

**SISTEM REKOMENDASI BERBASIS ANALISIS SOSIAL MEDIA
DENGAN STUDI KASUS TUJUAN WISATA DI LAMPUNG
MENGUNAKAN *SENTIMENT ANALYSIS***

(Skripsi)

Oleh

MUHAMMAD AGUSTO REFORMANSYAH



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Abstrak

SISTEM REKOMENDASI TUJUAN WISATA DI LAMPUNG BERBASIS ANALISIS SOSIAL MEDIA DENGAN MENGGUNAKAN *SENTIMENT ANALYSIS*

Oleh

Muhammad Agosto Reformansyah

Dalam era digital saat ini, banyak wisatawan yang mencari informasi mengenai tempat wisata melalui media sosial. Sistem rekomendasi tujuan wisata dengan menggunakan *sentiment analysis* pada media sosial Instagram dapat memberikan rekomendasi tujuan wisata yang sesuai. Dalam penelitian ini telah berhasil membuat *website* sistem rekomendasi tempat wisata di Provinsi Lampung. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design Science Research Methodology* dengan menggunakan *naive bayes* dan *decision rules*. *Naive bayes* sebagai klasifikasi positif dan negatif dengan model *Bernoulli NB*, *Gaussian NB* dan *Multinomial NB* memiliki nilai akurasi rata-rata secara berurutan sebesar 0.76, 0.67, dan 0.77. *Decision rules* sebagai aturan menentukan keputusan rekomendasi wisata di Lampung menghasilkan kondisi *64 rule* kategori yang berupa tempat wisata. Sistem yang telah dibuat, dapat membantu wisatawan dalam menemukan tujuan wisata yang sesuai dengan minat mereka dan juga dapat membantu pengelola wisata dalam meningkatkan kualitas layanan wisata di Lampung.

Kata Kunci : Sistem Rekomendasi, *Sentiment Analysis*, *Design Science Research Methodology*, *Naive bayes*, *Decision Rules*.

Abstract

***TOURISM DESTINATION RECOMMENDATION SYSTEM IN LAMPUNG
BASED ON SOCIAL MEDIA ANALYSIS USING SENTIMENT ANALYSIS***

By

Muhammad Agosto Reformansyah

In the current digital era, many tourists search for information about tourist destinations through social media. A tourist destination recommendation system using sentiment analysis on Instagram can provide suitable recommendations for tourist destinations. This study successfully created a website for a tourism recommendation system in Lampung Province. The Design Science Research Methodology was used in this study, along with naive Bayes and decision rules. Naive Bayes, which is a positive and negative classification with the Bernoulli NB, Gaussian NB, and Multinomial NB models, had average accuracy values of 0.76, 0.67, and 0.77, respectively. Decision rules, as a method of determining tourism recommendations in Lampung, produced 64 category rules for tourist destinations. The system created can assist tourists in finding suitable tourist destinations based on their interests and can also assist tourism managers in improving the quality of tourism services in Lampung.

Keywords : Recommendation System, Sentiment Analysis, Design Science Research Methodology, Naive bayes, Decision Rules

**SISTEM REKOMENDASI BERBASIS ANALISIS SOSIAL MEDIA
DENGAN STUDI KASUS TUJUAN WISATA DI LAMPUNG
MENGUNAKAN *SENTIMENT ANALYSIS***

Oleh

MUHAMMAD AGUSTO REFORMANSYAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA ILMU KOMPUTER**

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **SISTEM REKOMENDASI BERBASIS ANALISIS
SOSIAL MEDIA DENGAN STUDI KASUS
TUJUAN WISATA LAMPUNG MENGGUNAKAN
SENTIMENT ANALYSIS**

Nama : Muhammad Augusto Reformansyah

Nomor Pokok Mahasiswa : 1617051032

Program Studi : Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc
NIP. 19640616 198902 1 001

Ketua Jurusan Ilmu Komputer,

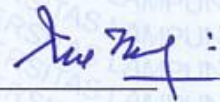
A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, sweeping initial 'D' followed by several vertical strokes.

Didik Kurniawan, S.Si., MT
NIP. 19800419 200501 1 004

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc.**



Penguji I : **Rico Andrian, S.Si, M.Kom.**



Penguji II : **Rizky Prabowo, S.Kom, M.Kom.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam




Dr. Suripto Dwi Yuwono, M.T.,
NIP. 19740705 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 09 Februari 2023

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul "**Sistem Rekomendasi Berbasis Analisis Sosial Media Dengan Studi Kasus Tujuan Wisata Di Lampung Menggunakan *Sentiment Analysis***" ini merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua tulisan yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik yang telah saya terima.

Bandar Lampung, 09 Februari 2023



Handwritten signature of Muhammad Agosto Reformansyah.

Muhammad Agosto Reformansyah
NPM. 1617051032

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada 17 Agustus 1998 di Kota Palembang, merupakan putra kedua dari pasangan Bapak Dwisto Anom dan Ibu Wainah. Penulis menyelesaikan pendidikan formal pertamanya di Taman Kanak-Kanak (TK) Nurul Huda Palembang pada tahun 2004, melanjutkan sekolah dasar di SD Negeri 156 Kota Palembang dan selesai pada tahun 2010.

Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 11 Palembang yang diselesaikan pada tahun 2013, serta menyelesaikan pendidikan sekolah menengah atas pada tahun 2016 di SMA Negeri 13 Palembang dengan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam.

Pada tahun 2016, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung dengan jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis mengikuti beberapa kegiatan antara lain:

1. Anggota KBM BEM Universitas Lampung periode 2016/2017.
2. Anggota biro Kewirausahaan Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer (HIMAKOM) periode 2017.
3. Pada bulan Januari 2017 penulis melaksanakan karya wisata ilmiah di Desa Margosari, Kecamatan Pagelaran Utara, Kabupaten Pringsewu
4. Penulis pernah menjabat sebagai Ketua Biro Dana dan Usaha Rois Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam pada tahun 2018.
5. Penulis juga pernah menjabat setengah periode sebagai Ketua Departemen Bisnis dan Kemitraan di BIROHMAH Universitas Lampung 2019.

6. Pada bulan Januari 2019 penulis melaksanakan kerja praktik di PT. ICON PLUS SBU Palembang, dibidang Aktivasi.
7. Pada bulan Januari 2020 penulis melaksanakan KKN di Desa Sindang Marga, Kecamatan Pulau Panggung, Kabupaten Tanggamus dan diamanahkan sebagai koordinator kecamatan KKN Periode I 2020.
8. Pada bulan Oktober 2020 penulis mengikuti ujian sertifikasi yang diselenggarakan oleh BNSP dengan kualifikasi atau kompetensi sebagai *Junior Office Operator*.

MOTTO

“Sebaik baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia”

(HR. Ahmad)

“Travel makes one modest. You see what a tiny place you occupy in the world.”

(Gustave Flaubert)

SANWANCANA

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berjudul “Sistem Rekomendasi Wisata Di Lampung Berbasis Analisis Sosial Media Dengan Menggunakan *Sentiment Analysis*”. Tidak lupa shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad Shallahu ‘alaihi wasallam, yang kita nanti-nantikan syafaatnya di yaumul akhir kelak.

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memiliki peran besar dalam penyusunan skripsi ini, yaitu:

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahku Dwisto Anom dan ibuku Wainah yang selalu memberikan semua dukungan, kasih sayang dan segala doa yang tiada hentinya.
2. Kakakku Mayong Prayogo Anom, S.T., yang selalu mendukung dan membantu adikmu ini dalam menyelesaikan skripsi, serta adikku Andita Puspita Rini, Amd., dan Andrean Septianto, A.P., yang selalu menemani kakak dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Kurnia Muludi, M.S.Sc., selaku dosen pembimbing utama atas kesediaannya dan kesabarannya untuk memberikan dukungan, bimbingan, kritik, dan saran dalam proses penyelesaian skripsi.
4. Bapak Rico Andrian, S.Si., M.Kom., selaku dosen pembahas pertama atas kesediaannya dalam memberikan nasihat, juga masukan, dan saran selama proses pengerjaan skripsi.
5. Bapak Rizky Prabowo, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembahas skripsi yang telah memberikan saran dan masukan guna penyempurnaan penulisan skripsi.

6. Bapak Didik Kurniawan, S.Si., M.T., selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
7. Bapak Dr. rer. nat. Akmal Junaidi, M.Sc., selaku Sekertaris Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.
8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Ilmu Komputer Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan hidup selama penulis menjadi mahasiswa.
9. Bapak Dekan Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, S.Si., M.T., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung.
10. Ibu Nora Ilmu Komputer yang selalu membantu pemberkasan dan informasi selama perkuliahan.
11. Mas Naufal Ruang Baca Ilmu Komputer yang telah mempermudah masalah tempat selama proses skripsi ini.
12. ROIS FMIPA UNILA yang telah memberikan pengalaman ilmu dunia maupun akhirat dalam proses skripsi ini.
13. Akbar, Bang Arham, Bang Osi, Dendi, Hendri, Misbah, Mikotok, Prima, Riski, Razif, Rois, Syarif, Titto dan Yudi Lisbar dari kontrakan D3/14 yang telah memberikan motivasi serta semangat dalam menyusun skripsi ini.
14. Robin, Irfan, Hanggara, Naufal, Pahlevi, Hikmawan, Ghani, Pujo, Fikri, Dzulfikar, dan teman-teman dari Queens Harbor yang telah memberikan dukungan dan doa terbaik dalam menyusun skripsi ini.
15. Adhi Bayu, Elva, Silfia, Faiz, Reyfano, Sintya, Krisanti, Dwi, Friska, dan teman-teman Ilmu Komputer 2016 yang selalu kebersamai selama bimbingan skripsi ini berjalan.
16. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, akan tetapi semoga skripsi ini dapat membawa manfaat dan keberkahan bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama bagi semua civitas Ilmu Komputer Universitas Lampung.

