	12	Guru	13	<i>Hybrid Learning</i>	28
Bimbingan Konseling Islam	40	Lainnya	4	Sekolah	13	KIP Kuliah	26
PG Paud	35			Brosur	9	Bagi calon mahasiswa yang tidak memiliki ayah (yatim)	26
Psikologi	32			Program MGM	5	PMDK	24
Magister Ilmu Hukum	29			Radio	2	Bagi calon mahasiswa yang memiliki saudara kandung kuliah di UAI	21
Bahasa Arab dan Kebudayaan Arab	27			Spanduk	0	Beasiswa Korporat	19

Bahasa dan Kebudayaan Inggris	22			TV	0	Alih Jenjang D3	15
Teknik Industri	20			Koran	0	Tunas PAUD	15
Teknik Elektro	19			Republika	0	Putra/i Guru Non Sekolah YPI	8
Ilmu Hubungan Internasional	18					Putra/i TNI/Polri Non Perwira	6
Bahasa Mandarin dan Kebudayaan Tiongkok	17					Putra/i Guru/Karyawan YPI	4
Biologi (Biotek)	11					Beasiswa Hafiz Qurán	3
Gizi	11					Putra/i Dosen/Karyawan UAI	3
Bahasa dan Kebudayaan Jepang	7					SMAI Al-Azhar	2
Teknologi Pangan	5					Pindahan	2
						Alumni UAI	2
						BIDIK MISI	1
						Beasiswa Alumni	1
						PBSB Kemenag	1
						OSC Metro TV	0
						Pindahan D3 (Linier)	0
						<i>Blended Learning Weekday</i>	0
Dengan nilai rata-rata IPK sebesar 3,55; dan nilai rata-rata penghasilan sebesar Rp 1,040,344							

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Hasil analisis pada klaster satu dan klaster tiga menunjukkan karakteristik mahasiswa yang memiliki nilai IPK di atas rata-rata. Mahasiswa klaster satu, memiliki jumlah penghasilan di atas rata-rata dan mayoritas berasal dari SMA Swasta yang berlokasi di wilayah Jabodetabek. Sedangkan mahasiswa yang berada pada klaster tiga, memiliki jumlah penghasilan di bawah rata-rata dan berasal dari SMA Negeri yang berlokasi di wilayah Jabodetabek. Dengan demikian, UAI perlu memprioritaskan promosi kepada SMA yang berada di Jabodetabek, dan menawarkan program menarik terkait harga

seperti insentif atau potongan harga tambahan bagi mereka yang menempuh pendidikan di SMA Negeri.

Bauran Komunikasi Pemasaran

Berdasarkan data hasil *clustering* dapat ditentukan komunikasi pemasaran yang paling sesuai dengan masing-masing klaster berdasarkan atribut sumber informasi, yang rangkumannya dapat dilihat pada tabel 15.

Tabel 15. Sebaran Atribut Sumber Informasi

SUMBER INFORMASI	KLASTER 1	KLASTER 2	KLASTER 3
Brosur	1%	0.4%	1.2%
Spanduk	0.4%	0%	0%
Internet	19.8%	31.6%	26.9%
Koran	0.2%	0%	0%
Republika	0.3%	0%	0%
Televisi	0.1%	0%	0%
Radio	0%	0%	0%
Pameran	2.7%	1.9%	2.1%
Kunjungan	4.7%	8.4%	5.4%
Guru	1.7%	1.1%	1.7%
Sekolah	3.3%	2.7%	1.7%
Keluarga	41.1%	25.1%	33.1%
Teman	23.1%	27.0%	27.0%
Program <i>member get member</i> (MGM)	1.7%	1.5%	0.7%

Sumber: Diolah Peneliti, 2022

Dapat dilihat bahwa jumlah mahasiswa yang memperoleh informasi melalui media brosur, spanduk, koran, Republika, televisi, dan radio memiliki nilai yang sangat kecil kurang dari 2%. UAI perlu mengevaluasi efektivitas dari penggunaan bauran komunikasi pemasaran ini. Internet dengan nilai 19,8% merupakan sumber informasi peringkat ketiga pada klaster satu. Sejalan dengan hal tersebut, internet turut menjadi sumber informasi utama pada klaster dua dan sumber informasi dengan nilai ketiga terbesar pada klaster tiga.

