Predict Clicked Ads Customer Classification by using Machine Learning

Supported by:
Rakamin Academy
Career Acceleration School
www.rakamin.com

Rakamin Academy

Created by:
Arieska Restu
arieskarestu02@gmail.com
linkedin.com/in/arieskarestu

I am an Assistant Lecturer who has experience in the field of Data Science with a background in Informatics. Experienced in Data Analysis, Data Mining, and Machine Learning projects. Also experienced in extracting primary and secondary data, as well as developing and maintaining databases. Able to conduct in-depth data analysis to identify trends that are relevant to companies and clients, and proficient in creating analysis reports. I also have expertise in programming languages and data visualization.

Overview

“Sebuah perusahaan di Indonesia ingin mengetahui efektifitas sebuah iklan yang mereka tayangkan, hal ini penting bagi perusahaan agar dapat mengetahui seberapa besar ketercapainnya iklan yang dipasarkan sehingga dapat menarik customers untuk melihat iklan.

Dengan mengolah data historical advertisement serta menemukan insight serta pola yang terjadi, maka dapat membantu perusahaan dalam menentukan target marketing, fokus case ini adalah membuat model machine learning classification yang berfungsi menentukan target customers yang tepat ”

Exploration Data Analysis

- Proses EDA yang dilakukan terdiri dari tiga tahap, yakni mulai dari Quick EDA, Statistical Summaries, Univariate Analysis, Bivariate Analysis, dan Multivariate Analysis.
- Proses-proses yang dilakukan pada tahap Quick EDA yaitu pengecekan jumlah baris dan kolom, pengecekan informasi kolom dataset, pengecekan data yang hilang, dan pengecekan data yang duplikat.
- Proses-proses yang dilakukan pada tahap Statistical Summaries yaitu melihat ringkasan statistik baik fitur numerical maupun categorical.
- Pada tahap Univariate Analysis dilakukan analisis dengan menggunakan visualisasi dari persebaran data untuk setiap kolom, baik kolom numerical maupun kolom categorical.
- Pada tahap Univariate Analysis dilakukan analisis dengan menggunakan visualisasi untuk melihat hubungan antara kolom Age, Daily Internet Usage, dan Daily Time Spent on Site.
- Pada tahap Multivariate Analysis dilakukan analisis dengan menggunakan visualisasi dari correlation matrix untuk setiap fitur.

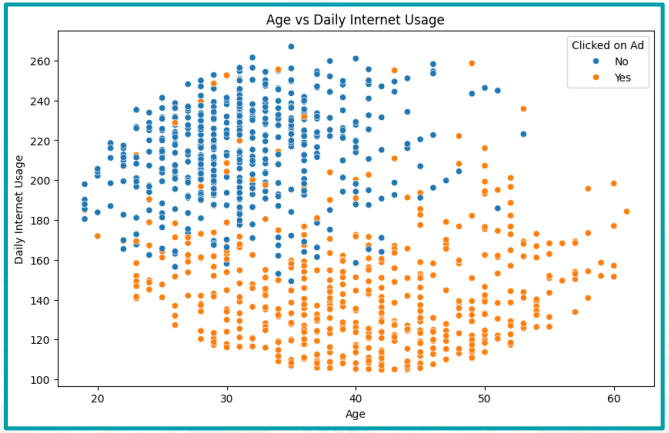
Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Exploration Data Analysis

- Dari proses EDA yang dilakukan didapatkan informasi-informasi dalam dataset, yakni sebagai berikut.
  - Terdapat fitur yang tidak memiliki nama.
  - Terdapat missing value pada kolom 'Daily Time Spent on Site', 'Area Income', 'Daily Internet Usage', dan 'Male'.
  - Dalam dataset tidak ada data yang duplicate.
  - Mayoritas pengguna berada di situs antara 51.27 dan 78.46 menit per hari.
  - Pengguna situs mayoritas berusia antara 29 dan 42 tahun. Ini mengindikasikan bahwa situs tersebut cenderung menarik perhatian kelompok usia dewasa muda hingga dewasa pertengahan.
  - Pengguna berasal dari wilayah dengan tingkat ekonomi yang bervariasi, tetapi mayoritas berada di wilayah dengan pendapatan antara 328 juta hingga 458 juta.
  - Sebagian besar pengguna menggunakan internet antara 138.71 hingga 218.79 menit per hari. Ini mengindikasikan bahwa kebanyakan pengguna cukup aktif di internet dengan penggunaan internet harian yang tinggi.
  - Mayoritas pengguna adalah perempuan, sekitar 52% dari total data. Ini menunjukkan bahwa perempuan mungkin lebih banyak berinteraksi dengan situs atau iklan, yang bisa jadi pertimbangan dalam strategi marketing perusahaan.
  - Kota Surabaya dan provinsi DKI Jakarta merupakan asal pengguna yang paling banyak.
  - Kategori iklan Otomotif adalah yang paling sering dilihat atau diklik oleh pengguna.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Age vs Daily Internet Usage