Bandar Lampung, 09 Februari 2023

Muhammad Agosto Reformansyah
NPM. 1617051032

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Data Mining	5
2.2 <i>Web Scraping</i>	5
2.3 <i>Sentiment Analysis</i>	6
2.4 Media Sosial Instagram	6
2.5 PHP	7
2.6 <i>Multinomial Naive bayes</i>	7
2.7 TF-IDF.....	8
2.8 <i>Decision Tree</i>	8
2.9 <i>Design Science Research</i>	9
2.10 Rekomendasi Sistem	10
2.11 <i>Penelitian Terdahulu</i>	11

III. METODE PENELITIAN	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 <i>Software</i> dan Alat	14
3.3 Tahapan Penelitian.....	15
a. Identifikasi Masalah.....	16
b. Menentukan Objek Solusi	16
c. Perancangan & Pengembangan.....	16
1. Perancangan	16
2. Pengembangan	27
d. Demonstrasi.....	28
e. Evaluasi.....	28
f. Luaran Penelitian.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Pengumpulan Data.....	29
4.2 <i>Labelling</i> Data.....	30
4.3 <i>Preprocessing</i> Data.....	32
4.4 <i>Splitting Dataset</i>	38
4.5 Hasil Dari 3 Model	39
4.6 Metode	43
4.7 Implementasi Ke Sistem.....	46
V. SIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Simpulan.....	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	534

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel

1. Lingkup Pengembangan Sistem	14
2. Lingkup Pengujian Sistem	15
3. Tabel Deskripsi Proses Diagram Alur Perancangan Sistem.....	
Rekomendasi	19
4. Proses <i>Data Cleaning</i>	22
5. Proses <i>Case Folding</i>	23
6. Proses <i>Stopword Removal</i>	23
7. Proses <i>Tokenization</i>	24
8. Klasifikasi Sentimen	25
9. Data <i>Labelling</i>	32
10. Data <i>Cleaning</i>	33
11. Data <i>Stopword Removal 1</i>	34
12. Data <i>Case Folding</i>	34
13. Data <i>Tokenization</i>	36
14. <i>Splitting Dataset Training</i>	39
15. <i>Splitting Dataset Testing</i>	39
16. Skema Uji Metode <i>Naive bayes Gaussian NB</i>	40
17. Skema Uji Metode <i>Naive bayes Multinomial NB</i>	41
18. Skema Uji Metode <i>Naive bayes Bernoulli NB</i>	42
19. <i>Decision Rules</i>	45
20. Skema Pengujian Fungsi Sistem	51

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar

1. Konsep Tahapan Penelitian untuk <i>Design Science Research</i>	
(Dilson & Noviard, 2017).....	9
2. Tentang Metode <i>Design Science Research</i>	
(Dilson & Noviard, 2017).....	15
3. Diagram Alur Perancangan Sistem Rekomendasi	17
4. <i>Tools Web Apify</i>	28
5. <i>Hashtag</i> Instagram	29
6. Grafik Diagram Positif dan Negatif Wisata Bukit Sakura	30
7. Data <i>Stopword Removal 2</i>	37
8. Data <i>Stemming</i>	38
9. Kode PHP <i>config</i> koneksi.....	46
10. Tampilan Menu <i>User</i> Biasa.....	46
11. Hasil Rekomendasi Sistem.....	47
12. Tampilan Menu <i>User</i> Admin	47

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Lampung merupakan salah satu daerah yang memiliki banyak tujuan wisata yang menarik dan menawarkan pengalaman yang berbeda. Beberapa tujuan wisata tersebut meliputi wisata alam, wisata budaya, dan wisata kuliner. Terbukti, jumlah wisatawan yang berkunjung ke Provinsi Lampung sangat banyak. Pemerintah Lampung mencatat bahwa pada tahun 2017, jumlah kunjungan wisata mencapai 8 juta orang. Hal ini membuat Provinsi Lampung berada di posisi ke-9 sebagai destinasi wisata terpopuler di Nusantara pada Oktober 2017, berdasarkan data dari Kementerian Pariwisata dan PT. Telkom yang mengukur lalu lintas wisatawan melalui telpon selular. Kemajuan teknologi, pendidikan, gaya hidup, serta informasi destinasi wisata yang tersedia, membuat provinsi Lampung terbilang cukup maju.

Sektor pariwisata memainkan peran penting dalam memajukan pembangunan nasional dan daerah. Sejak tahun 1997, sektor pariwisata diharapkan menjadi sumber devisa Negara yang utama. Pemerintah melalui Direktorat Jenderal Kebudayaan dan Pariwisata fokus dalam pengembangan pariwisata dan menganggapnya sebagai kegiatan ekonomi penting untuk meningkatkan penerimaan devisa, memberikan lapangan kerja bagi masyarakat setempat, memajukan pembangunan daerah dan memperkenalkan alam, nilai dan budaya bangsa (Rostiyati, 2013).

Saat ini, teknologi informasi dan komunikasi berkembang sangat pesat, hal ini mempermudah akses informasi bagi masyarakat. Banyak masyarakat yang membutuhkan informasi mengenai tujuan wisata sebelum melakukan perjalanan wisata, hal ini dikarenakan untuk memastikan kepuasan dan kenyamanan saat

berwisata. Melalui teknologi dan komunikasi, mereka dapat dengan mudah mengakses informasi yang mereka butuhkan melalui internet, seperti melalui situs wisata, aplikasi pemesanan tiket, dan lain-lain. Ini sangat membantu masyarakat untuk membuat keputusan dan merencanakan perjalanan wisata mereka dengan lebih baik. Oleh karena itu, teknologi dan komunikasi sangat penting bagi kemajuan dunia pariwisata dan kenyamanan wisatawan.

Sosial media menjadi yang sangat populer digunakan oleh masyarakat untuk berbagi informasi, termasuk informasi mengenai tujuan wisata. Banyak informasi yang terkumpul dan sumbernya berasal dari pengguna sosial media, yang sering digunakan untuk mencari informasi. Wisatawan yang ingin berlibur dan berkunjung ke tempat wisata cenderung mempertimbangkan ulasan dan *review* yang ada di sosial media seperti Instagram. *Review* ini menjadi salah satu faktor penting yang mempengaruhi keputusan wisatawan untuk berkunjung ke suatu tempat wisata. Hal ini menunjukkan bahwa wisatawan sering menganggap jumlah *review* sebagai indikator popularitas suatu tempat wisata atau nilai dari tempat wisata tersebut, yang pada akhirnya mempengaruhi keinginan untuk berkunjung ke tempat tersebut.

Saat ini, terdapat banyak teknik dan alat analisis data sosial media yang dapat membantu dalam memproses data dan menghasilkan informasi yang berguna. Alat analisis data sosial media ini dapat membantu mempermudah pengumpulan data dan mengolah data yang berlimpah. Alat ini dapat memfilter dan memeriksa data sosial media dari berbagai sumber dan menghasilkan informasi yang berkualitas dan akurat. Ini memberikan peluang bagi para penelitian dan pengambil keputusan untuk membuat keputusan yang tepat dan *data-driven*. Alat ini juga mempermudah dalam mengukur popularitas suatu tempat wisata, produk, atau jasa melalui analisis sentimen dan interaksi pengguna sosial media.

Banyak peneliti telah melakukan studi tentang sistem rekomendasi dan analisis sosial media, tetapi masih sedikit studi yang menyoroti tentang sistem rekomendasi berbasis analisis sosial media untuk tujuan wisata di Lampung.

Dalam penelitian sebelumnya, ditemukan bahwa sistem ini dibuat untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan yang dialami oleh wisatawan (Firmansyah *et al.*, 2018). Terkadang, mereka merasa kebingungan dalam memilih tempat wisata yang sesuai dengan preferensi dan lokasi mereka. Perlu bantuan untuk merekomendasikan tempat wisata sesuai dengan preferensi yang diinginkan (Arief *et al.*, 2012). Oleh karena itu, pada sistem ini dapat membantu merekomendasikan tempat wisata yang sesuai dengan *profil*, jumlah sukai, dan ulasan dari pengalaman wisatawan sebelumnya di Lampung.

Dengan melihat faktor-faktor tersebut, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi mengenai tujuan wisata yang sesuai dengan kebutuhan dan preferensi mereka. Oleh karena itu, dalam skripsi ini akan dikembangkan sebuah sistem rekomendasi berbasis analisis sosial media yang menggunakan teknik *Sentiment Analysis*. Studi kasus yang akan digunakan adalah tujuan wisata di Lampung dan akan dibandingkan dengan hasil penelitian orang lain yang membahas mengenai sistem rekomendasi berbasis analisis sosial media.