Jika dibandingkan dengan pameran, kunjungan ke sekolah-sekolah memberikan kontribusi yang lebih baik. UAI perlu mempertimbangkan untuk memprioritaskan kunjungan ke sekolah-sekolah yang muridnya berasal dari kalangan menengah ke bawah, karena tabel 15 menunjukkan bahwa kontribusi atribut kunjungan memiliki nilai paling tinggi di klaster dua. Guru, sekolah dan program *member get member* memiliki nilai yang kurang maksimal, sehingga perlu dievaluasi efektifitasnya sebagai sumber informasi para calon mahasiswa.

Keluarga memegang peranan penting bagi seorang siswa ketika mencari informasi tentang UAI, dengan sebaran sebesar 41,1% untuk klaster satu, 25,1% untuk klaster dua, dan 33,1% untuk klaster tiga. Maka, UAI perlu memahami bagaimana proses pengambilan keputusan calon siswa dipengaruhi oleh keluarga, mulai dari pencarian informasi hingga keputusan untuk mendaftar ke UAI. Sama halnya dengan keluarga, teman juga memiliki nilai yang cukup tinggi di seluruh klaster.

Strategi Promosi

Berikut usulan rumusan strategi promosi yang dapat diterapkan oleh Universitas Al Azhar Indonesia (UAI), antara lain:

1. Berdasarkan karakteristik mahasiswa pada klaster satu, sebaiknya promosi yang diberikan kepada mahasiswa yang berasal dari SMA Swasta bukan berupa potongan harga. Jika dilihat pada data; keluarga, teman, internet, dan kunjungan adalah sumber informasi terbesar. Maka, sebagai alternatif UAI dapat memaksimalkan program *member get member* untuk para calon mahasiswa yang berhasil mengajak temannya untuk turut bergabung ke UAI.
2. Promosi dapat dilakukan pada sebaran wilayah berdasarkan tingkat akademik mahasiswa. Sebaiknya, kunjungan ke sekolah diprioritaskan untuk sekolah yang tersebar di wilayah Jabodetabek berdasarkan program studi yang paling banyak diminati.
3. Mahasiswa yang mendaftar melalui program *blended learning weekend* tersebar ke dalam klaster dua dan tiga. Berdasarkan perspektif penghasilan, UAI dapat memberikan tambahan pilihan pembayaran perkuliahan mengingat mahasiswa melaksanakan kuliah sambil bekerja.

4. Berdasarkan karakteristik mahasiswa yang termasuk pada kluster tiga, UAI dapat memberikan potongan harga atau insentif kepada mahasiswa yang berasal dari SMA Negeri. Selain itu, UAI dapat mempertimbangkan untuk memberikan bantuan pinjaman dana kuliah kepada calon mahasiswa yang kurang mampu namun memiliki nilai akademis yang sangat baik. Dana ini nantinya akan dikembalikan ketika mahasiswa lulus atau bekerja.
5. Salah satu optimalisasi media digital adalah dengan menerapkan elemen 7C *Framework*, yang dikemukakan oleh Rayport dan Jaworski dalam Pouttschi dan Wiedemann (2010) sebagai panduan untuk merancang *customer interface* dalam pemasaran *online* [15]. UAI perlu memaksimalkan penggunaan *website* dan *social media* untuk melaksanakan promosi, terlebih dengan hadirnya kebijakan MBKM utamanya untuk menjangkau calon mahasiswa yang berada di luar Jabodetabek. Informasi yang biasanya diberikan dalam bentuk brosur cetak, dapat diubah menjadi bentuk digital. Komunikasi pemasaran menggunakan media digital diharapkan dapat mengurangi biaya pemasaran dan meningkatkan perhitungan *return on marketing investment*.
6. UAI dapat mempertimbangkan untuk mengelola hubungan masyarakat atau publisitas untuk semua kluster sebagai bagian dari meningkatkan *brand awareness* dan menciptakan citra yang baik di masyarakat melalui optimalisasi *customer service*, *training* gratis untuk para siswa dan guru, serta berbagai kegiatan lainnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal, yaitu :

