

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Pembangunan Jaya Ancol merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang dimiliki oleh Pemerintah Provinsi DKI Jakarta. Perusahaan ini bergerak di beberapa bidang seperti *real estate*, rekreasi, perhotelan, dan sarana olahraga[1]. Secara kepemilikan saham Perusahaan ini 72% dipegang oleh Pemprov Jakarta, 18,01% dipegang oleh PT Pembangunan Jaya Ancol, dan 9,99% sisanya milik masyarakat atau publik[2]. Sejak didirikan pada 19 Oktober 1966, Ancol telah berkembang menjadi salah satu destinasi utama bagi masyarakat Jakarta dan wilayah sekitarnya, sekaligus menjadi pusat atraksi dan kegiatan pariwisata[3].

Segmen pariwisata sebagai segmen yang paling berkontribusi pada pendapatan usaha PT Pembangunan Jaya Ancol, yaitu dengan kontribusi sebesar 75,11% ditahun 2024 silam[4]. Hal ini menunjukkan bahwa sektor pariwisata memiliki peran yang sangat strategis dalam mendukung keberlanjutan bisnis perusahaan. Segmen ini mencakup berbagai unit rekreasi seperti Taman dan Pantai, Dunia Fantasi, Atlantis Water Adventure, Ocean Dream Samudra, Sea World Ancol, Ecopark, Jakarta Bird Land, Planet Games, dan Pasar Seni Ancol[4]. Kehadiran berbagai unit ini menawarkan pengalaman rekreasi yang beragam, dari hiburan keluarga hingga edukasi berbasis atraksi. Segmentasi produk yang luas tersebut menjadi kekuatan utama dalam menarik kunjungan dari berbagai kelompok masyarakat.

Tingginya daya tarik unit-unit wisata yang dimiliki Ancol tercermin dari jumlah kunjungan yang secara konsisten unggul dibandingkan destinasi wisata lainnya di wilayah Jakarta, seperti Taman Mini Indonesia Indah, Monumen Nasional, dan Ragunan. Hal ini didasarkan pada data Badan Pusat Statistik (BPS) mengenai jumlah kunjungan wisatawan ke objek wisata yang paling banyak dikunjungi di kawasan DKI Jakarta[5]. Keberagaman pilihan wahana dan fasilitas yang tersedia terbukti mampu menarik minat pasar yang luas dari berbagai

kalangan. Jumlah kunjungan yang tinggi ini juga sejalan dengan profil pengunjung Ancol yang sangat beragam. Masyarakat dari berbagai usia, latar belakang sosial ekonomi, serta domisili, baik dari wilayah Jabodetabek maupun luar kota turut menjadikan Ancol sebagai destinasi wisata pilihan.

Keberagaman unit rekreasi dan karakteristik pengunjung menjadikan Ancol sebagai ruang publik yang inklusif, karena dapat diakses dan dinikmati oleh berbagai kelompok masyarakat, termasuk seluruh anggota keluarga. Beragam aktivitas yang ditawarkan, mulai dari hiburan, edukasi, hingga rekreasi alam, memberikan pengalaman yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi masing-masing pengunjung. Hal ini mencerminkan kekuatan *brand* Ancol sebagai destinasi wisata terpadu dengan daya jangkauan yang luas di pasar domestik. Namun demikian, meskipun minat dan ekspektasi masyarakat terhadap Ancol tetap tinggi, jumlah kunjungan pada tahun 2024 justru mengalami penurunan yang cukup signifikan. Berdasarkan Laporan Keberlanjutan tahun 2024, jumlah pengunjung tercatat sebanyak 9.811.907 orang, turun sekitar 11,96% dibandingkan dengan tahun sebelumnya yang mencapai 11.144.860 orang[6].

Beberapa faktor eksternal turut menjadi penyebab utama melemahnya kinerja sektor pariwisata Ancol selama tahun 2024. Adanya kebijakan pelarangan *study tour* oleh pemerintah, libur panjang yang tidak merata, serta turunnya daya beli masyarakat akibat deflasi yang terjadi selama lima bulan berturut-turut mulai dari Mei 2024 sebesar 0,03% hingga September 2024 sebesar 0,12%, hal ini berdampak pada menurunnya minat kunjungan wisata[7][8]. Dalam waktu yang sama, perubahan preferensi pelanggan menuntut adanya inovasi layanan yang lebih adaptif terhadap tren wisata baru[4]. Tren pariwisata terbaru menonjolkan pengalaman yang lebih personal dan bermakna melalui konsep *wellness experience*, *bleisure*, *deep and meaningful travel*, serta *set-jetting* [9]. Penurunan ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor eksternal, tetapi juga oleh belum optimalnya strategi pemasaran yang mampu menyesuaikan diri dengan perubahan preferensi pelanggan. Semua faktor tersebut secara simultan menciptakan tantangan besar bagi Ancol dalam mempertahankan daya saingnya di sektor pariwisata, sehingga dalam kondisi ketika perilaku wisatawan semakin beragam dan dinamis,

pemahaman yang mendalam terhadap karakteristik setiap kelompok pelanggan menjadi sangat penting.