Sistem rekomendasi untuk tujuan wisata di Lampung dapat diakses melalui internet dan berguna bagi wisatawan lokal dan mancanegara. Dalam pembuatan *dataset*, sistem mengelompokkan komentar positif dan negatif menggunakan algoritma *Naive bayes* untuk memproses informasi dan memberikan rekomendasi yang baik. Algoritma *Decision Rules* digunakan sebagai pengolah keputusan untuk menentukan rekomendasi berdasarkan pertanyaan yang diisi oleh pengguna, dan menghasilkan rekomendasi dan nilai persentase dari setiap tempat wisata yang terdapat dalam *database* (Buntoro, 2017).

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana cara untuk membantu wisatawan lokal dan mancanegara mengetahui rekomendasi wisata yang ada di Provinsi Lampung untuk dikunjungi dengan sentimen *review* wisatawan di media sosial Instagram.

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini membahas sistem analisis sentimen *review* Instagram wisata di Lampung dan sistem rekomendasi, adapun batasan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Hanya menganalisis data *review* dari media sosial Instagram pada tempat wisata di Provinsi Lampung
- b. Sistem rekomendasi yang dibuat berbasis *website* untuk mempermudah akses bagi wisatawan lokal dan mancanegara.
- c. Tempat wisata yang dipilih hanya berdasarkan popularitas menurut *review* di media sosial Instagram di Provinsi Lampung.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- a. Merancang sistem rekomendasi tempat wisata di Lampung berdasarkan *review* media sosial Instagram dan mengimplementasikannya pada *website*.
- b. Menganalisis sentiment dan membuat *decision rules* untuk membuat sistem rekomendasi tempat wisata yang lebih baik dan akurat.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah wisatawan lokal dan mancanegara mencari informasi wisata di Lampung melalui hasil perancangan sistem rekomendasi yang diterapkan pada media sosial dan *website*.
- b. Membantu menentukan rekomendasi tempat wisata yang akurat dengan menggunakan *decision rules* dan mengolah data komentar positif dan negatif dari media sosial Instagram.
- c. Mengetahui keefektifan algoritma *naive bayes* dalam memodelkan *dataset review* media sosial Instagram untuk menentukan rekomendasi tempat wisata.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Data Mining adalah suatu proses untuk mengekstrak informasi penting atau *knowledge* dari *dataset* besar menggunakan teknik tertentu. Tahap-tahap utama dalam data Mining meliputi pemilihan data, pembersihan data, dan transformasi data. Proses ini menghasilkan informasi atau *knowledge* yang bisa digunakan untuk membantu atau memeraiki pengambilan keputusan (Santosa & Umam, 2018). Terdapat tiga tahap utama dalam data mining, yaitu data *Selection*, data *Cleaning*, dan Data *Transformation*.

Data *Selection* adalah pemilihan *dataset* atau situs *website* untuk menjadi acuan. Data *Cleaning* adalah pembersihan *dataset* untuk menghindari eror dan menjamin tidak ada data kosong. Dan Data *Transformation* melakukan transformasi tertentu berdasarkan algoritma tertentu untuk memproses *dataset* atau menghasilkan analisis yang lebih baik.

Terdapat beberapa jenis tugas data mining, seperti *clustering*, *classification*, *regression*, dan *association*. Salah satu contohnya adalah klasifikasi, yaitu tugas *supervised learning* yang diberikan data pelatihan dengan label. Data pelatihan digunakan untuk membangun model, setelah model dibangun, data baru bias dikelompokkan menggunakan model tersebut (Budiharto, 2016).

2.2 Web Scraping

Web scraping merupakan sebuah proses untuk memperoleh suatu informasi yang tidak terstruktur pada suatu halaman *website* dan mengubahnya menjadi suatu informasi terstruktur sehingga lebih mudah untuk dilakukan analisis. *Web scraping* memungkinkan untuk mengambil data secara otomatis dengan

menggunakan suatu program yang dibuat yang mengarah pada suatu alamat API. *Web scraping* merupakan salah satu solusi untuk mendapatkan data dari suatu *website* secara cepat dan efisien, dan menghasilkan format yang mudah digunakan yang bentuknya CSV dan lainnya. *Web scraping* dapat membantu untuk pengambilan atau menganalisa data secara cepat, detail, dan efisien (Josi, 2014).

2.3 Sentiment Analysis

Sentiment analysis adalah suatu proses data *mining* untuk suatu teks informasi yang mengidentifikasi dan mengekstrak suatu informasi subjektif dari suatu teks yang bertujuan untuk memahami *social sentiment* teks tersebut. *Sentiment analysis* atau analisis sentimen dalam Bahasa Indonesia adalah teknik yang digunakan untuk mengidentifikasi bagaimana sentimen diekspresikan menggunakan teks dan bagaimana sentimen tersebut bisa dikategorikan menjadi sentimen positif dan negatif (Bimo & Guntur, 2014).

Sentiment analysis juga digunakan untuk mendapatkan pemahaman tentang sikap, pendapat dan emosi yang diungkap dalam suatu teks informasi. *Sentiment analysis* tergolong penelitian baru yang menarik karena terdapat banyak aplikasinya untuk dunia nyata. Menemukan pendapat orang sangat penting untuk pembuatan keputusan yang lebih baik yang berupa *review*. *Sentiment analysis* adalah studi yang menganalisis opini dan sentimen orang terhadap entitas, seperti produk, layanan dalam suatu teks yang berbentuk *review* untuk mendapatkan suatu informasi.

2.4 Media Sosial Instagram

Instagram adalah sosial media berbasis gambar yang memberikan layanan berbagi foto atau video secara *online*. Instagram berasal dari pengertian tentang keseluruhan fungsi aplikasi ini. Kata "insta" berasal dari kata "instan", seperti kamera *polaroid* yang pada masanya lebih dikenal dengan sebutan "foto instan". Instagram juga dapat menampilkan foto-foto secara instan, seperti *polaroid* di dalam tampilannya. Sedangkan untuk kata "gram" berasal dari kata "telegram" yang kerjanya untuk mengirimkan informasi kepada orang lain dengan cepat.

Perbulan Oktober Tahun 2021, di Indonesia lebih dari 90 juta pengguna Instagram sebagai salah satu platform media sosial yang paling banyak digunakan (Annur, 2021). Sama halnya dengan Instagram yang dapat mengunggah foto dengan menggunakan jaringan Internet, sehingga informasi yang ingin disampaikan dapat diterima dengan cepat.

2.5 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP, singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, adalah bahasa pemrograman *open source* yang dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan dalam HTML sebagai inti yang berfungsi di *server*. Bahasa ini dapat dikatakan memiliki konsep yang menyerupai C, Java, dan Perl mudah untuk dipelajari. PHP adalah bahasa *scripting serverside*, yang memproses data di sisi *server* dan mengirimkan hasilnya kepada pengguna setelah diterjemahkan. PHP memiliki pengertian lain sebagai akronim dari *Hypertext Preprocessor*, yaitu bahasa pemrograman yang berbasis kode yang digunakan untuk mengolah data dan mengirimkan hasilnya ke *web browser* sebagai kode HTML (Kustiyaningsih, 2011).

2.6 *Multinomial Naive bayes*

Multinomial Naive bayes merupakan salah satu metode spesifik dari metode *Naive bayes*. *Multinomial Naive bayes* ini juga merupakan salah satu algoritma *machine learning* dalam *supervised learning* pada proses pengklasifikasian teks dengan menggunakan nilai probabilitas suatu kelas dalam suatu dokumen. *Multinomial Naive bayes* merupakan model pengembangan dari algoritma bayes yang cocok dalam pengklasifikasian teks atau dokumen. Pada formula *Multinomial Naive bayes Classifier*, kelas dokumen tidak hanya ditentukan dengan kata yang muncul tetapi juga jumlah kemunculannya.

2.7 TF-IDF

TF-IDF (*Term Frequency-Inverse Document Frequency*) adalah salah satu metode yang digunakan dalam pengolahan teks untuk mengukur pentingnya sebuah kata dalam sebuah dokumen atau koleksi dokumen. Metode ini digunakan untuk mengekstrak fitur dari teks dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti analisis dokumen, sistem rekomendasi, dan mesin pencari. TF-IDF mengukur frekuensi kata dalam sebuah dokumen (*term frequency* atau TF) dan mengurangi bobot kata yang sering muncul dalam banyak dokumen (*inverse document frequency* atau IDF). Kata yang muncul sering dalam sebuah dokumen tapi jarang muncul di koleksi dokumen lainnya akan mendapatkan nilai yang lebih tinggi dari TF-IDF. Beberapa studi menunjukkan bahwa metode TF-IDF efektif dalam mengekstrak fitur teks dan digunakan dalam berbagai aplikasi seperti klasifikasi dokumen, analisis sentimen, dan sistem rekomendasi. Namun, metode ini juga memiliki beberapa kelemahan seperti ketergantungan pada jumlah dokumen dalam koleksi dan kesulitan dalam menangani dokumen yang sangat panjang atau kata yang sangat umum (Wahid & SN, 2016)

2.8 Decision Rules

Decision rules adalah suatu metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan untuk membantu dalam menentukan tindakan yang harus diambil. Konsep ini banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti bisnis, manajemen, teknologi informasi dan lain-lain. *Decision rules* biasanya terdiri dari suatu set aturan yang ditentukan dan digunakan untuk menentukan tindakan yang sesuai dalam situasi tertentu