1. Analisis *k-means clustering* dilakukan terhadap mahasiswa Universitas Al Azhar Indonesia yang bergabung pada tahun ajaran 2019/2020 sampai dengan tahun ajaran 2021/2022 berdasarkan isian formulir penerimaan mahasiswa baru dengan atribut, antara lain (1) nilai indeks prestasi kumulatif (IPK) mahasiswa, (2) jumlah penghasilan, (3) sumber informasi, (4) jalur masuk, dan (5) asal sekolah. Data asal sekolah mahasiswa dikelompokkan menjadi tujuh kelompok berdasarkan status sekolah Negeri atau Swasta, lokasi sekolah di Jabodetabek atau tidak, SMA Al Azhar, mahasiswa pindahan atau transfer, dan lainnya.
2. Hasil *clustering* menunjukkan bahwa dari 2.650 data profil, mahasiswa dapat dikelompokkan ke dalam tiga klaster, yaitu klaster satu atau klaster utama yang terdiri dari mahasiswa dengan jumlah penghasilan menengah ke atas dengan nilai indeks prestasi kumulatif di atas rata-rata. Sedangkan klaster kedua (klaster minimum) terdiri dari mahasiswa dengan nilai IPK dan jumlah penghasilan di bawah rata-rata. Klaster ketiga atau klaster adaptif terdiri dari mahasiswa dengan nilai IPK yang baik, namun memiliki jumlah penghasilan di bawah rata-rata. Berdasarkan data karakteristik pada klaster pertama, disarankan untuk UAI memprioritaskan promosi kepada para murid SMA Swasta yang terletak di wilayah Jabodetabek.
3. Keluarga, teman, dan internet menjadi tiga sumber informasi utama pada ketiga klaster. Beberapa bauran komunikasi pemasaran yang sudah dilakukan dinilai cukup efektif. Namun penggunaan brosur, spanduk, media cetak, televisi, dan radio perlu dievaluasi kembali manfaatnya. Selanjutnya, dalam menjalankan strategi promosi, UAI disarankan untuk memperhatikan karakteristik dari setiap klaster dan memaksimalkan penggunaan *social media* dan *website* dengan menerapkan elemen *7C Framework*.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan, antara lain :

1. Sebaiknya, formulir isian penerimaan mahasiswa baru memuat atribut yang dibutuhkan oleh Direktorat Promosi dan Penerimaan Mahasiswa Baru sehingga data tersebut dapat diolah lebih dalam dan diperoleh informasi yang bermanfaat. Mahasiswa pun diwajibkan untuk mengisi data dengan lengkap dan jelas. Misalnya, penambahan data rasio atau interval seperti data jarak tempat tinggal domisili ke kampus dan jumlah uang saku.
2. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan terkait karakteristik mahasiswa di setiap program studi sehingga dapat dirumuskan strategi promosi yang lebih spesifik.
3. Diketahui bahwa keluarga menjadi salah satu sumber informasi utama. Maka, disarankan untuk menganalisis lebih lanjut sumber informasi yang diterima oleh keluarga.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Universitas Al Azhar Indonesia, “Buku lengkap rencana strategis (renstra) 2016 - 2020,” *Universitas Al Azhar Indonesia*, 008.KBJ-UAI.2016 r.1, 2016. [Online]. Available: <http://bpm.uai.ac.id>.
- [2] A. Fadli, “Konsep data mining,” *Komunitas eLearning IlmuKomputer.Com*, 2003. [Online]. Available: <http://ilmukomputer.org>.
- [3] J. O. Ong, “Implementasi algoritma K-Means clustering untuk menentukan strategi marketing President University,” *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, vol. 12, no.1, Juni, pp. 10-20, 2013.
- [4] F. Nasari and S. Darma, “Penerapan K-Means clustering pada data penerimaan mahasiswa baru (studi kasus : Universitas Potensi Utama),” In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia 2015*, 2015, pp. 73-78.
- [5] T. T. Chasanah and Widiyono, “Penentuan strategi promosi penerimaan mahasiswa baru dengan algoritma clustering K-Means,” *Jurnal IC Tech*, vol. 12, no.1, April, pp. 39-44, 2017.
- [6] B. R. Indrawan, “Penerapan algoritma K-Means clustering untuk menentukan strategi promosi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta,” Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, 2018.
- [7] N. Silalahi, “Penentuan strategi promosi Universitas Budi Darma menggunakan algoritma K-Means clustering,” *TIN : Terapan Informatika Nusantara*, vol.1, no.1, Juni, pp. 40-46, 2020.
- [8] Ediyanto, M. N. Mara, N. Satyahadewi, “Pengklasifikasian karakteristik dengan metode K-Means cluster analysis,” *Buletin Ilmiah Mat. Stat dan Terapannya*, vol. 2, no. 2, pp. 133-136, 2013.
- [9] P. Kotler and G. Armstrong, *Prinsip –prinsip Pemasaran*, Edisi ke-13. Jilid 1. Erlangga, 2012.
- [10] P. Kotler, *Manajemen Pemasaran : Analisis, Perencanaan, Implementasi, dan Pengendalian*, Edisi ke-2, Erlangga, 2009.