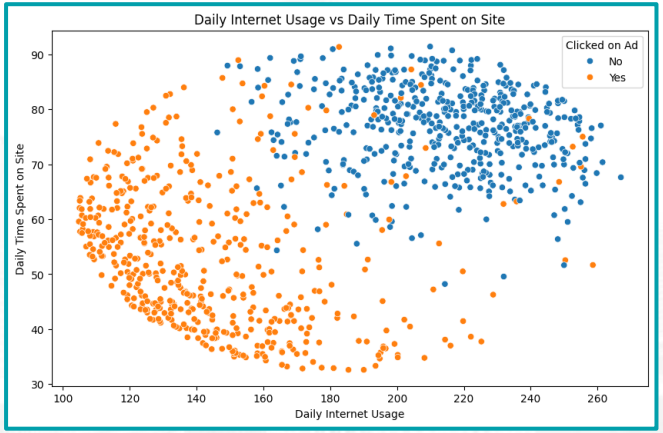


Berdasarkan grafik tersebut, dapat diambil beberapa insight yaitu sebagai berikut.

- Titik-titik data tersebar cukup merata tanpa membentuk pola garis atau kurva yang jelas. Ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan linier yang kuat antara usia dan penggunaan internet harian dalam menentukan apakah seseorang akan mengklik iklan atau tidak.
- Kedua kelompok pengguna (yang mengklik dan tidak mengklik iklan) memiliki rentang usia dan penggunaan internet harian yang sangat mirip. Terdapat banyak tumpang tindih antara kedua kelompok ini.
- Baik pengguna yang mengklik maupun tidak mengklik iklan cenderung memiliki distribusi usia dan penggunaan internet harian yang relatif seragam dalam rentang tertentu.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Daily Internet Usage vs Daily Time Spent on Site



Berdasarkan grafik tersebut, dapat diambil beberapa insight yaitu sebagai berikut.

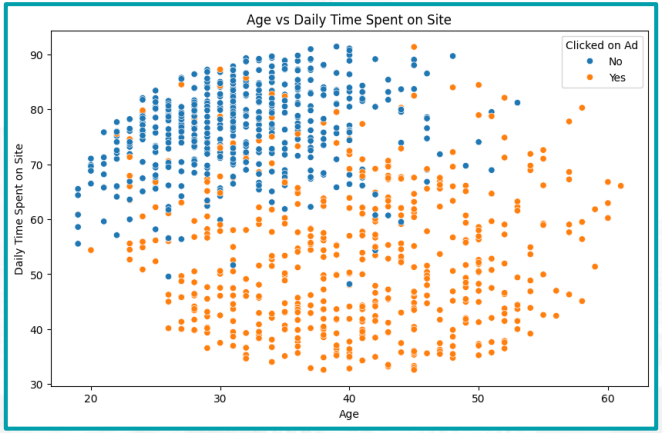
- Titik-titik data tersebar cukup merata tanpa membentuk pola garis atau kurva yang jelas. Ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan linier yang kuat antara penggunaan internet harian dan waktu yang dihabiskan di situs dalam menentukan apakah seseorang akan mengklik iklan atau tidak.

- Kedua kelompok pengguna (yang mengklik dan tidak mengklik iklan) memiliki rentang penggunaan internet harian dan waktu di situs yang sangat mirip. Terdapat banyak tumpang tindih antara kedua kelompok ini.

- Baik pengguna yang mengklik maupun tidak mengklik iklan cenderung memiliki distribusi penggunaan internet harian dan waktu di situs yang relatif seragam dalam rentang tertentu.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Age vs Daily Time Spent on Site

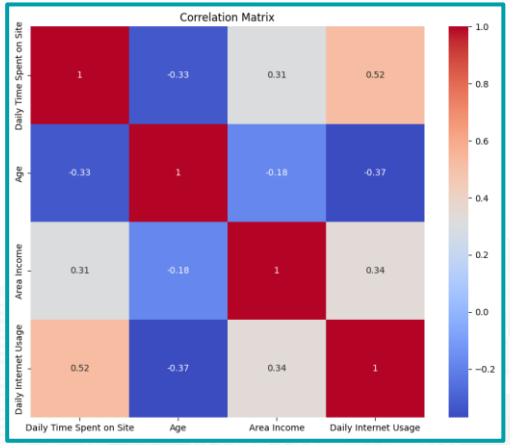


Berdasarkan grafik tersebut, dapat diambil beberapa insight yaitu sebagai berikut.