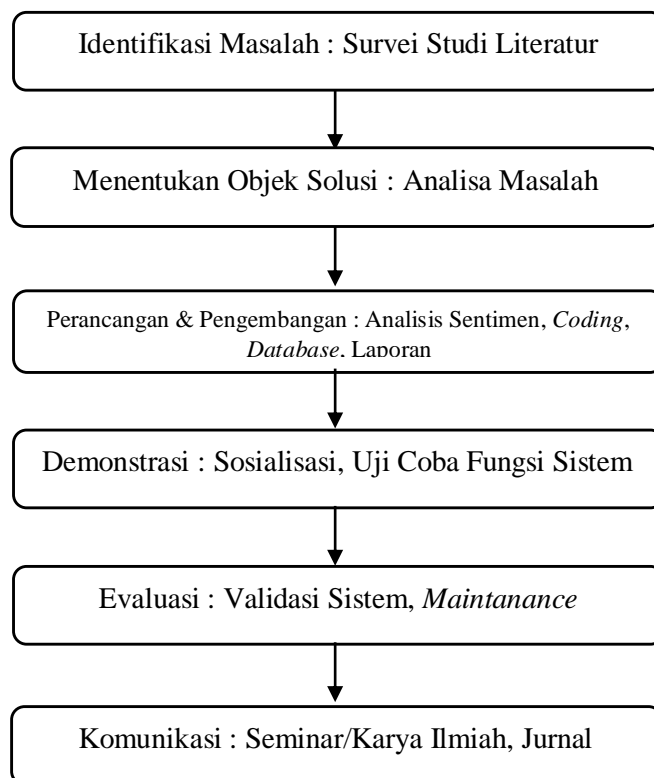
Berbagai metode dan teknik dapat digunakan untuk mengembangkan *decision rules*, seperti *decision tree*. *Decision tree* merupakan metode klasifikasi yang paling populer digunakan. Selain karena pembangunannya relatif cepat, hasil dari model yang dibangun mudah untuk dipahami. Pada *decision tree* terdapat 3 jenis node, yaitu *Root Node*, *Internal Node*, *Leaf node* (Saifullah, 2017).

Aturan atau logika yang digunakan sebagai dasar dalam suatu model *decision tree* bisa dikatakan *base rule*. *Base rule* ini menentukan bagaimana data akan dibagi dan bagaimana suatu keputusan dapat diambil berdasarkan atribut dan fitur dari data tersebut. Setiap *base rule* memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing dan mempengaruhi hasil akhir dari model *decision tree* (Tundo *et al.*, 2020)

2.9 Design Science Research

Design Science Research (DSR) merupakan suatu metodologi penelitian yang diterapkan dalam bidang ilmu dan teknologi untuk mengembangkan solusi bagi suatu masalah bisnis atau organisasi. DSR berfokus pada pembuatan dan validasi solusi melalui pengembangan artefak (seperti *software*, sistem, atau model) dan mengevaluasi penerapannya dalam konteks nyata. Metodologi ini memiliki beberapa tahap, yaitu identifikasi masalah, pengembangan solusi, validasi dan evaluasi. DSR berbeda dengan metodologi penelitian tradisional karena lebih berfokus pada pemecahan masalah praktis dan pengembangan solusi daripada mempelajari teori dan fenomena secara teoretis. Penelitian tentang *design science* kaya dengan gagasan tentang bagaimana melakukan penelitian, walaupun tidak menyediakan model proses yang dapat diterapkan langsung ke masalah (K. Peffers, *et al.*, 2007).

Penelitian *design science*, memberikan konsep dimana kita dapat menyimpulkan hasil dari suatu proses dalam sebuah penelitian tentang sistem informasi. Penelitian *design science* memfokuskan pada bagaimana memecahkan masalah dan menemukan solusi melalui penerapan teori dan metodologi dalam dunia teknologi dan informasi. Dalam hal ini, *design science* memperlihatkan bagaimana hasil dari suatu proses dalam penelitian tentang sistem informasi dapat dicapai. Penelitian ini memiliki metodologi yang bertujuan untuk memecahkan masalah dan membuat solusi yang efektif dan efisien, serta menjelaskan bagaimana solusi tersebut diterapkan dalam dunia nyata (Dilson & Noviard, 2017). Penelitian *design science* menekankan pentingnya kontribusi praktis dan penyelesaian masalah dalam dunia teknologi dan informasi. Adapun tahapan yang dilakukan dalam metode ini yaitu:



Gambar 1. Konsep Tahapan Penelitian untuk *Design Science Research* (Dilson & Noviardi, 2017).

2.10 Rekomendasi Sistem

Rekomendasi sistem adalah teknologi yang digunakan untuk menyarankan item atau konten kepada pengguna berdasarkan preferensi atau kebiasaan pengguna sebelumnya. Tinjau pustaka dari rekomendasi sistem mencakup berbagai metode dan algoritma seperti *filtering kolaboratif*, analisis faktor, dan *deep learning*. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk

membuat sistem yang menggunakan metode *Naive bayes* dalam membagi data menjadi dua bentuk (positif dan negatif) serta dengan membuat keputusan rekomendasi tempat wisata dengan *decision rules* (Buntoro, 2017). Setiap pengguna yang mengisi dan menjawab pertanyaan dalam sistem akan diproses oleh algoritma *decision rules*. Sistem menghasilkan rekomendasi dengan memperhitungkan hobi setiap pengguna dalam bentuk persentase komentar positif dan negatif data wisata yang dimasukkan ke dalam sistem. Dengan adanya sistem rekomendasi dalam pranking wisata, diharapkan pengguna dapat mendapatkan pengalaman perjalanan yang lebih memuaskan dan efektif karena pengguna hanya akan mendapatkan rekomendasi wisata yang cocok dengan preferensi dan riwayat perjalanan pengguna.

2.11 Penelitian Terdahulu

Penelitian oleh (Tito, 2018) yang membuat sistem yang mengimplementasikan Algoritma NBC yaitu *Naive bayes Classifier* dalam mendeteksi komentar promosi pada media sosial instagram. Dalam fungsinya untuk mengetahui apakah komentar pada suatu post di Instagram merupakan komentar promosi atau komentar bukan promosi. Hasil dari penelitian tersebut adalah yang dapat memonitoring setiap *username* yang didaftarkan di situs *Magi Metric* dan memprediksi komentar yang ada di dalam sebuah post apakah itu termasuk komentar promosi atau komentar bukan promosi.

Penelitian oleh (Diandra, 2010) yang membuat tentang klasifikasi halaman Web Menggunakan *Multinomial Naive bayes Clasifier* untuk mengklasifikasikan isi dari suatu halaman *web* berdasarkan *tag meta* yang ada di dalam suatu *class* pada atribut HTML. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan kumpulan *rule* klasifikasi yang kemudian diuji pada data *testing* untuk mendapatkan akurasi prediksi berdasarkan *class* yang telah didefinisikan sebelumnya. Implementasi dilakukan melalui penggunaan *Multinomial Naive bayes Classifier* untuk diterapkan pada permasalahan klasifikasi. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat mengklasifikan sebuah halaman web berdasarkan *meta tag description* dan *meta tag keywords* yang digunakan menghasilkan *rule* klasifikasi berdasarkan *Multinomial Naive bayes Classifier*.

Penelitian oleh (Go *et al.*, 2009) dari *Stanford Univeristy* yang membuat *sentiment* dari pesan Twitter ke dalam dua kelas, yaitu kelas positif dan kelas negatif. Sistem ini berguna untuk para pembeli untuk mengecek *sentiment* dari produk yang mereka beli terlebih dahulu atau bagi perusahaan yang ingin memantau *public sentiment* yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. Penelitian ini menggunakan tiga algoritma dari *machine learning*, yaitu *Naive bayes*, *Maximum Entropy* dan *Support Vector Machine*. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem dapat mengklasifikasikan berbagai macam *tweet* dan memiliki akurasi lebih dari 80% untuk ketiga algoritma tersebut.

Penelitian oleh (Buntoro, 2017) yang menganalisis sentimen calon gubernur DKI Jakarta 2017 dengan asumsi komentar yang terdapat pada twitter yang menentukan keputusan dari komentar positif, netral, dan negatif dengan metode *Naive bayes Classifier* dengan akurasi rata-rata sebesar 95% dan nilai presisi 95%.

Penelitian oleh (Gunawan *et al.*, 2018) membuat sistem analisis sentimen yang digunakan untuk melakukan proses analisis otomatis pada ulasan produk *online* dengan Bahasa Indonesia untuk memperoleh informasi meliputi informasi sentimen yang merupakan bagian dari ulasan *online*. Data tersebut diklasifikasikan menggunakan *Naive bayes*, sistem analisis sentimen dibagi menjadi 5 (lima) tahap, yaitu *crawling*, *preprocessing*, pembobotan kata, pembentukan model dan klasifikasi *sentiment*.

Penelitian oleh (Giovani *et al.*, 2020) membuat suatu analisis dari salah satu aplikasi *e-learning* yang banyak dikenal saat ini adalah aplikasi Ruang Guru. Salah satu untuk mengetahui keberhasilan suatu aplikasi adalah dengan melakukan analisis sentimen terhadap aplikasi tersebut. Pada penelitian ini, analisis sentimen diambil dari komentar pengguna media sosial Twitter terhadap aplikasi Ruang Guru sebanyak 513 tweet, setelah dilakukan data *cleaning*, dengan sentimen positif sebanyak 338 tweet dan sentimen negatif sebanyak 175 tweet. Data tersebut diekstraksi menggunakan algoritma *Naive bayes* (NB) dengan tingkat akurasi 78,55%.

