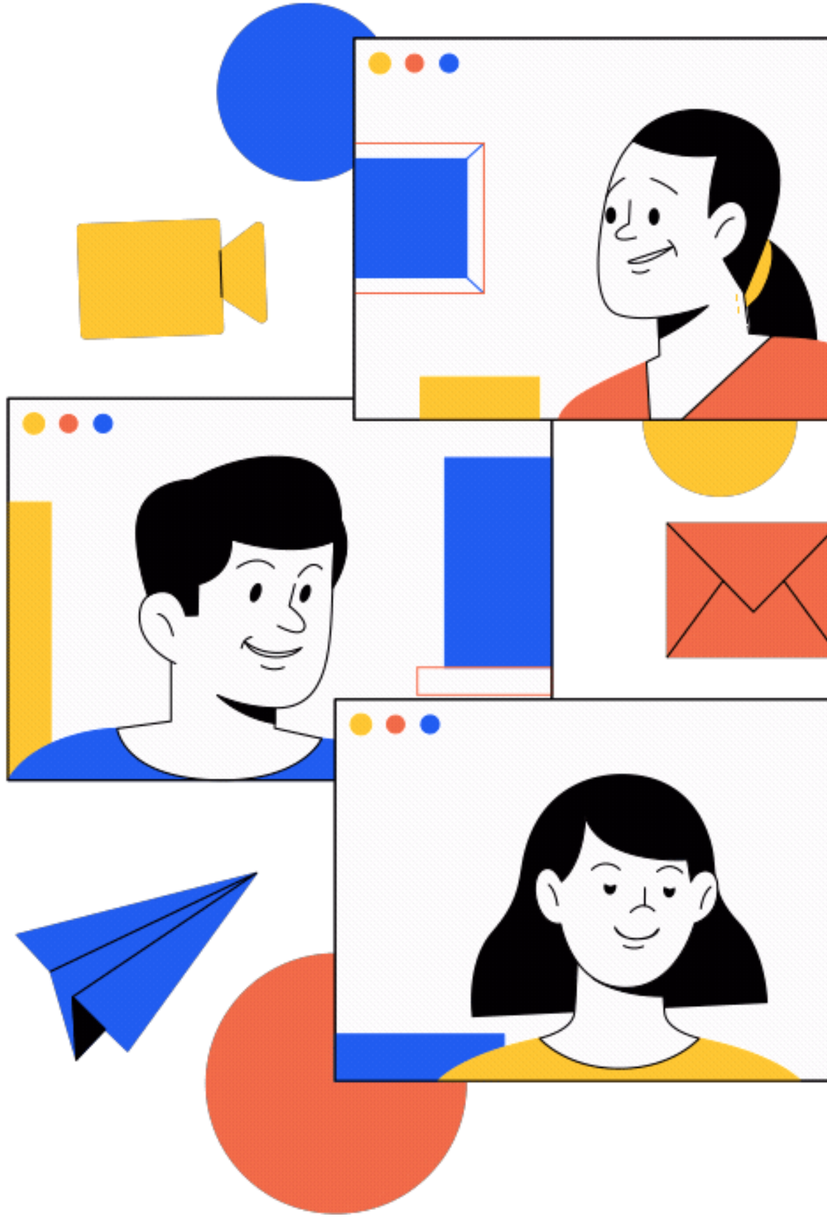
Metodologi Data Science dan Bisnis Data Science

Pertemuan ke-1



Tujuan Pembelajaran

01 Membahas metodologi data science secara umum

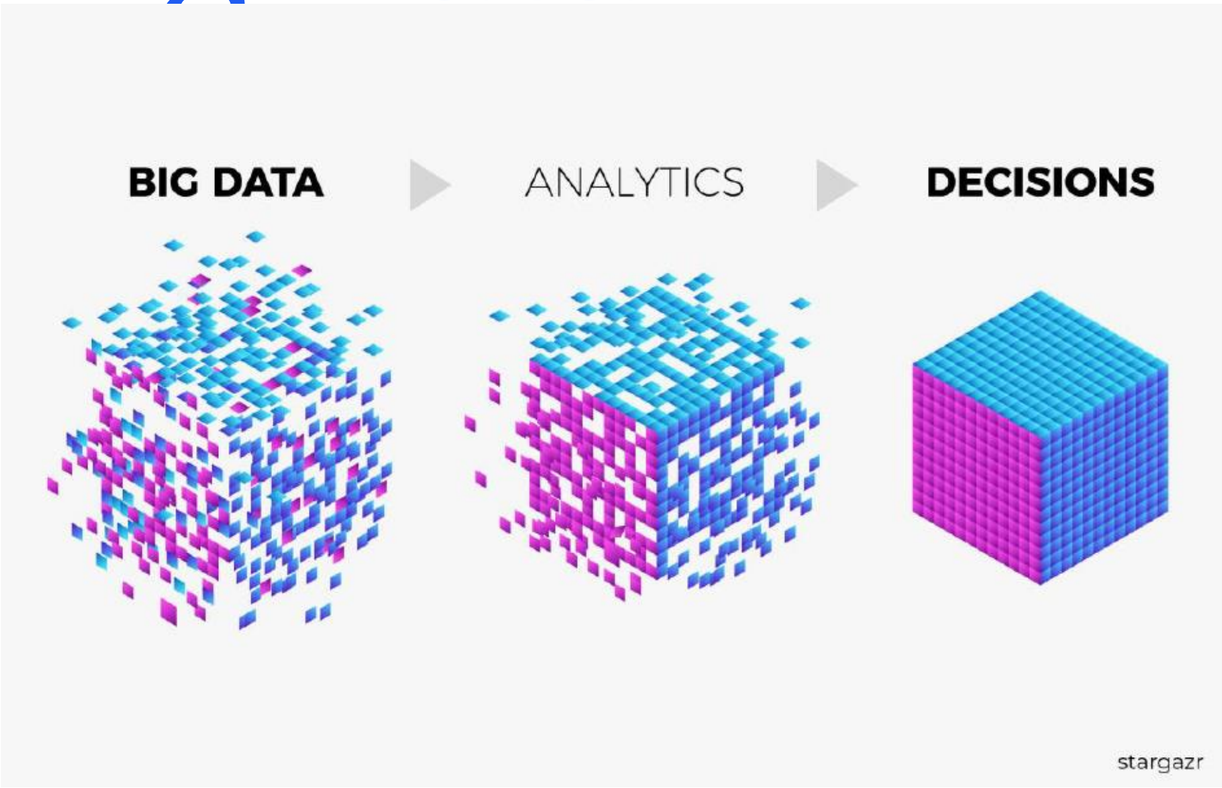
02 Mengembangkan aplikasi AI dengan menjelaskan Langkah-Langkah utama yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah organisasi/bisnis dengan melakukan tugas-tugas yang terkait dengan data science