- [11] P. Kotler and K. L. Keller, *Marketing Management* 15th edition, Pearson Education, Inc., 2016.
- [12] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data Mining : Concepts and Techniques*, Edisi ke-3. Morgan Kaufmann, 2012. [E-book] Available: <http://myweb.sabanciuniv.edu>
- [13] Mardalius, “Implementasi algoritma K-Means clustering untuk menentukan kelas kelompok bimbingan belajar tambahan (studi kasus : siswa SMA Negeri 1 Ranah Pesisir,” in Proc. SEMILOKA ROYAL 2017 “Teknologi Mobile”, 2017, pp. 105.
- [14] A. Chusyairi and P. R. N. Saputra, “Pengelompokan data puskesmas Banyuwangi dalam pemberian imunisasi menggunakan metode K-Means clustering,” *Jurnal Telematika AMIKOM Purwokerto*, vol. 12, no. 2, pp. 139-148, 2019.
- [15] L. M. Sholikhah and A.M. Huda, “Analisis strategi komunikasi pemasaran berbasis media sosial lini bisnis ternakmart pada *startup* ternaknesia di masa pandemic Covid-19,” *Commercium*, vol. 4, no. 2, pp. 132-145, 2021.

Surat Pernyataan
Standar Mutu Keselamatan Kerja, Kesehatan, Kenyamanan, Serta Keamanan
Pelaksana, Masyarakat, Dan Lingkungan

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Tiar Arsyad, S.E., M.B.A.
NIDN/NIDK/NIP : 0314088903

Fakultas/ Prodi/ Unit Kerja : Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Program Studi Manajemen

Dengan ini menyatakan bahwa kegiatan penelitian yang dilakukan dengan judul kegiatan: “Penerapan *K-Means Clustering* dalam Menentukan Strategi Promosi Universitas Al Azhar Indonesia”

telah mempertimbangkan standar mutu Keselamatan Kerja, Kesehatan, Kenyamanan, serta Keamanan Pelaksana, Masyarakat, dan Lingkungan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk laporan akhir penelitian internal Universitas Al Azhar Indonesia dalam skema *Stimulus Research Grant*.

Jakarta, 30 November 2022



Aisyah Tiar Arsyad, S.E., M.B.A.
0314088903

Surat Pernyataan Pendayagunaan Sarana dan Prasarana Penelitian

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aisyah Tiar Arsyad, S.E., M.B.A.

NIDN/NIDK/NIP : 0314088903

Fakultas/ Prodi/ Unit Kerja : Fakultas Ekonomi dan Bisnis / Program Studi Manajemen

Dengan ini menyatakan bahwa kegiatan penelitian dengan judul “Penerapan *K-Means Clustering* dalam Menentukan Strategi Promosi Universitas Al Azhar Indonesia”

telah dilaksanakan dengan mendayagunakan sarana dan prasarana yang telah memenuhi standar mutu, keselamatan kerja, kesehatan, kenyamanan, dan keamanan.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya sebagai bentuk pertanggungjawaban.