Penelitian oleh (Sunni & Widyantoro, 2012) yang membuat penelitian tentang Analisis Sentimen dan Ekstraksi Topik Penentu Sentimen pada Opini Terhadap Tokoh Publik yang menentukan suatu keputusan untuk tokoh publik dari komentar yang ada di dalam Twitter yang di ekstraksi menjadi 3 komponen yaitu positif dan negatif dengan menggunakan metode TF-IDF dengan *discounted-cumulative* yang mendapatkan akurasi sebesar 69,4% - 72,8%.

Penelitian oleh (Nugroho *et al.*, 2016) membuat penelitian Analisis Sentimen Pada Jasa Ojek *Online* Menggunakan *Naive bayes* dengan membuat klasifikasi yaitu dengan kata yang mengandung kata positif, mengandung kata netral, mengandung kata negatif yang berjumlah 3000 kata positif, 1000 kata netral dan 1000 kata negatif yang diolah dengan metode *Naive bayes* dengan tingkat akurasi 80%.

Penelitian oleh (Rachman & Pramana, 2020) tentang Analisis Sentimen Pro dan Kontra Masyarakat Indonesia tentang Vaksin COVID-19 pada Media Sosial Twitter dengan klasifikasi data yaitu positif dan negatif dengan metode LDA (*Latent Dirichlet Allocation*) yang mendapatkan hasil 30 persen yaitu kata positif dan 26 persen yaitu kata negatif yang artinya kata positif lebih besar dibandingkan kata negatif.

Penelitian oleh (Samsir *et al.*, 2021) tentang Analisis Sentimen Pembelajaran Daring pada Twitter di Masa Pandemi Covid-19 Menggunakan Metode *Naive bayes* yang membuat 3 kata pengolah yaitu positif, netral, dan negatif dengan hasil yang lebih besar adalah di kata negatif yaitu sebesar 69%, netral 1%, dan positif 30% yang artinya terjadinya penolakan tentang pembelajaran *daring* pada masyarakat.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Tahun Ajaran 2022/2023 di Jurusan Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung berada di Jalan Soemantri Brojonegoro No.1 Gedung Meneng, Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

3.2 Software dan Alat

Software atau perangkat lunak yang digunakan untuk penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Lingkup Pengembangan Sistem

No	Perangkat	Spesifikasi	Kegunaan	Jumlah
1	Google Colaboratory Notebooks	Python Library pandas numpy nlTK seaborn matplotlib	Membuat dan menyimpan program analisis sentimen	1
2	PHP	Versi 7.4	Bahasa pemrograman dalam pembuatan aplikasi.	1
3	Visual Studio Code	Versi 1.68	<i>Teks editor</i> untuk membuat dan menyimpan program	1
4	Hosting	Hostinger	Digunakan sebagai <i>database</i> , <i>domain</i> dan <i>server</i> .	1
5	Windows	Windows 10	Sistem Operasi	1

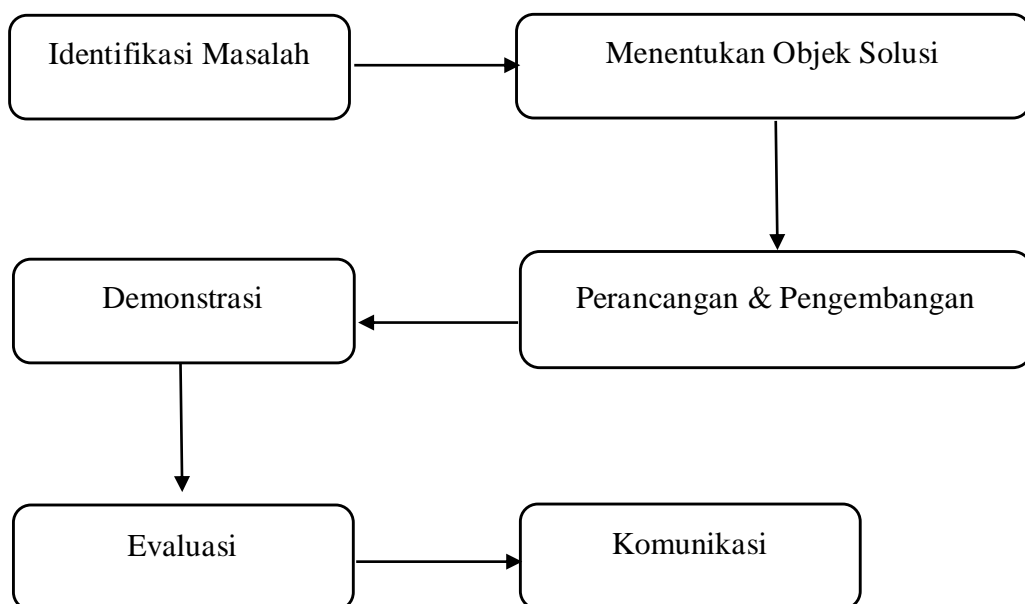
Alat Perangkat keras yang digunakan untuk penelitian ini ditunjukkan dibawah ini pada Tabel 2 lingkup pengujian sistem.

Tabel 2. Lingkup Pengujian Sistem

No	Perangkat	Spesifikasi	Kegunaan	Jumlah
1	Laptop Asus A456U	Intel Core i5 Ram 4Gb	Untuk Menjalankan dan Menguji Data serta sistem yang sudah dibuat	1

3.3 Tahapan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah DSR (*Design Science Research*). DSR adalah sebuah metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan penyelesaian masalah dengan mengembangkan suatu artefak, seperti desain, model, metode, atau alat, dan menguji efektivitasnya dalam konteks praktis. Skema perancangan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode *Design Science Research* (Dilson & Noviard, 2017)

a. Identifikasi Masalah

Proses identifikasi masalah dimulai dengan wawancara oleh peneliti terhadap salah satu pemilik usaha pariwisata di Lampung, mengenai kemudahan pengunjung dalam melihat rekomendasi pariwisata tanpa sistem. Hasil wawancara menunjukkan bahwa sistem rekomendasi diperlukan untuk menentukan tempat tujuan pariwisata di Lampung berdasarkan preferensi pengguna. Penelitian menemukan bahwa sistem rekomendasi berdasarkan jawaban pertanyaan tentang hobi setiap pengguna dibutuhkan, berdasarkan data wawancara dengan pemilik usaha pariwisata Lampung.

b. Menentukan Objek Solusi

Penelitian dimulai dengan menetapkan objek yang sesuai dengan permasalahan yang terjadi dan mencari solusi untuk mengatasinya. Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap konten yang dibutuhkan untuk pembuatan program. Program yang dibuat merupakan sebuah aplikasi *website* berbasis PHP, dengan menggunakan data yang telah diolah menjadi sebuah *database* untuk menghasilkan suatu keputusan rekomendasi. *Profile user* seperti hobi dimasukkan untuk membuat penentuan rekomendasi tujuan wisata yang cocok, serta jawaban pertanyaan yang diinput oleh user.

c. Perancangan & Pengembangan

Pada tahap ini terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap perancangan sistem dan tahap pengembangan sistem. Tahap perancangan sistem mencakup pengumpulan data, menganalisis sentimen, perancangan algoritma rekomendasi, dan perancangan pengujian sistem. Tahap pengembangan sistem meliputi implementasi program, pengujian program, dan evaluasi hasil implementasi program:

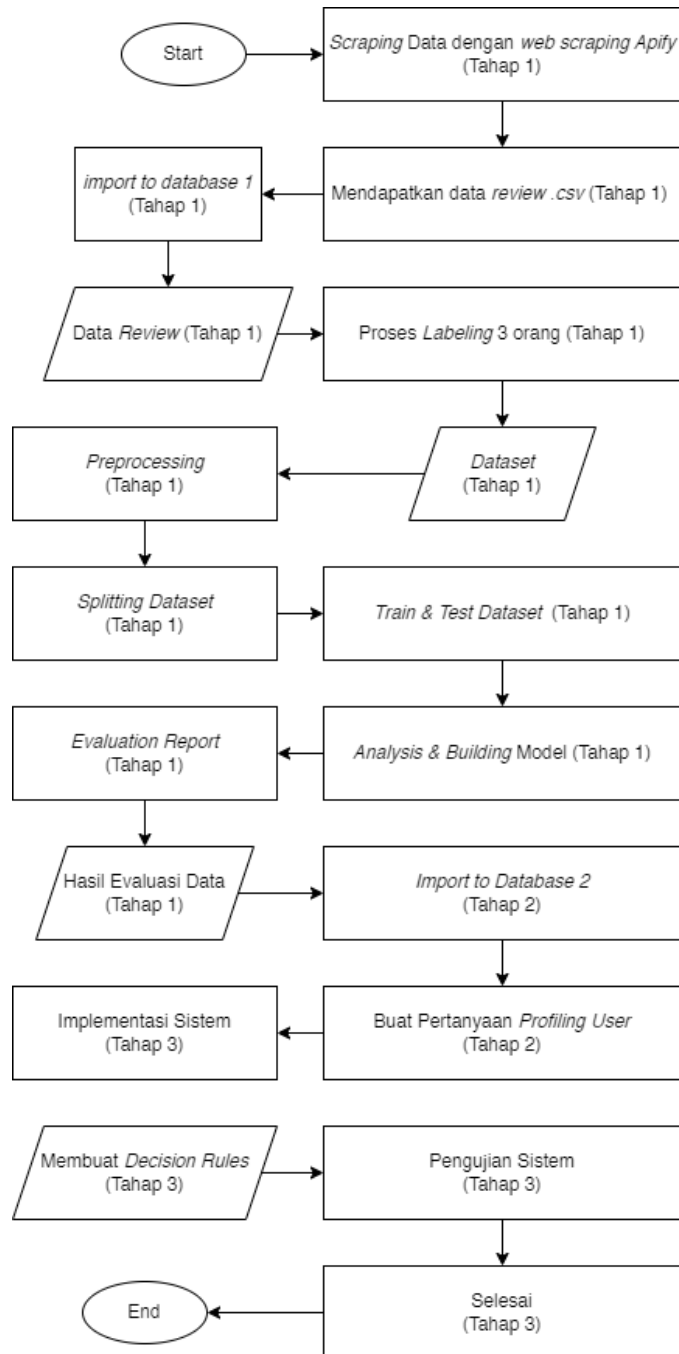
1. Perancangan

Pada tahap-tahap tersebut, peneliti menggunakan metodologi DSR (*Design Science Research*) yang merupakan metodologi penelitian yang digunakan untuk mendesain, mengimplementasikan, dan mengevaluasi suatu artefak atau sistem yang dapat memberikan solusi pada suatu

masalah yang dihadapi. Metodologi ini dilakukan secara iteratif dan berfokus pada pemecahan masalah.