Capaian Pembelajaran

Yang akan kita bahas pada sesi ini

- Metodologi Data Science
- Langkah-Langkah Utama dalam Metodologi Data Science

Sistem AI berbasis Big Data

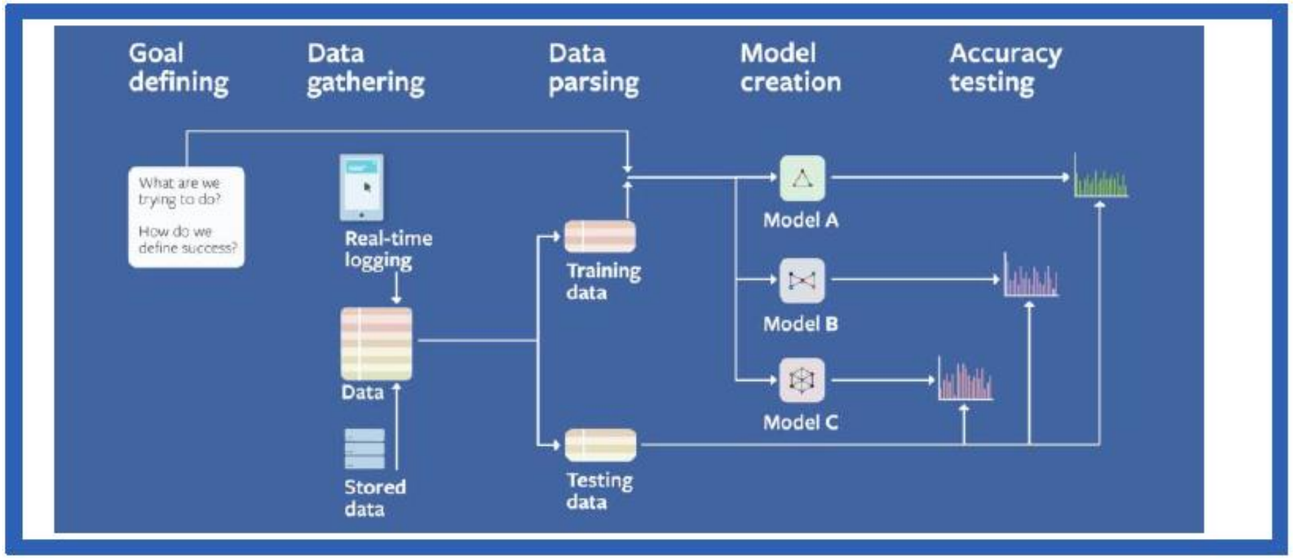


DATA

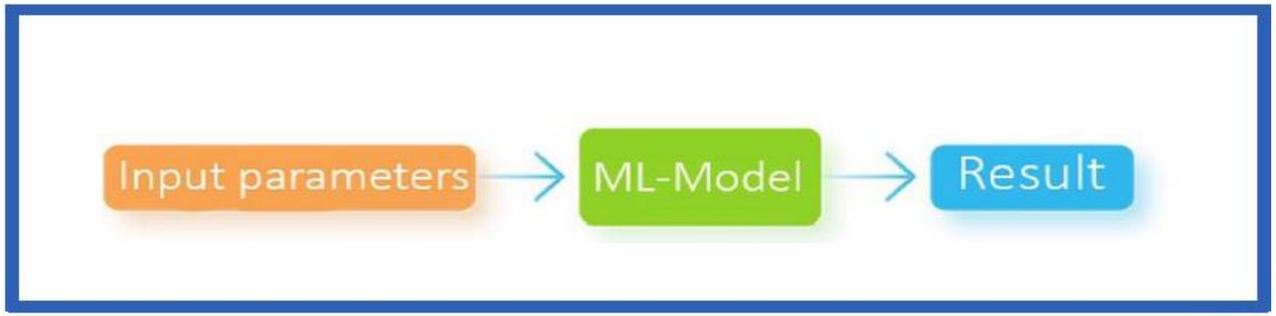
INTELLIGENCE SYSTEM (KNOWLEDGE BASE)

Tahapan Pengembangan Sistem AI berbasis Big Data

Pengembangan melalui
Pelatihan (TRAINING)



Penggunaan



Tugas (Task) apa yang biasa dikembangkan

Descriptive
- Menjelaskan keadaan bisnis saat ini melalui data historis

Diagnostic
- Menjelaskan mengapa suatu masalah terjadi dengan melihat data historis

Predictive
- Memproyeksikan atau memprediksi hasil masa depan berdasarkan data historis

Prsepective
- Menggunakan hasil analitik prediktif dan pengetahuan lain dengan menyarankan upaya terbaik di masa depan

Jenis Task yang dikembangkan

- Regresi
- Classification
- Clustering
- Association
- Anomaly Detection
- Sequence Mining
- Recommendation System

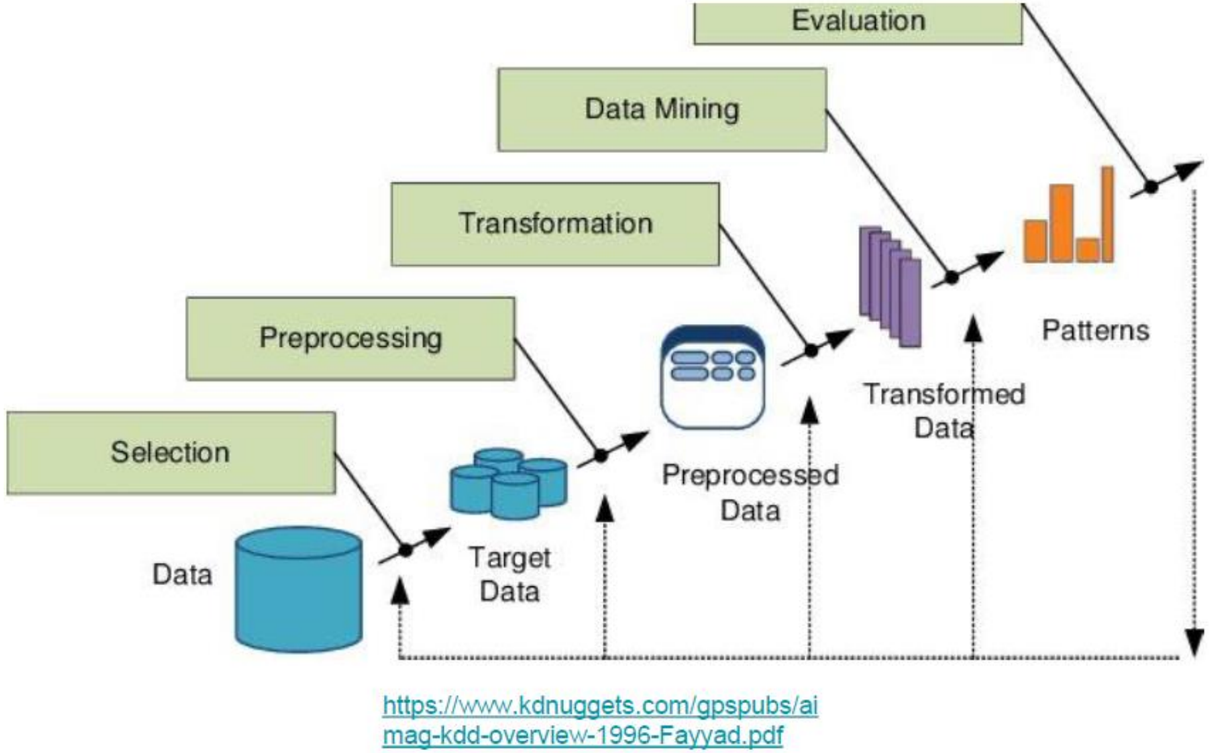
Metodologi Data Science

Jenis Metodologi

- Metodologi Kegiatan Teknis
- Metodologi Kegiatan Bisnis (dan Teknis)