Jakarta, 30 November 2022



Aisyah Tiar Arsyad, S.E., M.B.A.
0314088903

LAMPIRAN

Data Statistik

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=Indeks_Prestasi_Kumulatif Penghasilan
/SAVE
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX.
```

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Indeks Prestasi Kumulatif	2650	.10	4.00	3.3496	.70435
Penghasilan	2650	500000	5000000	3453207.55	1787840.915
Valid N (listwise)	2650				

```
QUICK CLUSTER ZIndeks_Prestasi_Kumulatif ZPenghasilan
/MISSING=LISTWISE
/CRITERIA=CLUSTER(3) MXITER(10) CONVERGE(0)
/METHOD=KMEANS(NOUPDATE)
/SAVE CLUSTER
/PRINT INITIAL ANOVA.
```

Initial Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
Zscore: Indeks Prestasi Kumulatif	.92346	-4.52836	-1.71726
Zscore: Penghasilan	.86517	.86517	-1.65183

Iteration History^a

Iteration	Change in Cluster Centers		
	1	2	3
1	.765	1.187	1.401
2	.236	.539	.504
3	.007	.286	.104
4	.008	.108	.026
5	.007	.073	.016
6	.009	.059	.004
7	.002	.013	.002
8	.000	.006	.002
9	.000	.000	.000

a. Convergence achieved due to no or small change in cluster centers. The maximum absolute coordinate change for any center is .000. The current iteration is 9. The minimum distance between initial centers is 3.648.

Final Cluster Centers

	Cluster		
	1	2	3
Zscore: Indeks Prestasi Komulatif	.27349	-2.53375	.29143
Zscore: Penghasilan	.64638	-.12908	-1.34960

ANOVA

	Cluster		Error		F	Sig.
	Mean Square	df	Mean Square	df		
Zscore: Indeks Prestasi Komulatif	937.316	2	.293	2647	3204.005	.000
Zscore: Penghasilan	1031.404	2	.221	2647	4657.391	.000

The F tests should be used only for descriptive purposes because the clusters have been chosen to maximize the differences among cases in different clusters. The observed significance levels are not corrected for this and thus cannot be interpreted as tests of the hypothesis that the cluster means are equal.

Number of Cases in each Cluster

Cluster	1	1631.000
	2	263.000
	3	756.000
Valid		2650.000
Missing		.000