- Titik-titik data tersebar cukup merata tanpa membentuk pola garis atau kurva yang jelas. Ini mengindikasikan bahwa tidak ada hubungan linier yang kuat antara usia dan waktu yang dihabiskan di situs dalam menentukan apakah seseorang akan mengklik iklan atau tidak.
- Kedua kelompok pengguna (yang mengklik dan tidak mengklik iklan) memiliki rentang usia dan waktu di situs yang sangat mirip. Terdapat banyak tumpang tindih antara kedua kelompok ini.
- Baik pengguna yang mengklik maupun tidak mengklik iklan cenderung memiliki distribusi usia dan waktu di situs yang relatif seragam dalam rentang tertentu.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Multivariate Analysis



Berdasarkan correlation matrix tersebut, dapat diambil beberapa insight yaitu sebagai berikut.

- Daily Time Spent on Site dan Daily Internet Usage memiliki korelasi positif yang kuat (0.52). Ini menunjukkan bahwa semakin banyak waktu yang dihabiskan seseorang di situs, semakin tinggi pula penggunaan internet harian mereka.
- Age dan Daily Internet Usage memiliki korelasi negatif (-0.37). Ini berarti bahwa seiring bertambahnya usia, cenderung ada penurunan dalam penggunaan internet harian. Ini mungkin menunjukkan perubahan kebiasaan penggunaan internet seiring bertambahnya usia.
- Age dan Daily Time Spent on Site juga memiliki korelasi negatif (-0.33). Ini menunjukkan tren yang serupa, yaitu semakin tua seseorang, semakin sedikit waktu yang mereka habiskan di situs tertentu.
- Area Income memiliki korelasi yang relatif lemah dengan fitur lainnya. Ini menunjukkan bahwa pendapatan tidak memiliki hubungan yang kuat dengan fitur-fitur numerical lainnya.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Cleaning

- Berdasarkan hasil dari tahap Exploratory Data Analysis, Terdapat missing value pada kolom 'Daily Time Spent on Site', 'Area Income', 'Daily Internet Usage', dan 'Male'. Selain itu, tidak terdapat data yang duplicate.
- Missing value pada fitur Daily Time Spent on Site, Area Income, Daily Internet Usage akan diisi menggunakan mean. Sedangkan pada fitur Male akan dihapus data yang missing value.

Before

Daily Time Spent on Site	Age	Area Income
59.05	57	NaN
69.62	20	NaN
69.90	43	NaN
80.46	27	NaN
72.04	22	NaN
51.68	49	NaN
66.17	33	NaN

After

Daily Time Spent on Site	Age	Area Income
59.05	57	384938568.13
69.62	20	384938568.13
69.90	43	384938568.13
80.46	27	384938568.13
72.04	22	384938568.13
51.68	49	384938568.13
66.17	33	384938568.13

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Preprocessing

- Pada tahap data preprocessing, dilakukan beberapa proses yakni proses drop features, feature encoding, dan split data feature, dan extraction datetime.
- Untuk proses drop features dilakukan untuk menghapus fitur-fitur yang tidak diperlukan seperti 'Unnamed: 0’.
- Pada proses feature encoding dilakukan dengan metode one-hot encoding menggunakan get_dummy.
- Lalu untuk proses split data feature dilakukan dengan cara memisahkan attribute target dengan feature. Attribute targetnya yakni ‘Clicked on Ad’.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Preprocessing

- Pada proses extraction datetime dilakukan proses ektraksi dari fitur ‘Timestamp’ menjadi fitur ‘Year’, ‘Month’, ‘Week’, ‘Day’.
- Lalu setelah diekstraksi, maka fitur ‘Timestamp’ akan dihapus.

Hasil extraction datetime

Timestamp	Year	Month	Week	Day
2016-04-18 11:23:00	2016	4	16	18
2016-04-23 03:46:00	2016	4	16	23
2016-07-13 21:31:00	2016	7	28	13
2016-01-26 02:47:00	2016	1	4	26
2016-01-06 13:20:00	2016	1	1	6
2016-02-26 09:18:00	2016	2	8	26
2016-06-18 05:17:00	2016	6	24	18

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Modeling

- Pada proses data modeling, akan dilakukan 2 eksperimen untuk model machine learning. Dimana eksperimen 1 dengan menggunakan data tanpa normalisasi, sedangkan eksperimen 2 akan memakai normalisasi.