Proses perancangan sistem rekomendasi wisata Lampung terdiri dari tiga tahap, yaitu analisis sentimen, *profiling user*, dan implementasi sistem. Tahap pertama adalah analisis sentimen, meliputi *scraping data*, *review data CSV*, *import DB*, *labelling data*, *preprocessing data*, *splitting data*, dan *analysis & building model* menggunakan Algoritma *Naive bayes*. Tahap kedua adalah *profiling user*, mencakup memperbaiki data menggunakan hasil evaluasi data dari tahap pertama, *import database* yang diperlukan, dan membuat pertanyaan *profiling* untuk mengumpulkan informasi dari pengguna. Tahap ketiga adalah implementasi sistem, meliputi pembuatan *decision rules* dan pengujian sistem untuk memastikan kinerjanya sesuai harapan. Setelah itu, sistem rekomendasi siap digunakan.

Dari penjelasan proses perancangan diatas dapat dilihat gambar alur perancangan sistem rekomendasi sebagai berikut pada Gambar 3. Diagram Alur Perancangan Sistem Rekomendasi dibawah:



Gambar 3. Diagram Alur Perancangan Sistem Rekomendasi

Tahap proses perancangan sistem merupakan proses-proses yang dilakukan untuk merancang sistem rekomendasi wisata. Tahap proses ini dapat dijelaskan sebagai berikut pada Tabel 3. Tabel Deskripsi Proses Diagram Alur Perancangan Sistem Rekomendasi.

Tabel 3. Deskripsi Proses Diagram Alur Perancangan Sistem Rekomendasi.

No	Tahap	Input	Proses	Output
1	<i>Scraping data review Instagram</i>	<i>Link hashtag menuju ke halaman review</i>	Menggunakan <i>Web Scrapper Apify</i> berbasis <i>online</i>	<i>Data review CSV</i>
2	<i>Import to Database 1</i>	<i>Data review CSV</i>	Memasukkan <i>dataset</i> ke dalam <i>database</i> agar mudah dilakukan pelabelan data	<i>Data review</i>
3	<i>Labelling Data</i>	<i>Data review</i>	Melakukan proses labelisasi data berdasarkan kalimat <i>review</i> objek wisata	<i>Dataset</i>
4	<i>Preprocessing</i>	<i>Dataset</i>	Merapikan <i>dataset</i> agar sistem lebih mudah dalam melakukan proses klasifikasi	<i>Dataset</i> hasil <i>preprocessing</i>
5	<i>Splitting dataset</i>	<i>Dataset</i> hasil <i>preprocessing</i>	Membagi <i>dataset</i> menjadi data <i>training</i> dan data <i>testing</i> dari data hasil <i>preprocessing</i>	<i>Data training</i> dan data <i>testing</i>
6	Analisis dan Bangun Model	Hasil klasifikasi	Mengevaluasi sistem dengan menghitung nilai akurasi dari metode <i>naive bayes</i> .	<i>Evaluation Report</i>
7	Hasil <i>Evaluasi</i>	Hasil klasifikasi	Menghasilkan dua bentuk data yaitu positif, negatif yang bernilai persentase setiap bentuk.	Hasil data yang diolah menghasilkan persentase dari dua bentuk data.

Tabel 3. Deskripsi Proses Diagram Alur Perancangan Sistem Rekomendasi (Lanjutan)

No	Tahap	Input	Proses	Output
8	<i>Import to Database 2</i>	Hasil data <i>naive bayes</i>	Memasukkan data setiap lokasi wisata yang sudah dibagi menjadi dua bentuk positif, negatif ke <i>database</i> .	Hasil data berbentuk CSV yang sudah dapat dilolah untuk menjadi jawaban dari sistem.
9	<i>Profiling user</i>	Suatu Pertanyaan	Memasukkan beberapa pertanyaan yang sudah dibuat untuk diisi oleh <i>user</i> .	Hasilnya sebuah pertanyaan tentang profil untuk menentukan rekomendasi tempat wisata.
10	<i>Implementasi Sistem</i>	Membuat koding dengan bahasa pemrograman PHP	Membuat sistem berdasarkan rancangan data yang dibuat.	Menghasilkan suatu sistem berbasis <i>website</i> dengan bahasa pemrograman PHP.
11	Membuat <i>decision rules</i>	Membuat cabang akar dari pertanyaan yang diberikan oleh <i>user</i> .	Membuat cabang akar dari semua pertanyaan yang dibuat dan memproses menjadi rekomendasi sesuai dengan jawaban yang sudah di simpan di <i>database</i> .	Pohon rekomendasi dari setiap jawaban yang sudah ada di dalam <i>database</i> .
12	Pengujian Fungsi Sistem	Menguji <i>rule</i> yang dibuat dengan <i>decision tree</i> .	Menguji semua <i>rule</i> yang dibuat untuk menghasilkan rekomendasi yang sesuai.	Untuk menghasilkan rekomendasi wisata yang sesuai dengan isi <i>profile user</i> yang diberikan.

1. *Scraping Data*

Proses pengambilan data *review* Instagram dilakukan langsung dari *review* wisata yang terdapat di Instagram menggunakan aplikasi *online* berbasis *website*. Aplikasi ini memungkinkan pengambilan data dari *review* Instagram dalam format *csv*. Dari setiap *review* yang diambil, dapat didapatkan informasi mengenai *review* yang diberikan terhadap suatu tempat wisata.

2. *Import Data Hasil 1*

Proses *import* data pada *dataset* diambil langsung dari *dataset* yang masih berbentuk dokumen berformat *csv* ke dalam *database* MySQL. Proses ini dilakukan untuk menyimpan *dataset* agar tersimpan ke dalam suatu *database* yang dapat digunakan berkali-kali oleh model dalam melakukan analisis.

3. *Labelling Data*

Proses *labelling* data dilakukan memberikan klasifikasi atau label pada setiap kalimat *review* yang terkumpul dari setiap objek wisata. Pada proses ini, setiap kalimat akan diberikan label atau kelas berdasarkan isi kalimat tersebut dan dilihat dari *review* yang diberikan oleh pengguna Instagram terkait objek wisata tersebut. Hal ini bertujuan untuk mempermudah proses analisis sentimen pada tahap selanjutnya. Proses *labelling* ini dilakukan oleh 3 orang untuk menentukan mana label yang positif dan negatif.

4. *Preprocessing*

Preprocessing adalah tahapan penting dalam analisis data karena dapat mempengaruhi akurasi hasil analisis menggunakan teknik data mining. Beberapa tahapan yang biasanya dilakukan pada proses *preprocessing*, seperti membersihkan data dari nilai yang hilang atau tidak valid (*missing value*), menghilangkan data yang duplikat, mengubah data kategorikal ke dalam bentuk numeric, serta mengubah skala data ke dalam rentang yang sama. Tujuan dari tahap *preprocessing* adalah untuk mempersiapkan data

agar siap digunakan pada tahap analisis selanjutnya. (Tito, 2018). Tahapan pada *preprocessing* meliputi: *cleaning* data, *Case Folding*, *Stopword Removal*, dan *Tokenization*.

a. Data Cleaning

Tahap ini bertujuan untuk membersihkan data dari karakter atau tanda baca yang tidak diperlukan seperti titik (.), koma (,), @, #, \$, %, dan lain-lain serta menghapus kalimat atau kata yang berulang. Contoh hasil dari proses ini dapat dilihat di Tabel 4. Proses *Data Cleaning*. Proses ini diperlukan untuk mempersiapkan data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut dengan teknik data mining.