```
CROSSTABS
  /TABLES=Prodi BY Cluster
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /CELLS=COUNT ROW
  /COUNT ROUND CELL.
```

Crosstabs

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Program Studi *	2650	100.0%	0	0.0%	2650	100.0%
Cluster Number of Case						

Program Studi * Cluster Number of Case Crosstabulation

		Cluster Number of Case				Total
		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3		
Program Studi	Teknik Industri	Count	37	5	20	62
		% within Program Studi	59.7%	8.1%	32.3%	100.0%
	Informatika	Count	60	34	44	138
		% within Program Studi	43.5%	24.6%	31.9%	100.0%
	Teknik Elektro	Count	13	5	19	37
		% within Program Studi	35.1%	13.5%	51.4%	100.0%
	Biologi (Biotek)	Count	28	13	11	52
		% within Program Studi	53.8%	25.0%	21.2%	100.0%
	Teknologi Pangan	Count	22	2	5	29
		% within Program Studi	75.9%	6.9%	17.2%	100.0%
	Gizi	Count	58	3	11	72
		% within Program Studi	80.6%	4.2%	15.3%	100.0%
	Manajemen	Count	102	56	88	246
		% within Program Studi	41.5%	22.8%	35.8%	100.0%
	Akuntansi	Count	75	27	94	196
		% within Program Studi	38.3%	13.8%	48.0%	100.0%
		Count	72	3	27	102

Bahasa dan Kebudayaan Arab	% within Program Studi	70.6%	2.9%	26.5%	100.0%
Bahasa	Count	22	3	19	44
Mandarin dan Kebudayaan Tiongkok	% within Program Studi	50.0%	6.8%	43.2%	100.0%
Bahasa dan Kebudayaan Inggris	Count % within Program Studi	78 70.3%	11 9.9%	22 19.8%	111 100.0%
Bahasa dan Kebudayaan Jepang	Count % within Program Studi	34 75.6%	4 8.9%	7 15.6%	45 100.0%
Bimbingan Konseling Islam	Count % within Program Studi	36 47.4%	0 0.0%	40 52.6%	76 100.0%
Pendidikan Agama Islam	Count % within Program Studi	98 55.4%	8 4.5%	71 40.1%	177 100.0%
Psikologi	Count % within Program Studi	141 79.2%	5 2.8%	32 18.0%	178 100.0%
PG PAUD	Count % within Program Studi	23 39.0%	1 1.7%	35 59.3%	59 100.0%
Ilmu Hukum	Count % within Program Studi	140 52.4%	47 17.6%	80 30.0%	267 100.0%
Magister Ilmu Hukum	Count % within Program Studi	53 60.2%	6 6.8%	29 33.0%	88 100.0%
Ilmu Hubungan Internasional	Count % within Program Studi	101 82.1%	4 3.3%	18 14.6%	123 100.0%
Ilmu Komunikasi	Count % within Program Studi	438 79.9%	26 4.7%	84 15.3%	548 100.0%
Total	Count	1631	263	756	2650

% within Program Studi	61.5%	9.9%	28.5%	100.0%
---------------------------	-------	------	-------	--------

```

CROSSTABS
  /TABLES=Jalur_masuk BY Cluster
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /CELLS=COUNT ROW
  /COUNT ROUND CELL.

```

Crosstabs

Case Processing Summary

	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jalur Masuk *	2650	100.0%	0	0.0%	2650	100.0%
Cluster Number of Case						

Jalur Masuk * Cluster Number of Case Crosstabulation

		Cluster Number of Case			Total	
		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3		
Jalur Masuk	Test Seleksi	Count	324	29	124	477
		% within Jalur Masuk	67.9%	6.1%	26.0%	100.0%
	PMB Online Test	Count	403	42	146	591
		% within Jalur Masuk	68.2%	7.1%	24.7%	100.0%
	SMAI Al Azhar	Count	9	2	2	13
		% within Jalur Masuk	69.2%	15.4%	15.4%	100.0%
	PMDK	Count	129	12	24	165
		% within Jalur Masuk	78.2%	7.3%	14.5%	100.0%
	UTBK (Ujian Terpadu Berbasis Komputer)	Count	137	19	38	194
		% within Jalur Masuk	70.6%	9.8%	19.6%	100.0%
	BIDIK MISI	Count	3	2	1	6
		% within Jalur Masuk	50.0%	33.3%	16.7%	100.0%

Unggulan	Count	168	6	61	235
	% within Jalur Masuk	71.5%	2.6%	26.0%	100.0%
Beasiswa Hafiz Qur'an	Count	8	1	3	12
	% within Jalur Masuk	66.7%	8.3%	25.0%	100.0%
Beasiswa Korporat	Count	45	6	19	70
	% within Jalur Masuk	64.3%	8.6%	27.1%	100.0%
OSC Metro TV	Count	15	0	0	15
	% within Jalur Masuk	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
KIP Kuliah	Count	15	3	26	44
	% within Jalur Masuk	34.1%	6.8%	59.1%	100.0%
Bagi calon mahasiswa yang tidak memiliki ayah (Yatim)	Count	94	8	26	128
	% within Jalur Masuk	73.4%	6.3%	20.3%	100.0%
Hybrid Learning	Count	17	27	28	72
	% within Jalur Masuk	23.6%	37.5%	38.9%	100.0%
Blended Learning Weekend	Count	59	83	180	322
	% within Jalur Masuk	18.3%	25.8%	55.9%	100.0%
Bagi calon mahasiswa yang memiliki saudara kandung kuliah di UAI	Count	86	7	21	114
	% within Jalur Masuk	75.4%	6.1%	18.4%	100.0%
Putra/i Guru/Karyawan YPI	Count	19	0	4	23
	% within Jalur Masuk	82.6%	0.0%	17.4%	100.0%
Putra/i Dosen/Karyawan UAI	Count	5	2	3	10
	% within Jalur Masuk	50.0%	20.0%	30.0%	100.0%
	Count	25	2	8	35

Putra/i Guru Non Sekolah YPI	% within Jalur Masuk	71.4%	5.7%	22.9%	100.0%
Putra/i TNI/Polri	Count	22	7	6	35
Non Perwira	% within Jalur Masuk	62.9%	20.0%	17.1%	100.0%
Pindahan	Count	6	1	2	9
	% within Jalur Masuk	66.7%	11.1%	22.2%	100.0%
Pindahan D3 (Linier)	Count	4	0	0	4
	% within Jalur Masuk	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Alih Jenjang D3	Count	24	2	15	41
	% within Jalur Masuk	58.5%	4.9%	36.6%	100.0%
Alumni UAI	Count	2	1	2	5
	% within Jalur Masuk	40.0%	20.0%	40.0%	100.0%
Beasiswa Alumni	Count	0	0	1	1
	% within Jalur Masuk	0.0%	0.0%	100.0%	100.0%
Tunas PAUD	Count	9	0	15	24
	% within Jalur Masuk	37.5%	0.0%	62.5%	100.0%
PBSB Kemenag	Count	2	0	1	3
	% within Jalur Masuk	66.7%	0.0%	33.3%	100.0%
Blended Learning Weekday	Count	1	1	0	2
	% within Jalur Masuk	50.0%	50.0%	0.0%	100.0%
Total	Count	1631	263	756	2650
	% within Jalur Masuk	61.5%	9.9%	28.5%	100.0%