Menurut buku berjudul “*Pesona Destinasi Strategi Pemasaran Pariwisata*” yang ditulis oleh para ahli pemasaran pariwisata, melakukan segmentasi pasar merupakan langkah krusial dalam menyusun strategi pemasaran yang efektif dan efisien[10]. Segmentasi pasar memungkinkan pelaku industri pariwisata untuk membagi pasar menjadi kelompok-kelompok konsumen yang homogen berdasarkan karakteristik tertentu, seperti demografi, psikografi, perilaku, dan geografis[11]. Dengan memahami kebutuhan dan preferensi masing-masing segmen, perusahaan dapat merancang produk dan layanan yang lebih tepat sasaran, serta mengalokasikan sumber daya secara optimal untuk mencapai tujuan pemasaran. Maka dari itu, dipandang perlu bagi Ancol untuk memahami segmentasi pada target pasarnya. Hal ini penting mengingat adanya perbedaan preferensi yang cukup signifikan antar kelompok, sehingga melalui segmentasi yang komprehensif Ancol dapat menyusun strategi yang lebih tepat sasaran untuk meningkatkan kembali jumlah kunjungan.

Mengingat Ancol merupakan kawasan rekreasi terbesar di Indonesia yang menawarkan beragam jenis aktivitas hiburan, sehingga menarik pengunjung dari berbagai kalangan. Tingginya tingkat keragaman ini menimbulkan tantangan dalam proses segmentasi, karena pengunjung sulit dikelompokkan ke dalam klaster yang memiliki karakteristik homogen. Hasil wawancara dengan pihak Ancol di Departemen *Research and Data Analytics* juga mengindikasikan bahwa upaya segmentasi pelanggan yang dilakukan sejauh ini masih memiliki ruang untuk pengembangan, karena sebagian besar masih bertumpu pada pengamatan awal dan belum didukung oleh analisis yang komprehensif.

Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pengelompokan pengunjung Ancol yang memiliki kesamaan demografis, sosial ekonomi, serta perilaku dan persepsi pengunjung. Dengan melakukan segmentasi pelanggan, diharapkan dapat diidentifikasi kelompok-kelompok pengunjung dengan preferensi, motivasi, dan daya beli yang berbeda, sehingga pihak pengelola dapat menyesuaikan strategi promosi, pengembangan fasilitas, serta pengalaman

wisata yang lebih relevan dengan kebutuhan tiap segmen. Tidak hanya melalui pendekatan klasterisasi konvensional, tetapi dengan menerapkan algoritma deteksi komunitas, yaitu algoritma Leiden, yang memiliki kemampuan lebih baik dalam mengungkap struktur klaster secara lebih akurat dan mendalam.

Algoritma *Leiden* merupakan metode deteksi komunitas dalam jaringan yang dikembangkan oleh Vincent Traag pada tahun 2019. Algoritma ini bekerja dengan membagi jaringan ke dalam klaster-klaster berdasarkan tingkat keterhubungan antar simpul, dengan tujuan utama memaksimalkan kualitas partisi klaster menggunakan ukuran seperti modularitas atau *Constant Potts Model* (CPM)[12]. *Leiden* dikembangkan sebagai penyempurnaan dari algoritma *Louvain* yang populer karena efisiensinya, tetapi beberapa kelemahan seperti terbentuknya klaster yang tidak sepenuhnya terhubung secara internal serta penggabungan klaster kecil ke klaster yang lebih besar tanpa mempertimbangkan struktur internalnya.