Tabel 4. Proses Data Cleaning

No	Input	Output
1	Pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantai nya. sebenarnya kalau pantai nya di rawat dengan baik, pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini.	Pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantai nya sebenarnya kalau pantai nya di rawat dengan baik pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini
2	Gapura penanda masuk ke area bandar lampung, cocok buat foto dokumentasi sebagai tanda pernah menginjakkan kaki di kota bandar lampung.	Gapura penanda masuk ke area bandar lampung cocok buat foto dokumentasi sebagai tanda pernah menginjakkan kaki di kota bandar lampung

b. Case Folding

Proses ini digunakan untuk mengubah seluruh huruf pada komentar menjadi huruf kecil (*lower case*). Hal ini dilakukan untuk menghindari perbedaan penulisan yang dapat mempengaruhi hasil analisis. Contohnya “Wisata Pantai Sari Ringgung” dan “wisata pantai sari ringgung” seharusnya dianggap sama. Proses *case folding* biasanya dilakukan setelah proses *data cleaning*. Contoh dari proses ini dapat dilihat di Tabel 5. Proses *Case Folding*. Tabel tersebut sebagai berikut :

Tabel 5. Proses Case Folding

No	Input	Output
1	Pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantai nya sebenarnya kalau pantai nya di rawat dengan baik pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini	pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantai nya sebenarnya kalau pantai nya di rawat dengan baik pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini
2	Gapura penanda masuk ke area bandar lampung cocok buat foto dokumentasi sebagai tanda pernah menginjakkan kaki di kota bandar lampung	gapura penanda masuk ke area bandar lampung cocok buat foto dokumentasi sebagai tanda pernah menginjakkan kaki di kota bandar lampung

c. Stopword Removal

Tahap ini dilakukan untuk menghapus kata-kata yang sering muncul dalam dokumen namun tidak memberikan kontribusi signifikan terhadap pemrosesan data. Kata-kata tersebut sebagai *stopword*, contohnya adalah “yang”, “dan”, “dari”. Proses *stopword removal* dapat dilihat pada Tabel 6. Proses *Stopword Removal*.

Tabel 6. Proses Stopword Removal

No	Input	Output
1	pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantai nya sebenarnya kalau pantai nya di rawat dengan baik pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini	pantai tidak sesuai dengan namanya pantai kotor sampah plastik pantai di rawat banyak pengunjung tertarik kesini
2	Gapura penanda masuk ke area bandar lampung cocok buat foto dokumentasi sebagai tanda pernah menginjakkan kaki di kota bandar lampung	gapura penanda masuk area bandar lampung cocok foto dokumentasi tanda pernah menginjakkan kaki kota bandar lampung

d. Tokenization

Tahap ini dilakukan untuk memecah data *review* menjadi beberapa bagian berupa kata-kata (token). Data *review* berupa sebuah *list* yang memiliki elemen-elemen di dalamnya, tahap ini bertujuan untuk menjadikan elemen kata satu persatu di dalam data *review* sehingga dapat diolah lebih lanjut. Contoh dari proses ini dapat dilihat di Tabel 7. Proses *Tokenization*.

Tabel 7. Proses *Tokenization*

No	Input	Output
1	pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantai nya sebenarnya kalau pantai nya di rawat dengan baik pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini	(pantai, ini, tidak, sesuai, dengan, namanya, karna, air, di, pantai, ini, kotor, dan, banyak, sampah, plastik, di, pantai, nya, sebenarnya, kalau, pantai, nya, di, rawat, dengan, baik, pasti, akan, banyak, pengunjung, yang, tertarik, kesini)
2	Gapura penanda masuk ke area bandar lampung cocok buat foto dokumentasi sebagai tanda pernah menginjakkan kaki di kota bandar lampung	(Gapura, penanda, masuk, ke, area, Bandar, lampung, cocok, buat, foto, dokumentasi, sebagai, tanda, pernah, menginjakkan, kaki, di, kota, Bandar, lampung)

5. *Splitting Dataset*

Setelah tahap *preprocessing*, kemudian *splitting dataset*. Proses ini dibagi menjadi dua bagian yaitu data *training* dan data *testing*. Data *training* adalah data yang digunakan untuk membangun *classifier*, sedangkan data *testing* adalah data yang digunakan pada pengujian sistem. Proses *splitting dataset* merupakan tahapan penting dalam pembangunan *classifier* karena dengan membagi *dataset* menjadi dua bagian ini, kita dapat mengevaluasi kinerja *classifier* yang dibangun dan menghindari *overfitting* (terlalu fokus pada data *training*) atau *underfitting* (tidak mampu mengenali pola pada data *testing*). Data *training* dan data *testing* harus dipisahkan secara acak dan

memperhatikan proporsi kelas yang seimbang untuk masing-masing bagian *dataset*.

6. Analisis & Membangun Model

Tahap Analisis & Membangun Model pada teknik data mining bertujuan untuk melakukan klasifikasi atau pengelompokan data dengan menggunakan metode atau algoritma tertentu. Pada tahap ini, contohnya, dilakukan klasifikasi sentimen menggunakan metode klasifikasi *Naive Bayes*. Setelah model dibangun, tahap evaluasi dilakukan pada tahap selanjutnya untuk mengevaluasi kinerja model. Contoh data *review* positif dan negatif yang telah diklasifikasikan dapat dilihat pada Tabel 8. Klasifikasi Sentimen.

Tabel 8. Klasifikasi Sentimen

No	Review	Sentimen
1	Pantai ini tidak sesuai dengan namanya karna air di pantai ini kotor dan banyak sampah plastik di pantainya. Sebenarnya kalau pantainya di rawat dengan baik, pasti akan banyak pengunjung yang tertarik kesini. Lokasinya juga mudah di jangkau dan masuknya gak jauh dari jalan raya. Tapi kalau hanya ingin merasakan keindahan gak masalah datang kesini tapi kalau yang benar-benar mau berlibur sepertinya kurang deh. Saran perbaiki perawatan nya dan kebersihannya.	Negatif
2	Saya suka banget kesini. Harganya juga murah hanya 10 ribu. Banyak pepohonan, rindang banget. Tempatnya bersih & terawat. Kupu-kupunya banyak, bagus, warna warni, Fasilitasnya lengkap, mushola ada, cafe mini juga ada, Ada kaya museum gitu juga. Ada lumayan banyak spot buat foto-foto. Pokoknya bagus deh	Positif

7. Hasil Evaluasi

Tahap *evaluasi* adalah untuk memberikan verifikasi dan persentase hasil pengujian yang dilakukan pada data yang diperoleh dari *scraping*. Evaluasi ini penting untuk memberikan penilaian performa metode *Naive Bayes* yang diimplementasikan pada data *scraping*. Penilaian yang dilakukan adalah dengan melihat hasil akurasi dari setiap skenario pengujian yang dilakukan. Hasil penilaian inilah yang digunakan sebagai bahan evaluasi untuk membuat dua bentuk komentar yaitu positif dan negatif. Dalam pembentukan tersebut dimasukkan ke dalam *database* dan diolah dengan *decision rules* untuk menentukan rekomendasi tempat wisata. *User* menjawab 3 pertanyaan *rules* untuk menghasilkan informasi rekomendasi yang sesuai dan menampilkan informasi hasil *review* komentar positif dan negatif instagram. Bentuk persentase hasil wisata yang keluar berdasarkan jawaban *user* yang di input pada sistem.

8. Import Data Hasil 2

Tahap ini bertujuan untuk mengimpor data hasil dari metode klasifikasi *Naive Bayes* ke dalam *database* sebagai jawaban rekomendasi dari sistem. Data hasil yang dimasukkan meliputi sentimen positif dan negatif dari setiap *review* objek wisata. Data yang telah diimpor ke dalam *database* dapat digunakan untuk menampilkan rekomendasi objek wisata kepada pengguna berdasarkan sentimen *review* yang diberikan.

9. Profiling user

Tahap ini adalah melakukan analisis terhadap preferensi dan kebutuhan pengguna yang diperoleh dari data yang dikumpulkan pada tahap sebelumnya. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menentukan pertanyaan atau preferensi yang akan diajukan kepada pengguna dan menghasilkan rekomendasi yang sesuai dengan jawaban pengguna. Hasil dari tahap ini akan digunakan sebagai masukan untuk tahap selanjutnya dalam membangun sistem rekomendasi.

10. Implementasi Sistem

Membuat sistem berdasarkan perancangan sistem yang dibuat berdasarkan kebutuhan dari sistem rekomendasi dan tujuan dari sistem dibuat.

11. Decision Rules

Tahap ini melibatkan pembuatan aturan-aturan berdasarkan data yang telah diproses sebelumnya untuk menentukan rekomendasi tempat wisata. Aturan-aturan ini dapat berupa kriteria-kriteria yang harus dipenuhi atau skor yang harus dicapai untuk suatu tempat wisata dapat direkomendasikan kepada pengguna. Proses ini mengacu pada sistem berbasis aturan (*decision rules*) dalam pemrosesan data. Dalam membuat pohon keputusan menyamakan *database* yang ada untuk jawaban dan mencocokkan hasil *profiling user* sebagai pertanyaan yang menghasilkan suatu jawaban untuk rekomendasi tempat wisata yang ada di Lampung pada setiap *user* yang memakai sistem.

12. Pengujian Sistem

Menguji *rule* yang dibuat dan mencocokkan algoritma yang di implementasi pada sistem serta jawaban yang ada di dalam *database* sistem sudah sesuai dengan yang dibuat di *rule*, jika belum sesuai maka diperbaiki algoritma yang dipakai pada sistem untuk menghasilkan rekomendasi yang sesuai pada *rule* yang dibuat.