Metodologi Teknis : Kegiatan DS / AI dianggap Kegiatan Teknikal

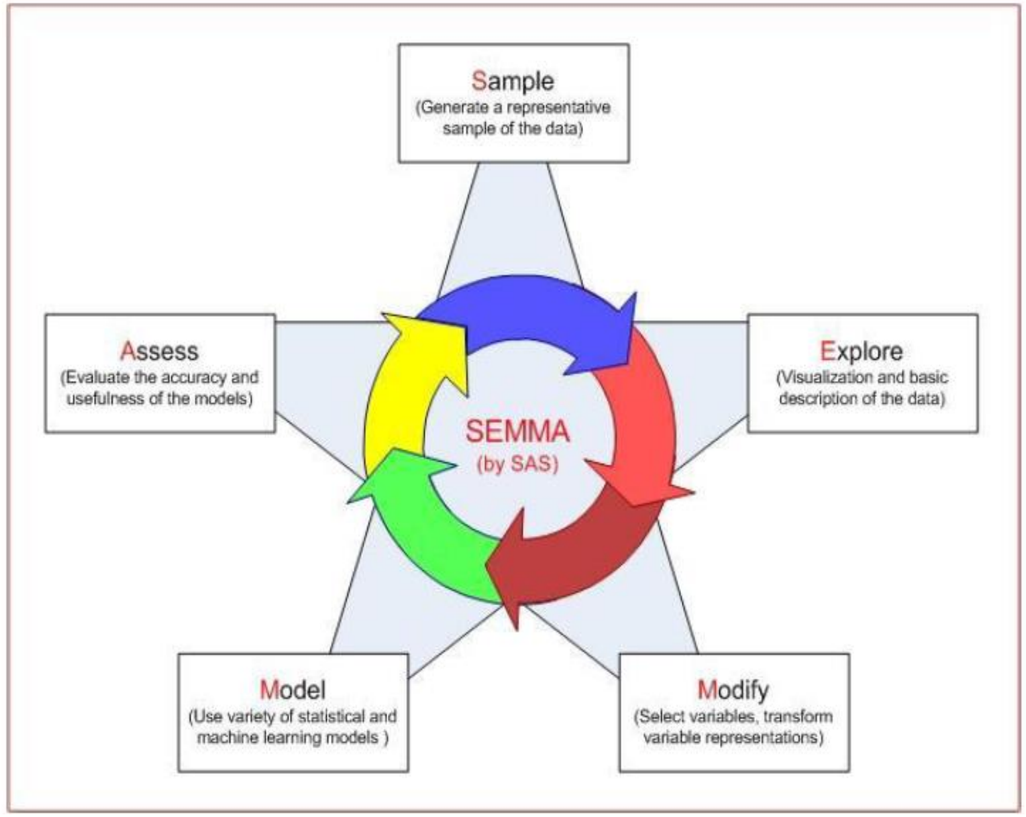
Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)



https://www.kdnuggets.com/gpspubs/aimag-kdd-overview-1996-Fayyad.pdf

Metodologi Teknis : Kegiata DS / AI dianggap Kegiatan Teknikal

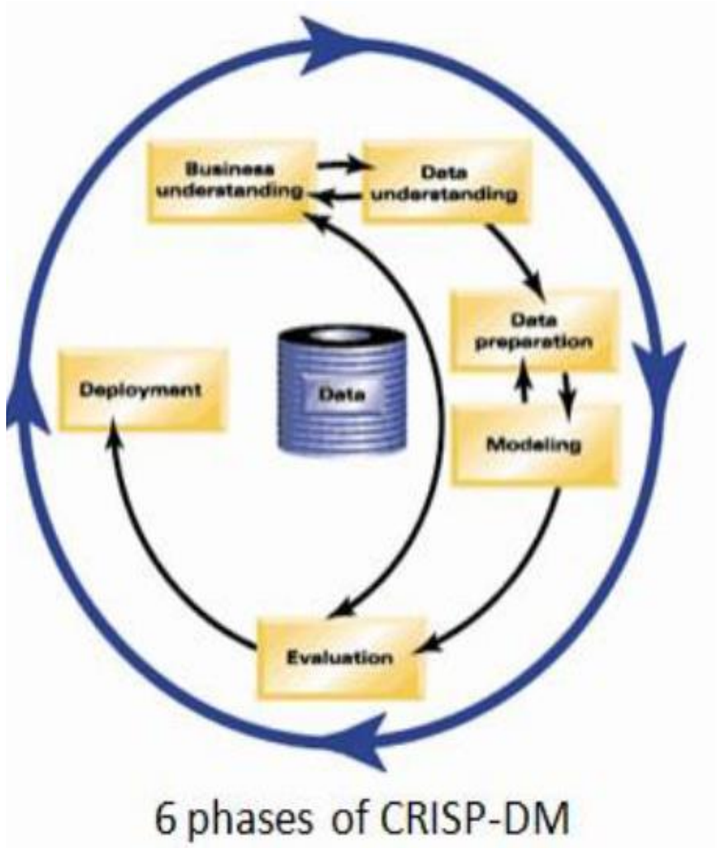
SEMMA
Dari SAS Institute



https://documentation.sas.com/?docsetId=emref&docsetTarget=n061bzurmej4j3n1jnj8bbjjm1a2.htm&docsetVersion=14.3&locale=en

Metodologi Lengkap : Kegiata DS / AI dianggap Kegiatan Bisnis : Masalah Bisnis menjadi masalah DS/AI

Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)

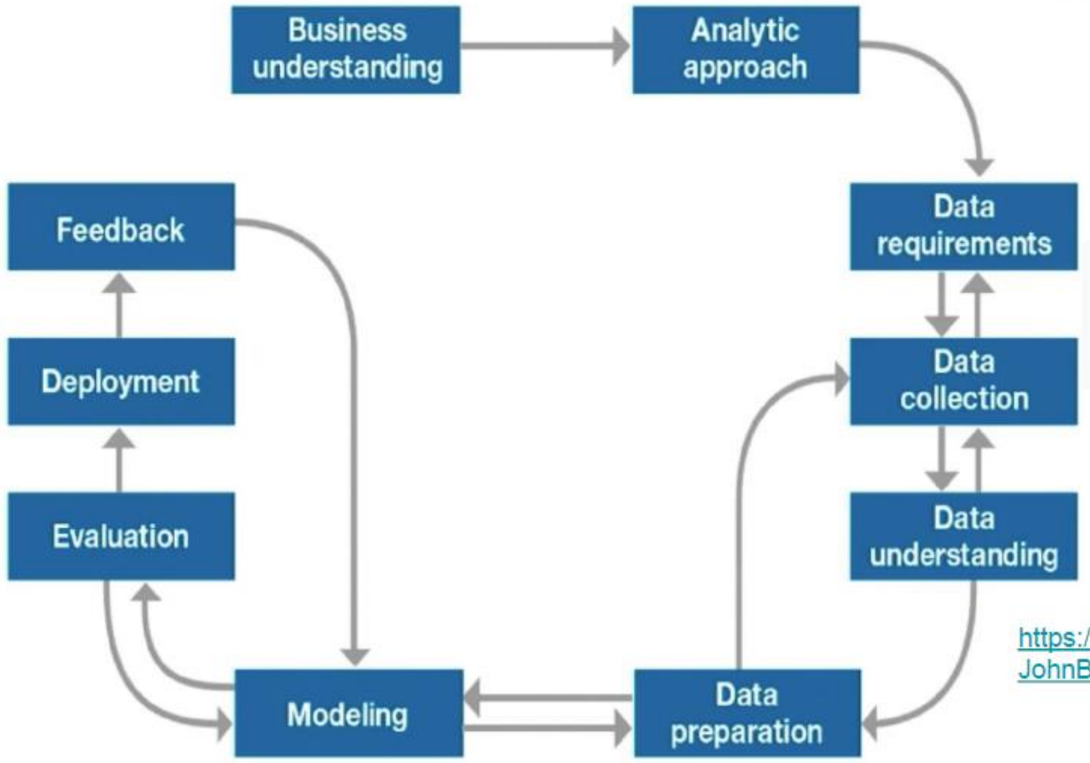


6 phases of CRISP-DM

https://documentation.sas.com/?docsetId=emref&docsetTarget=n061bzurmej4j3n1jnj8bbjjm1a2.htm&docsetVersion=14.3&locale=en