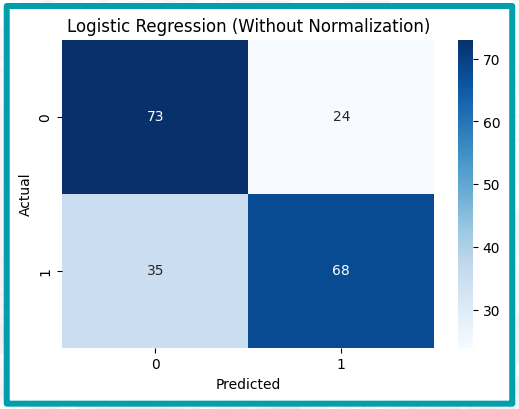
- Model machine learning yang akan digunakan yaitu Logistic Regression, Decision Tree, dan Random Forest.

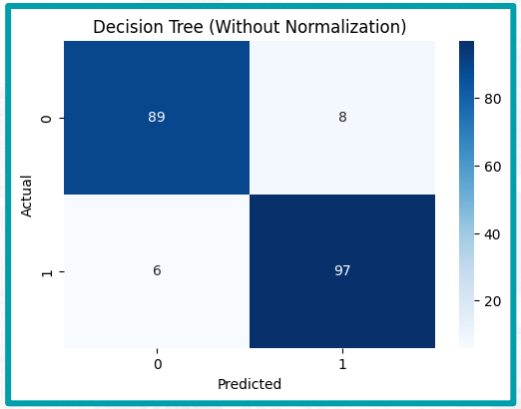
- Untuk proses normalisasi akan menggunakan metode min-max normalization.

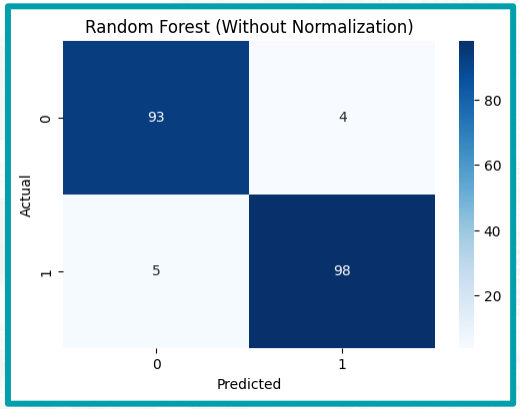
Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Cleaning

- Berikut merupakan hasil confusion matrix dari model-model pada eksperimen 1.



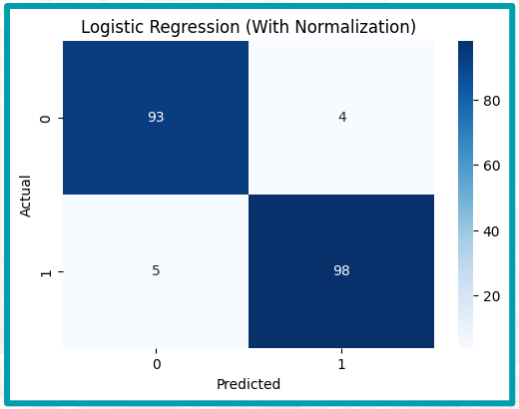


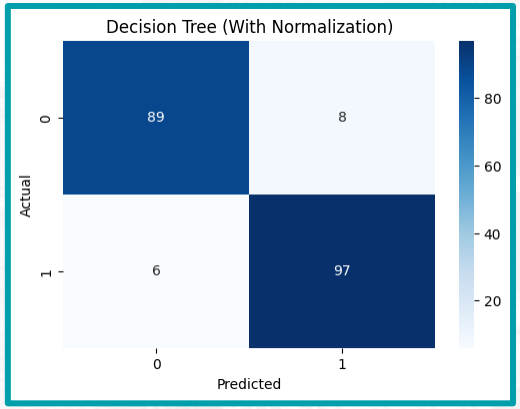


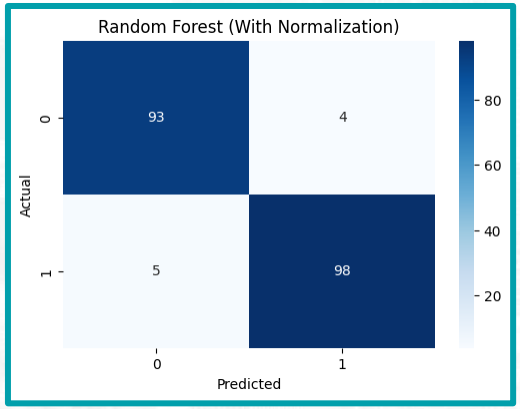
Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Cleaning

- Berikut merupakan hasil confusion matrix dari model-model pada eksperimen 2.







Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Data Modeling

- Akurasi tertinggi didapatkan oleh model Random Forest, baik dengan normalisasi maupun tanpa normalisasi. Dimana akurasinya yakni sebesar 95.5%.

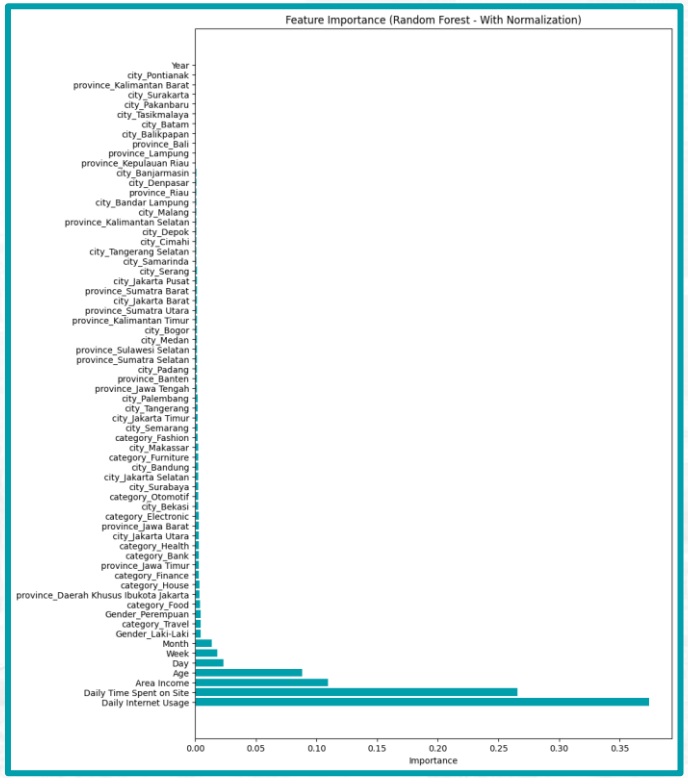
- Model Random Forest ini menunjukkan performa yang sangat baik dengan akurasi tinggi. Ini berarti model jarang melakukan kesalahan baik dalam mendeteksi klik maupun tidak klik.

- Dengan precision 96.1% dan recall 95.1%, model Random Forest ini memiliki keseimbangan yang baik. Artinya, ketika model memprediksi pengguna akan mengklik, prediksi tersebut sangat andal (tinggi precision). Pada saat yang sama, model juga berhasil menangkap sebagian besar dari semua klik yang benar-benar terjadi (tinggi recall).

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

Feature Importance

- Berikut merupakan hasil feature importance untuk model Random Forest pada eksperimen 2.



Untuk selengkapnya, dapat melihat [jupyter notebook disini]

Feature Importance

- Berdasarkan kedua hasil eksperimen, feature importance yang dihasilkan dari model yang memiliki akurasi tertinggi yakni Daily Internet Usage, Daily Time Spent on Site, Area Income, Age, dan Day.
- Fitur yang paling dominan dan berpengaruh dalam prediksi apakah pengguna akan mengklik iklan adalah Daily Time Spent on Site. Ini menunjukkan bahwa pengguna yang lebih sering menggunakan internet memiliki kecenderungan yang lebih besar untuk mengklik iklan.
- Daily Time Spent on Site juga merupakan fitur yang sangat penting. Ini menunjukkan bahwa waktu yang dihabiskan pengguna di situs berkorelasi langsung dengan peluang mereka mengklik iklan.
- Area Income juga cukup signifikan, menandakan bahwa pendapatan rata-rata dari daerah tempat tinggal pengguna mempengaruhi kecenderungan mereka dalam mengklik iklan.
- Age menunjukkan pengaruh sedang dalam model ini. Usia pengguna, meskipun penting, tidak sekuat fitur terkait internet dan pendapatan. Hal ini dapat menunjukkan variasi perilaku pengguna berdasarkan umur mereka.
- Berbagai fitur geografis, seperti kota dan provinsi, serta kategori produk, memiliki pengaruh yang sangat kecil atau tidak signifikan terhadap prediksi. Ini menunjukkan bahwa lokasi geografis atau kategori produk tidak berpengaruh besar pada kecenderungan pengguna untuk mengklik iklan.
- Gender juga memiliki pengaruh yang sangat kecil, menunjukkan bahwa perbedaan jenis kelamin pengguna tidak terlalu mempengaruhi perilaku mereka terhadap iklan.

Untuk selengkapnya, dapat melihat jupyter notebook disini

THANK YOU

Have a nice day!