```

CROSSTABS
  /TABLES=Sumber_Informasi BY Cluster
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /CELLS=COUNT ROW
  /COUNT ROUND CELL.

```

Crosstabs

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Sumber Informasi * Cluster Number of Case	2650	100.0%	0	0.0%	2650	100.0%

Sumber Informasi * Cluster Number of Case Crosstabulation

		Cluster Number of Case			Total	
		Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3		
Sumber Informasi	Keluarga	Count	671	66	250	987
		% within Sumber Informasi	68.0%	6.7%	25.3%	100.0%
	Teman	Count	376	71	204	651
		% within Sumber Informasi	57.8%	10.9%	31.3%	100.0%
	Guru	Count	28	3	13	44
		% within Sumber Informasi	63.6%	6.8%	29.5%	100.0%
	Sekolah	Count	54	7	13	74
		% within Sumber Informasi	73.0%	9.5%	17.6%	100.0%
	Brosur	Count	17	1	9	27
		% within Sumber Informasi	63.0%	3.7%	33.3%	100.0%
	Internet	Count	323	83	203	609
		% within Sumber Informasi	53.0%	13.6%	33.3%	100.0%
	Spanduk	Count	6	0	0	6
		% within Sumber Informasi	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	TV	Count	1	0	0	1
		% within Sumber Informasi	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%

Radio	Count	0	1	2	3
	% within Sumber Informasi	0.0%	33.3%	66.7%	100.0%
Koran	Count	3	0	0	3
	% within Sumber Informasi	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Republika	Count	5	0	0	5
	% within Sumber Informasi	100.0%	0.0%	0.0%	100.0%
Program MGM	Count	27	4	5	36
	% within Sumber Informasi	75.0%	11.1%	13.9%	100.0%
Pameran	Count	44	5	16	65
	% within Sumber Informasi	67.7%	7.7%	24.6%	100.0%
Kunjungan	Count	76	22	41	139
	% within Sumber Informasi	54.7%	15.8%	29.5%	100.0%
Total	Count	1631	263	756	2650
	% within Sumber Informasi	61.5%	9.9%	28.5%	100.0%