Metodologi Lengkap : Kegiatan DS / AI dianggap Kegiatan Bisnis : Masalah Bisnis menjadi masalah DS/AI

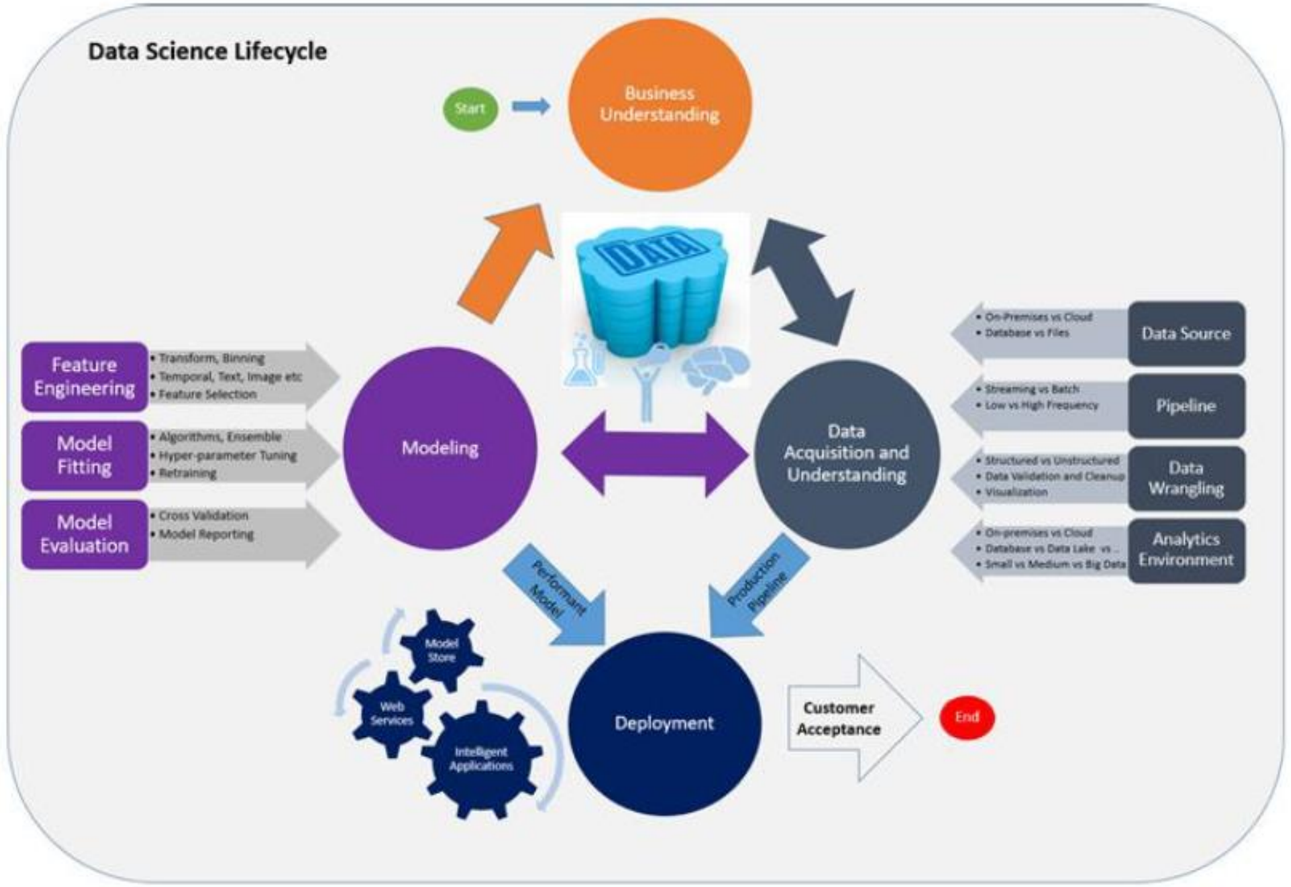
IBM Data Science Methodology



https://www.slideshare.net/JohnBRollinsPhD/foundational-methodology-for-data-science

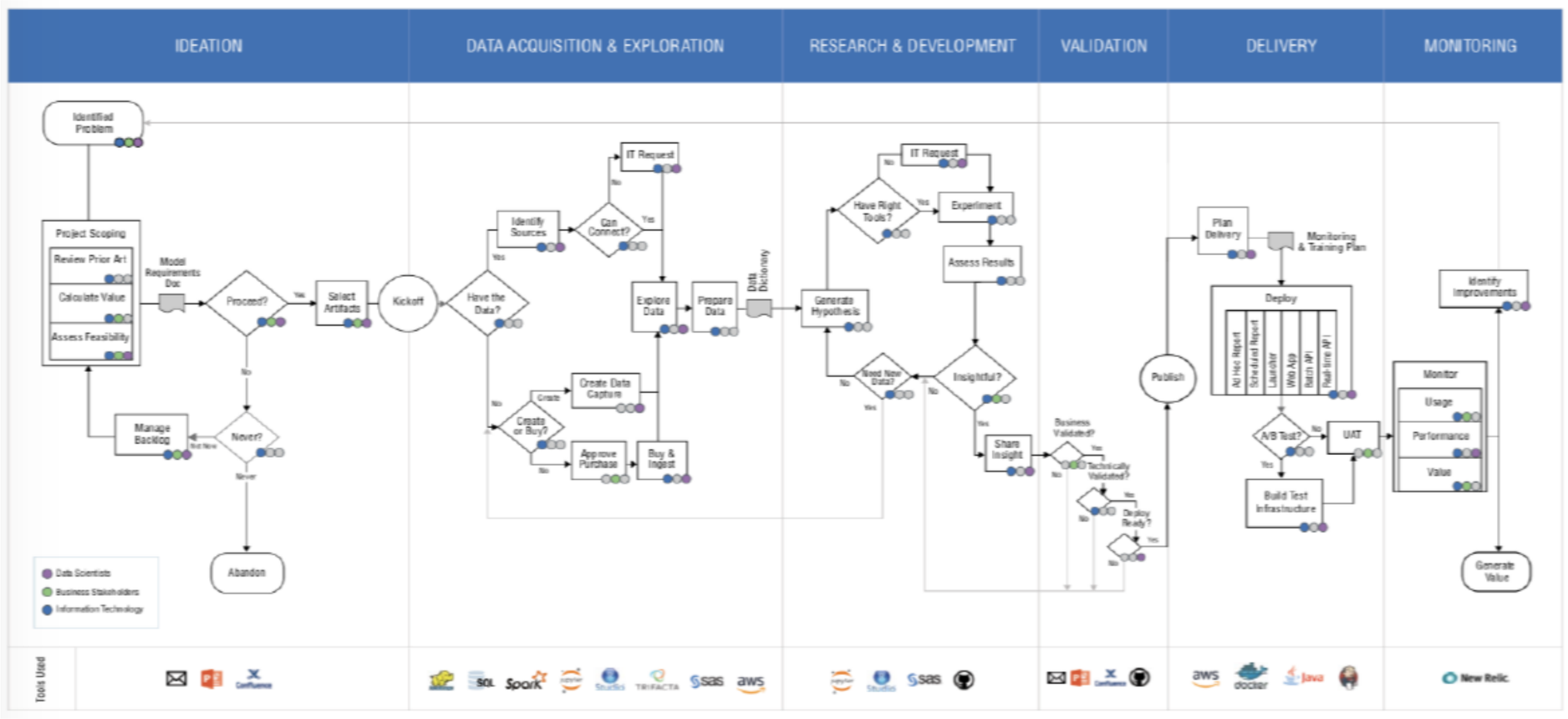
Metodologi Lengkap : Kegiatan DS / AI dianggap Kegiatan Bisnis : Masalah Bisnis menjadi masalah DS/AI

Microsoft Team Data Science Process



Metodologi Lengkap : Kegiatan DS / AI dianggap Kegiatan Bisnis : Masalah Bisnis menjadi masalah DS/AI

Domino DataLab Methodology



https://www.dominodatalab.com/

Tahapan Pengembangan

Business Understanding : Menentukan Tugas Analytics

Apa Tugas Analitiks yang perlu diselesaikan untuk menjawab permasalahan bisnis ?