2. Pengembangan

Dalam tahap pengembangan, dilakukan konfigurasi dan pengembangan sistem yang dapat melakukan klasifikasi data hasil *review* Instagram terhadap tempat wisata di Provinsi Lampung berdasarkan pertanyaan profil yang diisi oleh pengguna. Pada tahap ini, sistem disesuaikan dengan rancangan yang telah direvisi dan ditinjau agar sesuai dengan diagram alir pada tahap perancangan. Selain itu, pada tahap pengembangan ini juga dilakukan uji coba dan evaluasi sistem untuk memastikan kinerja dan akurasi sistem sesuai yang di harapkan.

d. Demonstrasi

Pada tahap demonstrasi dilakukan pengujian sistem untuk memverifikasi apakah sistem dapat berjalan sesuai dengan rancangan dan memenuhi kebutuhan pengguna. Hasil dari pengujian sistem akan dievaluasi dan digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki atau meningkatkan sistem.

e. Evaluasi

Tahap evaluasi adalah penilaian performa program aplikasi berdasarkan hasil pengujian untuk mengetahui kesesuaian dengan hobi pengguna. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metode *Naive Bayes* untuk mengolah data *review* tempat wisata dan metode *decision rule* untuk menentukan tempat wisata berdasarkan pertanyaan yang diisi oleh pengguna.

Tahap evaluasi juga dilakukan untuk mengevaluasi keakuratan klasifikasi dari metode *Naive Bayes* serta efektivitas penggunaan *decision rule* dalam membangun sistem rekomendasi. Evaluasi ini dilakukan dengan menggunakan metric evaluasi seperti *precision*, *recall*, dan *f-measure*.

f. Komunikasi

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam metode DSR yang dilakukan untuk menyampaikan hasil dari penelitian kepada orang-orang yang berkepentingan. Hasil dari penelitian ini adalah sistem rekomendasi yang menggunakan metode *Naive Bayes* untuk mengolah data *scraping* yang dimasukkan ke dalam *database*. Selanjutnya, data tersebut diolah menggunakan metode *decision rules* untuk menentukan rekomendasi dari pertanyaan yang diisi oleh setiap *user* yang kemudian menghasilkan rekomendasi tempat wisata Lampung.

Sistem ini mampu menentukan rekomendasi berdasarkan olahan komentar dalam dua bentuk yaitu positif dan negatif untuk menentukan tujuan wisata. Evaluasi juga dilakukan pada tahap ini untuk menilai performa dari sistem yang telah dikembangkan.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil membuat sistem rekomendasi tujuan wisata di Lampung dengan *review* media sosial Instagram berbasis analisis sentimen.
2. Sistem rekomendasi berhasil dibuat menggunakan *decision rules* dimana urutan rekomendasi tempat wisata didasarkan kepada hasil analisis sentimen pada *review* instagram tentang 10 tempat wisata di Lampung. Analisis sentimen diuji akurasinya menggunakan algoritma *naive bayes* dengan 3 model.
3. Input yang diminta kepada *user* berupa 3 pertanyaan yang akan diubah menjadi preferensi *user*. Preferensi ini digunakan untuk memproses rekomendasi tempat wisata yang ada di Lampung.

5.2 Saran

Terdapat beberapa hal yang dapat ditambahkan atau diperbaiki untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Data instagram yang digunakan diperbanyak agar data latih yang digunakan menghasilkan akurasi yang lebih baik.
2. Menambahkan lebih banyak lagi tempat wisata lainnya agar data pada sistem rekomendasi wisata dapat menjadi data acuan untuk berlibur di Provinsi Lampung.
3. Menggunakan algoritma *decision tree* untuk megeneralisir *rule* secara otomatis supaya lebih mudah dalam membuat *rule* baru jika terdapat wisata lainnya yang ingin ditambahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Annur, C. (2021, November 15). Ada 91 Juta Pengguna Instagram di Indonesia, Mayoritas Usia Berapa. Retrieved from <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/15/ada-91-juta-pengguna-instagram-di-indonesia-mayoritas-usia-berapa>.
- Arief, A., Widyawan, & Sunafri Hantono, B. (2012). Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Pariwisata Mobile dengan Menggunakan Metode Collaborative Filtering dan Location Based Filtering. *Jnteti*, 1(3).
- Anonymous, "Wisatawan ke Lampung Diprediksi Meningkatkan Tahun 2018," [Online]. Available: <http://lampungprov.go.id/berita/wisatawan-ke-lampung-diprediksi-meningkat-tahun-2018.html>. [Diakses 18 Juni 2022].
- Anonymous, "Konsep dan Definisi Statistik Kunjungan Wisatawan Mancanegara," [Online]. Available: <https://okutimurkab.bps.go.id/subject/16/pariwisata.html>. [Diakses 18 Juni 2022].
- Bimo & Guntur. (2014). Rekomendasi Obyek Pariwisata Indonesia berbasis Analisis Sentimen Sosial Media Terkini. *CITEE (Conference on Information Technology and Electrical Engineering)*. Yogyakarta.
- Budiharto W. (2016). *Machine Learning & Computational Intelligence*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Buntoro G. A. (2017). Analisis Sentimen Calon Gubernur DKI Jakarta 2017 Di Twitter. *Integer Journal*, vol. 2, no.1, pp. 32-41.
- Diandra A. (2010). *Klasifikasi Halaman Web Menggunakan Multinomial Naive bayes Clasifier*. Bandung: Universitas Telkom.
- Firmansyah, M. D., Santoso, E., & Dewi, R. K. (2018). Sistem Rekomendasi Tempat Wisata di Kota Malang Menggunakan Metode Hybrid Fuzzy-Floyd Warshall. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(7), 2442–2447.

- Giovani A. P., Ardiansyah, Haryanti T., Kurniawati L., & Gata W. (2020). Analisis Sentimen Aplikasi Ruang Guru di Twitter Menggunakan Algoritma Klasifikasi. *Jurnal Teknoinfo*, vol.14, no.2, ISSN: 2615-224X.
- Go A., Bayani R., & Huang L. (2009). Twitter Sentiment Classification using Distant Supervision. *Processing*, pp. 1-6.
- Gunawan B., Pratiwi H. S., & Pratama E. E. (2018). Sistem Analisis Sentimen Pada Ulasan Produk Menggunakan Metode *Naive bayes*. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, vol.4, no.2, pp. 2548-9364.
- Gupta S., "Towards Data Science," [Online]. Available: <https://towardsdatascience.com/sentiment-analysis-concept-analysis-and-applications-6c94d6f58c17>. [Diakses 18 Juni 2022].
- har07, "Indonesian stemmer. Python port of PHP Sastrawi project," Git Hub, [Online]. Available: <https://github.com/har07/PySastrawi>. [Diakses 25 Juni 2022].
- Josi A., Abdillah L.A., Suryayusra. (2014) Penerapan teknik web scraping pada mesin pencari artikel ilmiah. (pp 159-164). Palembang.
- Nasukawa, T. & Yi, J., 2003. Sentiment Analysis: Capturing Favorability Using Natural Language Processing. In Proceedings of the 2nd International Conference on Knowledge Capture. pp. 70–77.
- Nugroho D. G., Chrisnanto Y. H., & Wahana A. (2016). Analisis Sentimen Pada Jasa Ojek Online Menggunakan Metode *Naive bayes*. *Prosiding SNST ke-7*.
- Rachman F. F., & Pramana S. (2020). Analisis Sentimen Pro dan Kontra Masyarakat Indonesia tentang Vaksin COVID-19 pada Media Sosial Twitter," *Journal Indonesia of Health Information Management*, vol.8, no.2, p. 100-109.
- Rostiyati, A. (2013). Potensi Wisata Di Lampung Dan Pengembangannya. *Patanjala : Jurnal Penelitian Sejarah Dan Budaya*, 5(1), 144.
- Saifullah, Zarlis M., Zakaria, Sembiring R., W. (2017). Analisa Terhadap Perbandingan Algoritma Decision Tree Dengan Algoritma Random Tree Untuk Pre-Processing Data. *Jurnal Sains Komputer & Informatika*, vol. 1, no. 2.

- Samsir, Ambiyar, Verawardina U., Edi F., & Watrianthos R. (2021). Analisis Sentimen Pembelajaran Daring Pada Twitter di Masa Pandemi COVID-19 Menggunakan Metode *Naive bayes*. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol.5, no.1, pp. 157-163.
- Santosa B., & Umam A. (2018). *Data Mining dan Big Data Analytics Teori dan Implementasi Menggunakan Python & Apache Spark*. Yogyakarta: Penebar Media Pustaka.
- Sunni I. & Widyantoro D. H. (2012). Analisis Sentimen dan Ekstraksi Topik Penentu Sentimen Pada Opini Terhadap Tokoh Publik. *Jurnal Sarjana Institut Teknologi Bandung Bidang Teknik Elektro dan Informatika*, vol.1, no.2.
- Tito A. R. H. (2018). Implementasi Algoritma *Naive bayes* Classifier (NBC) dalam Mendeteksi Komentar Promosi pada Sosial Media Instagram. Bandung: Universitas Telkom.
- Peppers K., Tuunanen T., Rothenberger M. A., & Chatterjee S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, vol. 24, no. 3, pp. 45-78.
- Tundo, Akbar, R., & Itje Sela, E. (2020). Analisis Perbandingan Fuzzy Tsukamoto Dan Sugeno Dalam Menentukan Jumlah Produksi Kain Tenun Menggunakan Base Rule Decision Tree Comparative Analysis of Fuzzy Tsukamoto and Sugeno in Determining the Amount of Weaving Fabric Production Using the Decision T. 7(1), 171–180.
- Wahid, D. H., & SN, A. (2016). Peringkasan Sentimen Esktraktif di Twitter Menggunakan Hybrid TF-IDF dan Cosine Similarity. *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, 10(2), 207.