Dalam penelitian evaluasi *Community detection Algorithms* [13], lima algoritma deteksi komunitas dibandingkan berdasarkan dua aspek utama, yaitu akurasi yang diukur menggunakan *modularity* dan *conductance*, serta efisiensi yang dilihat dari waktu komputasinya. Algoritma yang diuji meliputi *Girvan-Newman*, *Louvain*, *Kernighan-Lin*, *Leiden*, dan *Label Propagation*, dengan pengujian dilakukan pada enam *dataset* dari berbagai bidang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Leiden* merupakan yang paling unggul karena secara konsisten menghasilkan skor modularitas tertinggi di semua dataset yang diuji[13]. Selain itu, *Leiden* memiliki waktu komputasi yang relatif cepat, lebih efisien dibandingkan *Girvan-Newman* dan *Kernighan-Lin*, serta hampir setara dengan *Louvain*. Stabilitas performa *Leiden* juga terlihat dari nilai modularitas yang cenderung konstan selama iterasi, mencerminkan konsistensi dalam proses deteksi klaster.

Keunggulan algoritma ini juga telah dibuktikan di penelitian lainnya seperti penelitian [14]. Penelitian yang berfokus membandingkan *Louvain* dan *Leiden* dengan mempertimbangkan akurasi dan efisiensi. Untuk memastikan perbedaan performa secara signifikan dilakukan juga analisis statistik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa *Leiden* menunjukkan performa lebih stabil pada jaringan padat dan besar, dengan waktu eksekusi yang lebih cepat[14]. Pada jaringan dunia

nyata, kedua algoritma tetap menunjukkan performa modularitas yang baik, tetapi *Leiden* unggul secara konsisten dalam hal efisiensi waktu. Uji statistik (independent t-test) menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara *Louvain* dan *Leiden* pada jaringan kecil, tetapi terdapat perbedaan signifikan pada jaringan menengah dan besar, baik dalam hal modularitas maupun waktu eksekusi.

Dalam perkembangannya, *Leiden* dikembangkan lebih lanjut untuk menangani jaringan *multi-layer* melalui optimasi *Multiplex Leiden*. Optimasi ini memungkinkan analisis dilakukan pada lebih dari satu *layer* jaringan yang memiliki himpunan simpul sama, namun dengan jenis keterhubungan yang berbeda. Setiap *layer* mewakili dimensi relasi yang berbeda dan hasil deteksi kluster mempertimbangkan kontribusi seluruh *layer* secara simultan melalui mekanisme pembobotan antar-*layer*. Berbeda dengan pendekatan tradisional yang meratakan (*flatten*) semua *layer* menjadi satu jaringan tunggal, *Multiplex Leiden* mampu mengintegrasikan informasi dari berbagai aspek tanpa perlu menggabungkan seluruh data menjadi satu *layer* tunggal, sehingga menjaga keutuhan struktur relasi antar dimensi.

Penerapan algoritma *Multiplex Leiden* dinilai sesuai untuk menangani segmentasi pelanggan Ancol yang sangat beragam. Hal ini disebabkan karena algoritma ini mampu mendeteksi kluster secara lebih akurat dalam jaringan yang multidimensional dan heterogen[12]. Algoritma ini dirancang untuk menghasilkan pembagian kluster yang lebih stabil dan terstruktur, bahkan dalam kondisi jaringan yang tidak teratur sekalipun[15]. Dengan kemampuannya mengatasi inkonsistensi atau fluktuasi dalam pembentukan kluster yang sering ditemukan pada algoritma sebelumnya, *Leiden* mampu menghasilkan segmentasi yang lebih tepat dan representatif[12]. Algoritma ini tidak hanya mengoptimalkan kualitas deteksi kluster dengan memperbaiki partisi kluster secara lebih teliti, tetapi juga dapat menghindari pembagian yang tidak sesuai, yang sangat penting mengingat perbedaan preferensi pengunjung Ancol.

Penelitian terdahulu [16] mengenai segmentasi pelanggan berbasis algoritma *community detection* telah menggunakan metode *Louvain* dan *Infomap* untuk menganalisis data transaksi kartu kredit dan debit dari nasabah sebuah bank

selama periode tiga tahun. Dalam penelitian tersebut, kedua algoritma diterapkan melalui tiga pendekatan berbeda, yaitu *layer-by-layer*, *multiplex*, dan *flattening*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja *Louvain* dan *Infomap* dalam mendeteksi kluster pada jaringan *multi-layer* memiliki perbedaan yang signifikan. Secara umum, *Infomap* menghasilkan segmentasi yang lebih stabil, konsisten, dan mudah diinterpretasikan, sedangkan *Louvain* cenderung membentuk kluster yang kurang terpisah dengan baik serta menunjukkan inkonsistensi ketika diterapkan pada berbagai pendekatan [16]. Evaluasi dilakukan dengan meninjau stabilitas hasil partisi kluster serta kemampuan metode dalam menghasilkan pola yang dapat dijelaskan, tanpa membandingkannya dengan *ground truth* tertentu karena data referensi pembandingan tidak tersedia.