A. Regresi / Estimasi : Memprediksi nilai kontinyu dari kasus
- Prediksi harga rumah berdasar karakteristik tertentu
- Prediksi harga Saham besok

B. Klasifikasi : Memprediksi kelas/kategori dari kasus
- Prediksi kolektibilitas suatu pinjaman
- Prediksi kebangkrutan perusahaan di masa yang akan datang

C. Klastering : Mengelompokan kasus berdasar kemiripan
- Segmentasi nasabah perbankan
- Pengelompokan pasien yang mirip kasusnya

D. Asosiasi : Memprediksi kumpulan item/kejadian yang biasa terjadi Bersama
- Mencari barang jualan yang biasa dibeli Bersama
- Menyusun portofolio saham

E. Anomali Detection : Menemukan kasus abnormal/tidak biasa terjadi
- Pendeteksian transaksi illegal penggunaan kartu kredit
- Pendeteksian penerobosan network

F. Sequence Mining : Memprediksi apa yang akan terjadi dari keadaan saat ini
- Prediksi apakah nasabah akan berhenti berlangganan
- Menentukan alur pada transaksi e-commerce

G. Rekomendasi: Memberikan rekomendasi penggunaan berdasar asosiasi preferensi dengan pengguna lain yang memiliki 'taste' yang sama
- Rekomendasi film untuk ditonton
- Rekomendasi saham untuk dibeli

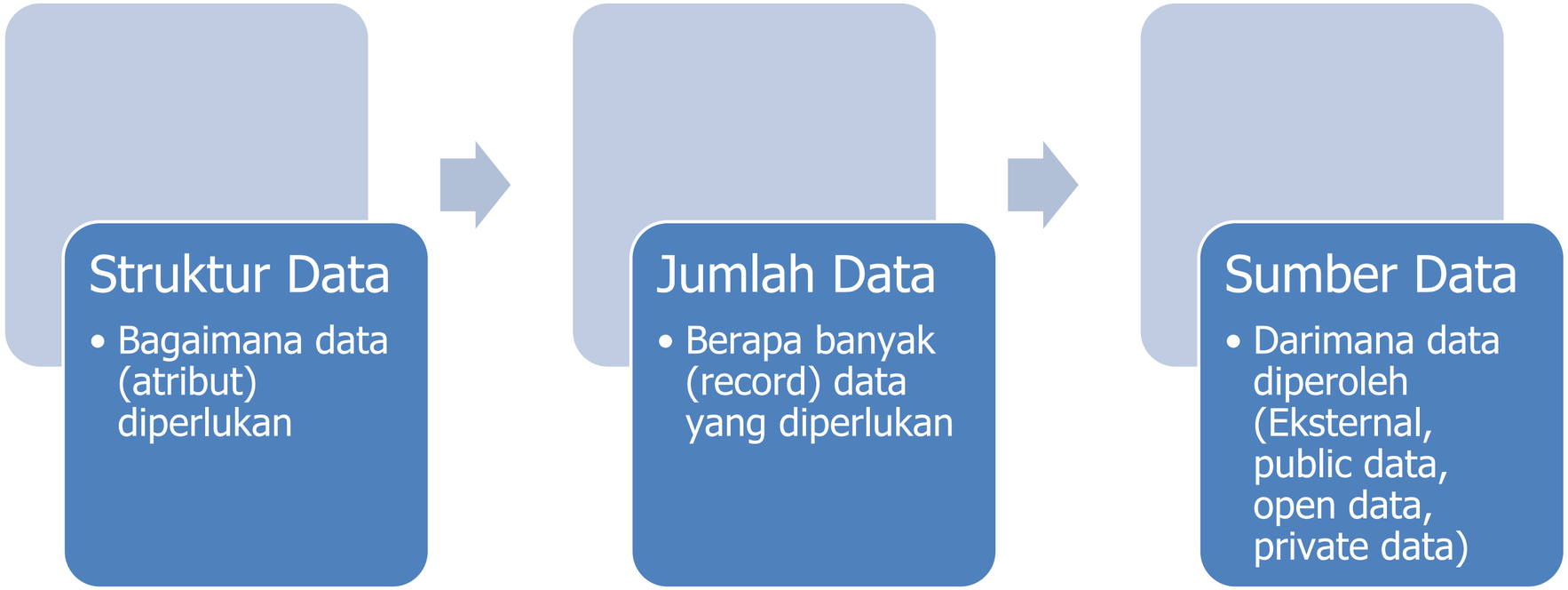
Business Understanding : Menentukan Tugas Analytics

Pengukuran Performansi tergantung jenis TASK ANALYTICS

Metriks Performansi : Ukuran keberhasilan dari proses data science yang dilakukan
Contoh : Root Mean Squared Error (RMSE)

- R-Square
- Jackard Index
- Log-Loss
- Precision
- Recall
- F1-Score

Business Understanding : Data Apa yang diperlukan ? Dari mana bisa diperoleh ?



Business Understanding : Merencanakan Manajemen Proyek

- Bagaimana rencana pelaksanaan proyeknya ?

Cost Benefit Analysis	Situation Assesment	Project Plan
• Apakah menguntungkan untuk melakukannya ?	• Analisa keadaan organisasi	• Scope • Time-Schedule • Tim Pengembang

Data Understanding :
Mengenal/mendalami data yang dimiliki

Data Collection
- Mengumpulkan data yang diperlukan

- Jumlah Data (Baris dan Kolom)
- Deskripsi Data

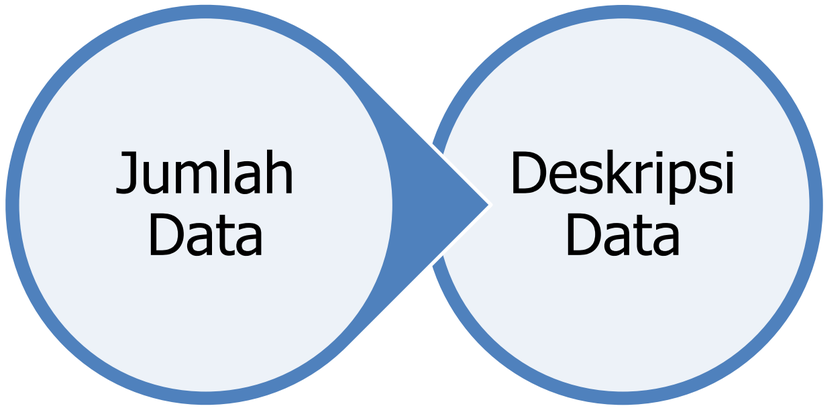
Data Analysis
- Menganalisa data secara eksploratif

- Karakteristik Atribut / Fitur
- Keterkaitan antar data (interoperability)