```

CROSSTABS
  /TABLES=Sekolah BY Cluster
  /FORMAT=AVALUE TABLES
  /CELLS=COUNT ROW
  /COUNT ROUND CELL.

```

Crosstabs

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Asal Sekolah *	2650	100.0%	0	0.0%	2650	100.0%
Cluster Number of Case						

Asal Sekolah * Cluster Number of Case Crosstabulation

			Cluster Number of Case			Total
			Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	
Asal Sekolah	SMA NEGERI JABODETABEK	Count	602	73	315	990
		% within Asal Sekolah	60.8%	7.4%	31.8%	100.0%
	SMA NEGERI NON-JABODETABEK	Count	65	32	71	168
		% within Asal Sekolah	38.7%	19.0%	42.3%	100.0%
	SMA SWASTA JABODETABEK	Count	758	118	231	1107
		% within Asal Sekolah	68.5%	10.7%	20.9%	100.0%
	SMA SWASTA NON JABODETABEK	Count	109	24	82	215
		% within Asal Sekolah	50.7%	11.2%	38.1%	100.0%
	SMA AL AZHAR (TERMASUK CABANGNYA)	Count	27	7	12	46
		% within Asal Sekolah	58.7%	15.2%	26.1%	100.0%
	Pindahan/Transfer	Count	69	7	41	117
		% within Asal Sekolah	59.0%	6.0%	35.0%	100.0%
	Lainnya	Count	1	2	4	7
		% within Asal Sekolah	14.3%	28.6%	57.1%	100.0%
Total		Count	1631	263	756	2650
		% within Asal Sekolah	61.5%	9.9%	28.5%	100.0%

Log Book Penelitian

Nama Peneliti : Aisyah Tiar Arsyad, S.E., M.B.A.
Hanny Nurlatifah, M.M.
Sunarmo, S.E., M.Si.

Judul : Penerapan *K-Means Clustering* dalam Menentukan Strategi Promosi Universitas Al Azhar Indonesia

No	Kegiatan	Waktu		Hasil	Kendala, Rencana Perubahan (Jika Ada)	Keterangan
		Rencana	Pelaksanaan			
1	Permohonan dan pengumpulan data	Maret 2022	Juni 2022	Dilaksanakan	Kendala dan Perubahan	Data yang awalnya dimohon untuk diminta ke Direktorat Promosi dan PMB dan PusKID diubah ke DAFA UAI
2	Persiapan FGD	April 2022	Juni 2022	Dilaksanakan	Perubahan	Dibantu oleh kedua anggota peneliti
3	Pelaksanaan FGD	April 2022	Juli 2022	Dilaksanakan	-	FGD dilaksanakan dan menghasilkan penentuan jumlah klaster dan atribut yang diteliti
4	<i>Data reduction, data cleaning dan data transformation</i>	Mei 2022	Agustus 2022	Dilaksanakan	-	Data yang tidak lengkap dihilangkan. Ditemukan bahwa analisis <i>k-means clustering</i> dapat

						dilakukan pada atribut nilai indeks prestasi kumulatif dan jumlah penghasilan. Pada atribut program studi, jalur masuk, dan sumber informasi, dilakukan inisialisasi agar dapat dianalisis.
5	Pengolahan data	Mei 2022	Agustus 2022	Dilaksanakan	Kendala dan Perubahan	Data diolah sementara
6	Laporan kemajuan penelitian	Juni 2022	Agustus 2022	Dilaksanakan	Perubahan	Perlu dilakukan inisialisasi untuk atribut asal sekolah
7	<i>Data transformation</i>	-	September 2022	Dilaksanakan	-	Dilakukan inisialisasi untuk atribut asal sekolah
8	Penyusunan laporan	Juli 2022	Oktober 2022	Dilaksanakan	-	Penyusunan laporan akhir
8	Penyerahan laporan akhir ke UAI	Juli 2022	November 2022	Dilaksanakan	-	Dilaporkan
9	Pembuatan laporan pertanggung-jawaban	Agustus 2022	-	Dalam proses		
10	Evaluasi luaran hibah	Agustus 2022	-	Dalam proses		