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersifat kategorikal, terdiri dari sepuluh variabel utama yang merepresentasikan karakteristik pengunjung Taman Impian Jaya Ancol dari segi demografi, kondisi ekonomi, perilaku, dan persepsi. Adapun variabel yang digunakan yaitu: (1) Domisili, (2) Usia, (3) Status Pernikahan, (4) Platform Digital yang paling sering digunakan, (5) Status Ekonomi Sosial (SES), (6) *Spending Rate*, (7) Tempat wisata yang dikunjungi terakhir kali, (8) Tempat wisata yang akan dikunjungi, (9) *Top of Mind* ketika mendengar Ancol, dan (10) Faktor Pengalaman Terpenting. Setiap variabel dikonversi menjadi lapisan graf yang merepresentasikan tingkat kesamaan antar responden berdasarkan jawaban mereka.

Pendekatan berbasis graf serupa telah diterapkan dalam penelitian [17] yang memperkenalkan metode CDC-DR (*Categorical Data Clustering via Data Representation*). *Framework* tersebut mengubah data kategorikal menjadi representasi graf untuk menangkap hubungan intrinsik antar nilai kategori sebelum dilakukan proses klasterisasi numerik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa representasi berbasis graf mampu memberikan hasil klasterisasi yang lebih stabil dan bermakna dibandingkan metode konvensional seperti *k-modes*, *ordinal encoding*, atau *one-hot encoding*, karena mampu memelihara relasi semantik antar nilai kategori. Temuan ini memperkuat dasar metodologis penelitian ini dalam

menggunakan pendekatan graf untuk mengelompokkan data survei pelanggan Ancol yang bersifat multidimensi.

Untuk meningkatkan kualitas hasil segmentasi, penelitian ini menerapkan pendekatan *adaptive layer weighting*. Setiap layer mewakili dimensi karakteristik pelanggan yang berbeda, dan tidak semua memiliki tingkat kepadatan atau relevansi yang sama terhadap perilaku pengunjung. Oleh karena itu, bobot antar-layer ditetapkan secara adaptif dengan mempertimbangkan dua komponen utama, yaitu karakteristik struktural jaringan (rata-rata *degree*, dan jumlah komponen terhubung) serta pertimbangan kontekstual berbasis domain. Dengan demikian, layer yang memiliki hubungan lebih signifikan dengan segmentasi perilaku pengunjung akan memiliki pengaruh lebih besar dalam proses optimasi kluster menggunakan algoritma *Multiplex Leiden*. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan representativitas hasil klusterisasi, tetapi juga menghasilkan partisi yang lebih *robust* dan interpretatif terhadap heterogenitas karakter pelanggan Ancol.

Penelitian [18] juga melakukan pengembangan metode baru untuk mendeteksi kluster pada jaringan *multiplex*. Tujuan utama penelitian ini adalah meningkatkan akurasi dan efisiensi proses deteksi komunitas tanpa kehilangan informasi penting dari setiap layer jaringan. Untuk mencapai tujuan tersebut, penulis mengusulkan pendekatan yang disebut *Weighted Layer Aggregation with Fast and Local Label Expanding Method* (WLA-FLLEM). Penelitian ini menemukan bahwa penggunaan pembobotan layer adaptif berperan sangat penting dalam meningkatkan kualitas hasil deteksi komunitas pada jaringan *multiplex*. Melalui kombinasi tiga faktor pembentuk bobot yaitu *layer attractiveness*, *node activity variance*, dan *layer correlation*, skema pembobotan ini mampu menyeimbangkan pengaruh antar-layer sehingga informasi dari layer yang unik dan informatif tidak tenggelam oleh layer lain yang lebih padat atau redundan.