Data Validation
- Menilai kesesuaian kualitas data dengan masalah yang akan dipecahkan

- Kualitas Data

Data Understanding: Mengumpulkan Data



Berapa banyak yang dapat diperoleh

Penjelasan arti atribut/fitur

Data Understanding : Menelaah Data

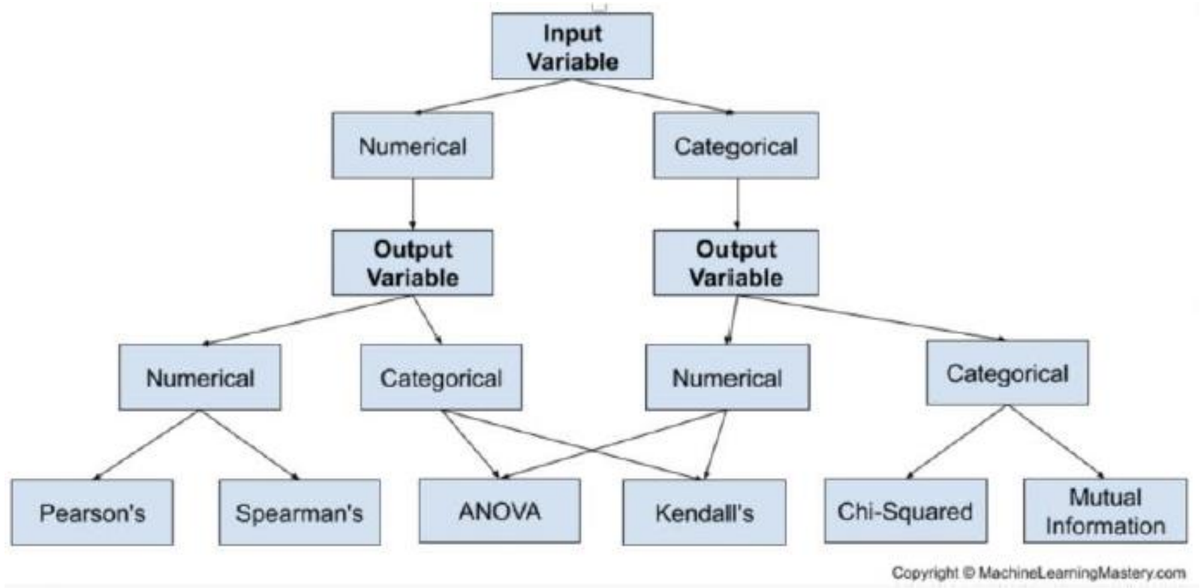
Data ditelaah secara eksploratif (Eksploratif Data Analytic)

Karakteristik Atribut

- Deskripsi Data (atribut) yang diperoleh

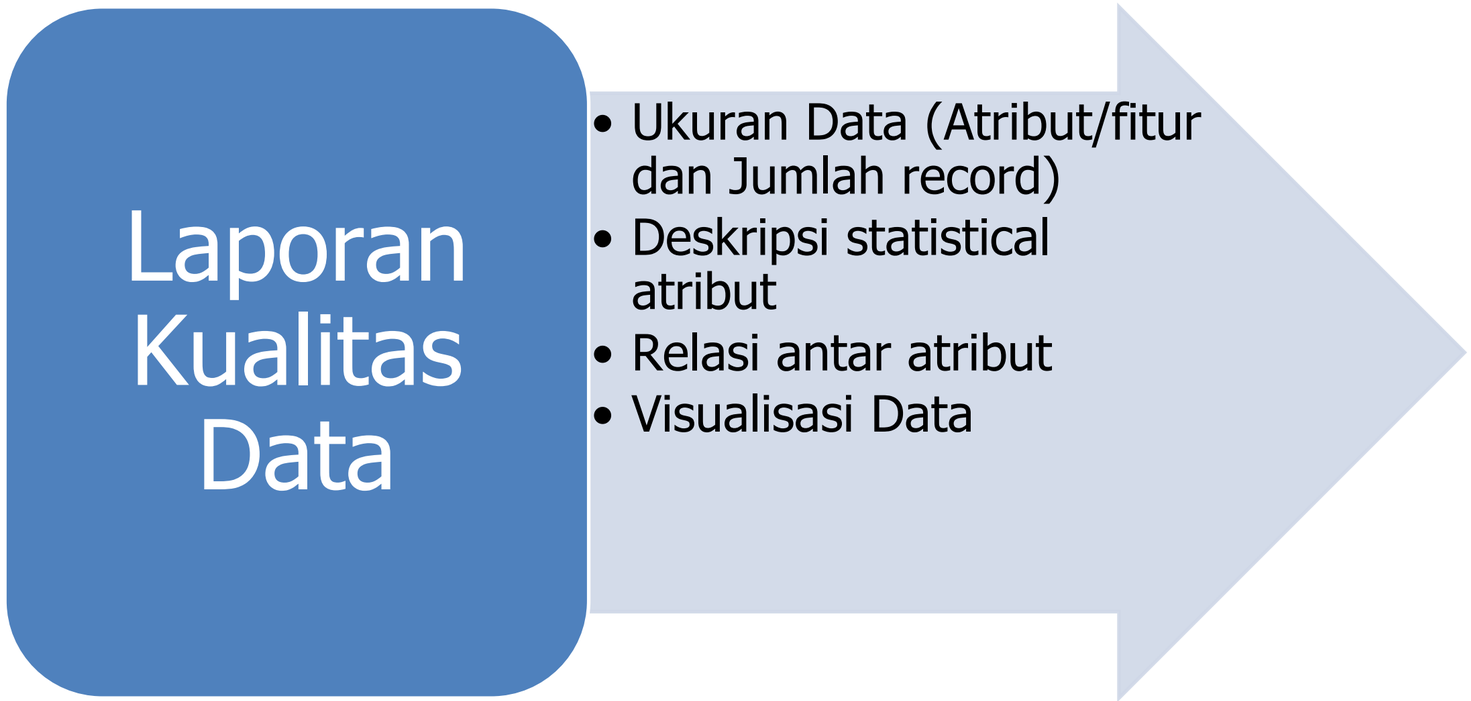
Keterkaitan Antar Data

- Analisis statistic korelasi, Anova, Chi-Squard,…

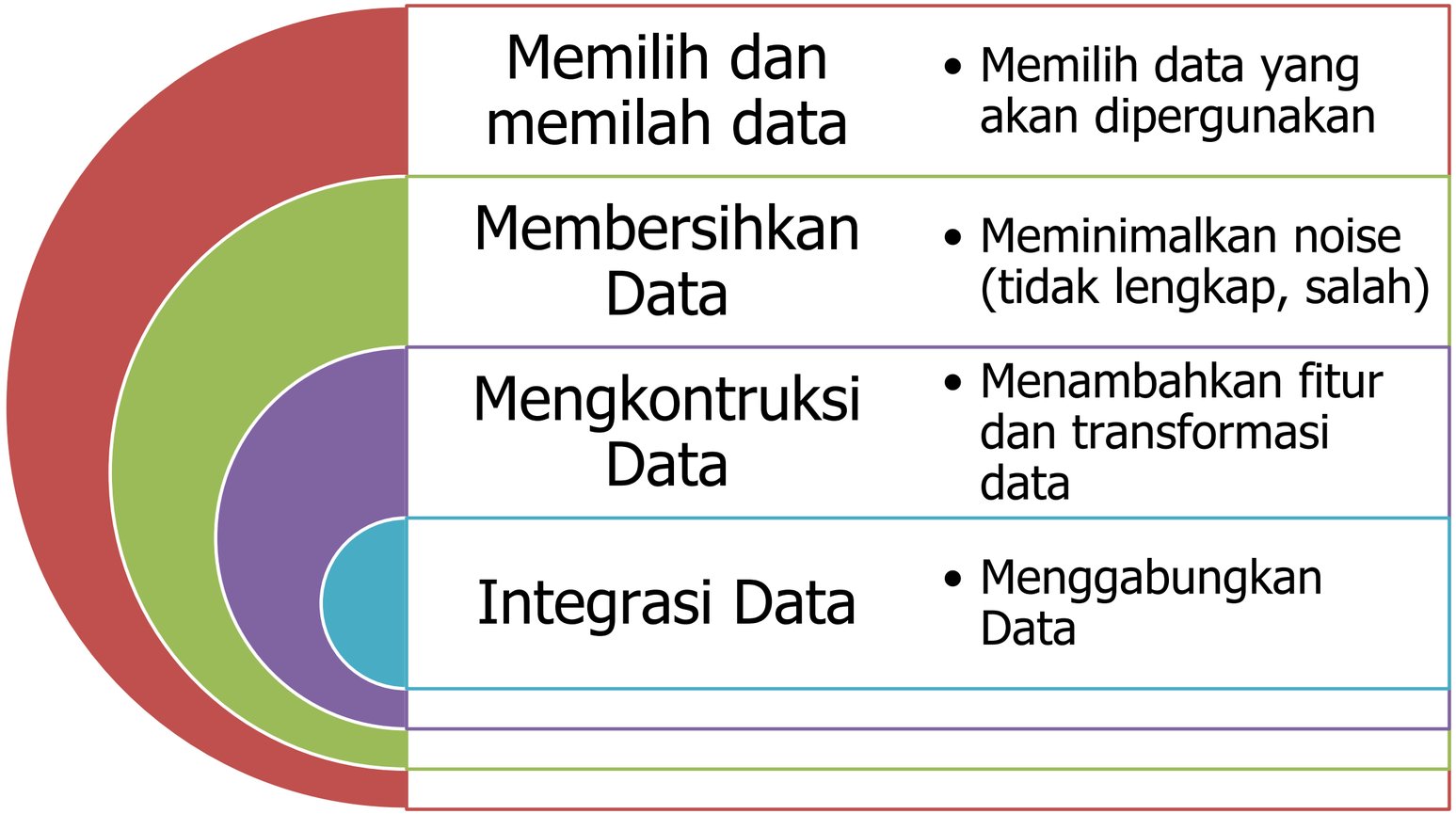


Data Understanding : Memvalidasi Data

Menilai kesesuaian kualitas data dengan masalah yang dipecahkan



Data Preparation:
Memperbaiki kualitas data untuk Pemodelan



Rekord terpakai
Atribut terpakai

Data lengkap
Data yang diperbaiki
Data Pecilan

Fitur tambahan (Feature Engineering)
Transformasi Data (standarisasi, transformasi)

Gabungan Data

Modeling:
Mengembangkan Mode (Pengetahuan)

Membangun Skenario Pemodelan

- Membuat strategi pencarian model terbaik

- Pemilihan Algoritma Machine Learning (ML)
- Pembagian Data
- Penentuan Langkah Eksperimen

Membangun Model

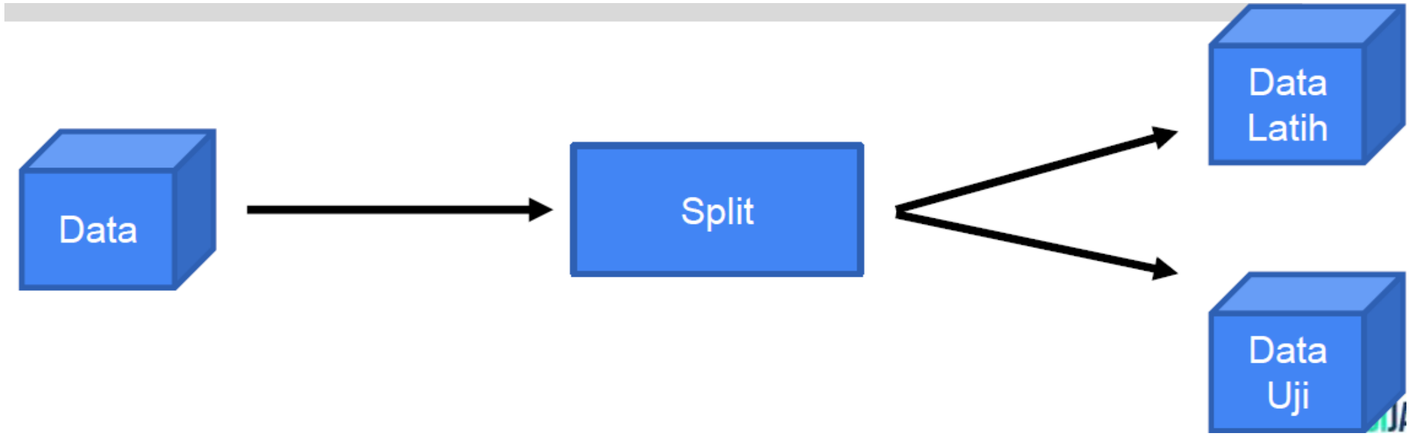
- Mengembangkan Model dengan Teknik ML

- Eksekusi Algoritma
- Pengaturan Parameter
- Pengukuran Performance Metrics

Modeling :
Membangun Skenario Pemodelan

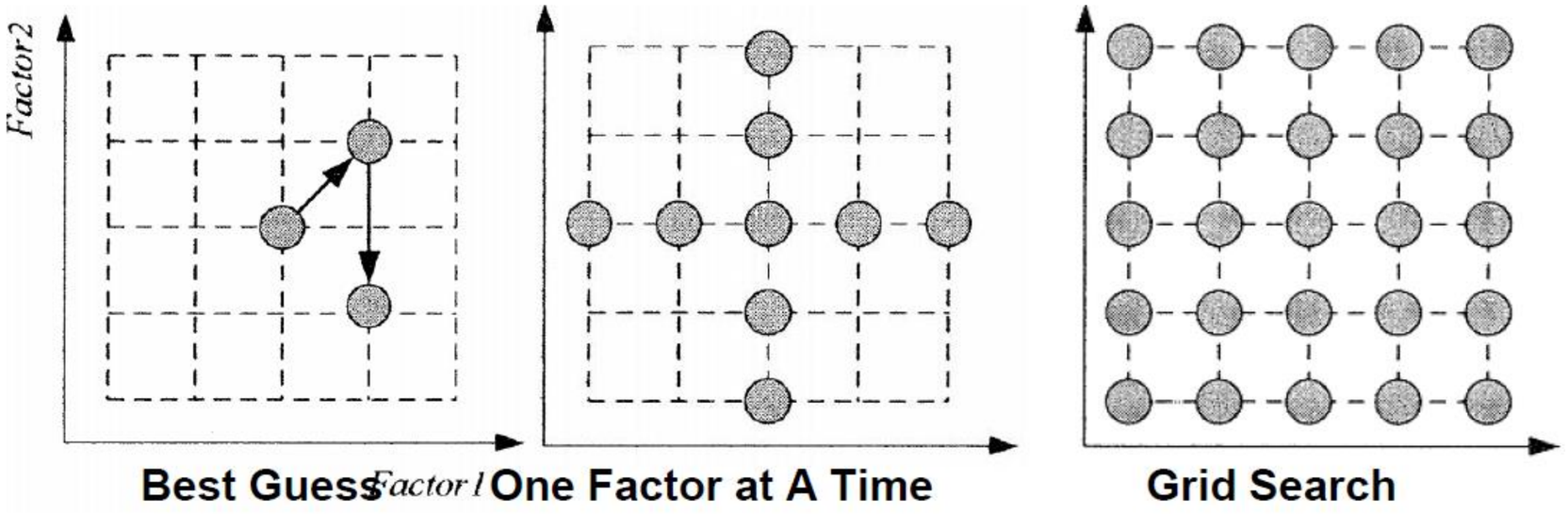
- Memilih Algoritma (disesuaikan dengan Task Analytic yang dipilih
  1. K-Nearest Neighbor (k-NN)
  2. Naïve Bayes
  3. Regression Techniques
  4. Support Vector Machine (SVM)
  5. Decision Trees
  6. Random Forest
  7. Deep Learning