Berdasarkan berbagai penelitian sebelumnya, algoritma *Leiden* terbukti unggul dalam menghasilkan partisi kluster yang stabil dan efisien dibandingkan metode deteksi komunitas lainnya. Namun, sebagian besar studi terdahulu masih terbatas pada penerapan jaringan tunggal atau *multi-layer* sederhana yang belum

mengakomodasi perbedaan bobot tiap variabelnya. Dalam konteks segmentasi pelanggan Ancol yang sangat beragam maka diperlukan pendekatan yang mampu menangkap keterhubungan kompleks antar faktor demografis, sosial ekonomi, dan perilaku. Untuk mengisi celah tersebut, penelitian ini menerapkan algoritma *Multiplex Leiden* dengan pendekatan *adaptive weighting* pada jaringan *multi-layer*. Pendekatan ini memungkinkan *Multiplex Leiden* untuk melakukan optimasi deteksi kluster secara simultan lintas dimensi tanpa kehilangan struktur informasi dari masing-masing *layer*. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memperluas penerapan algoritma *Leiden* dalam kerangka segmentasi pelanggan multidimensional, tetapi juga menawarkan kontribusi metodologis baru melalui integrasi struktur graf *multi-layer*. Pendekatan ini memungkinkan hasil segmentasi yang diperoleh menjadi lebih representatif dan aplikatif, karena diintegrasikan ke dalam antarmuka pengguna grafis (GUI).

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang menjadi fokus utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses penentuan bobot setiap layer dengan skema *Adaptive Layer Weighting* pada graf *multi-layer* yang dibentuk berdasarkan kesamaan jawaban responden *user* Taman Impian Jaya Ancol?
2. Bagaimana implementasi algoritma *Multiplex Leiden* dengan skema *Adaptive Layer Weighting* untuk segmentasi pengunjung Taman Impian Jaya Ancol?
3. Bagaimana hasil klasterisasi pengunjung Taman Impian Jaya Ancol menggunakan algoritma *Multiplex Leiden*?
4. Bagaimana implementasi GUI berdasarkan hasil segmentasi pengunjung Taman Impian Jaya Ancol?

1.3. Batasan Masalah

Batasan yang ditetapkan pada masalah yang diamati pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data internal Ancol yang merepresentasikan relasi pelanggan, seperti kondisi demografi, kondisi ekonomi, atau data agregat yang memungkinkan pembentukan jaringan.
2. Analisis keterhubungan antar responden dilakukan berdasarkan kesamaan jawaban atribut-atribut dalam survei, bukan berdasarkan interaksi langsung antar individu seperti data jaringan sosial.
3. Segmentasi pelanggan yang dihasilkan hanya difokuskan pada identifikasi klaster yang terbentuk berdasarkan pola kesamaan dalam data, tanpa mengukur pengaruhnya terhadap keputusan pembelian secara langsung.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menjawab rumusan masalah serta memberikan arahan yang lebih jelas bagi penelitian ini. Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menerapkan proses penentuan bobot setiap layer menggunakan skema *Adaptive Layer Weighting* pada graf *multi-layer* yang dibentuk berdasarkan kesamaan jawaban responden *user* Taman Impian Jaya Ancol.
2. Mengimplementasikan algoritma *Multiplex Leiden* dengan menggunakan fungsi kualitas *Modularity* dalam proses pembentukan klaster dengan menerapkan skema *Adaptive Layer Weighting*.
3. Menganalisis karakteristik setiap klaster yang diperoleh dari hasil klasterisasi pengunjung menggunakan algoritma *Multiplex Leiden*.
4. Menerapkan hasil segmentasi pengunjung Taman Impian Jaya Ancol ke sistem GUI.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki dua manfaat penelitian, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis:

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur dalam bidang analisis jaringan sosial dan segmentasi pelanggan berbasis graf, khususnya

terkait penerapan algoritma *Multiplex Leiden* dengan skema pembobotan adaptif antar *layer* pada data multi-dimensi. Penelitian ini juga memberikan kontribusi konseptual dengan menghadirkan pendekatan alternatif terhadap metode segmentasi konvensional seperti *K-Medoids* atau klasterisasi demografis.

b. Manfaat Praktis

- 1) Bagi peneliti, penelitian ini memberikan pengalaman empiris dalam penerapan algoritma *Multiplex Leiden* pada data pelanggan dunia nyata di sektor pariwisata. Peneliti memperoleh pemahaman mendalam mengenai proses pembentukan graf *multi-layer*, penerapan pembobotan adaptif antar *layer*, serta interpretasi hasil deteksi klaster dan relevansinya terhadap strategi segmentasi dan pemasaran berbasis data.
- 2) Penelitian ini dapat menjadi acuan atau landasan untuk penelitian-penelitian berikutnya yang ingin mengembangkan pendekatan serupa. Peneliti selanjutnya dapat mengeksplorasi perbandingan algoritma deteksi komunitas lainnya, mengintegrasikan data tambahan, atau memperluas lingkup studi.