- Membagi Data (sesuai dengan ketersediaan data)
  1. Data Latih (Training), untuk mengembangkan model
  2. Data Uji (Testing), untuk mengukur performansi model



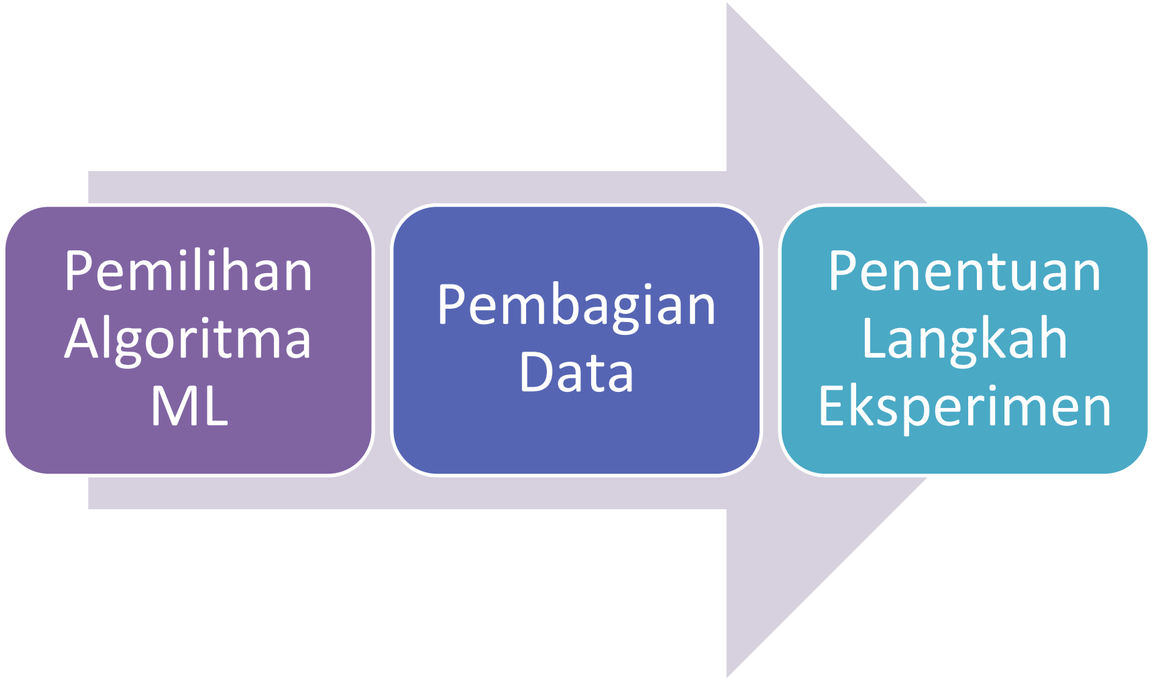
Modeling :
Membangun Skenario Pemodelan

- Menentukan Langkah Eksperimen : Untuk mendapatkan model terbaik secara efesien dan efektif



Modeling: Membangun Model

- Mengembangkan model dengan Teknik ML

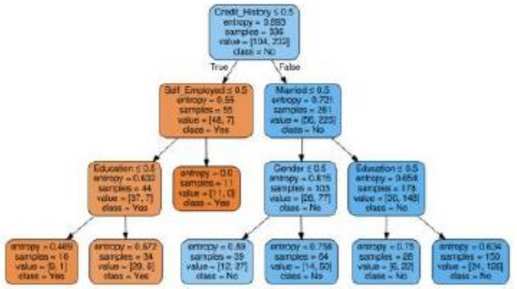


Modeling : Membangun Model

- Proses Pelatihan : Untuk mendapatkan Model

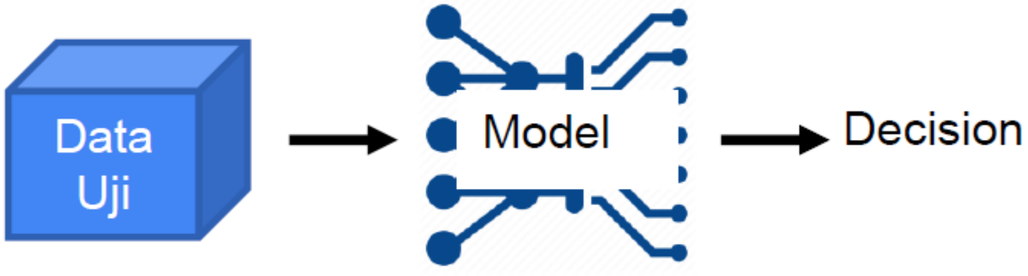
Variable	Type	Definition
BAD	Num	BAD: 1 = applicant defaulted on loan or seriously delinquent; 0 = applicant paid loan
LOAN	Num	LOAN: Amount of the loan request
MORTDUE	Num	MORTDUE: Amount due on existing mortgage
VALUE	Num	VALUE: Value of current property
REASON	Char	REASON: DebtCon = debt consolidation; HomeImp = home improvement
JOB	Char	JOB: Occupational categories
YOJ	Num	YOJ: Years at present job
DEROG	Num	DEROG: Number of major derogatory reports
DELINQ	Num	DELINQ: Number of delinquent credit lines
CLAGE	Num	CLAGE: Age of oldest credit line in months
NINQ	Num	NINQ: Number of recent credit inquiries
CLNO	Num	CLNO: Number of credit lines
DEBTINC	Num	DEBTINC: Debt-to-income ratio

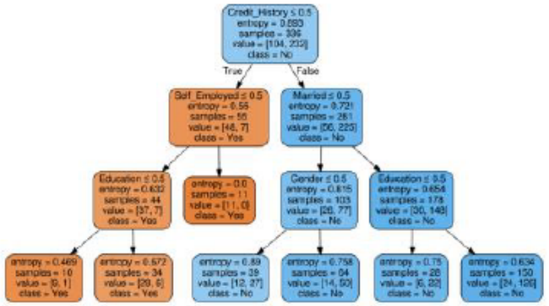
1. k-Nearest Neighbor (k-NN)
2. Naïve Bayes
3. Regression Techniques
4. Support Vector Machines (SVMs)
5. Decision Trees
6. Random Forests
7. Deep Learning Algorithms
8. . . .



Modeling:
Membangun Model

- Proses Pengujian: Untuk mengukur Performansi





TP = True Positives
TN = True Negatives
FP = False Positives
FN = False Negatives

	p' (Predicted)	n' (Predicted)
p (Actual)	True Positive	False Negative
n (Actual)	False Positive	True Negative

$$\textbf{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\textbf{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$\textbf{F1-score} = \frac{2 * precision * recall}{precision + recall}$$

Model Evaluation

- Mengevaluasi Performance Model yang dihasilkan

Mengevaluasi Model

- Mengukur performance Model

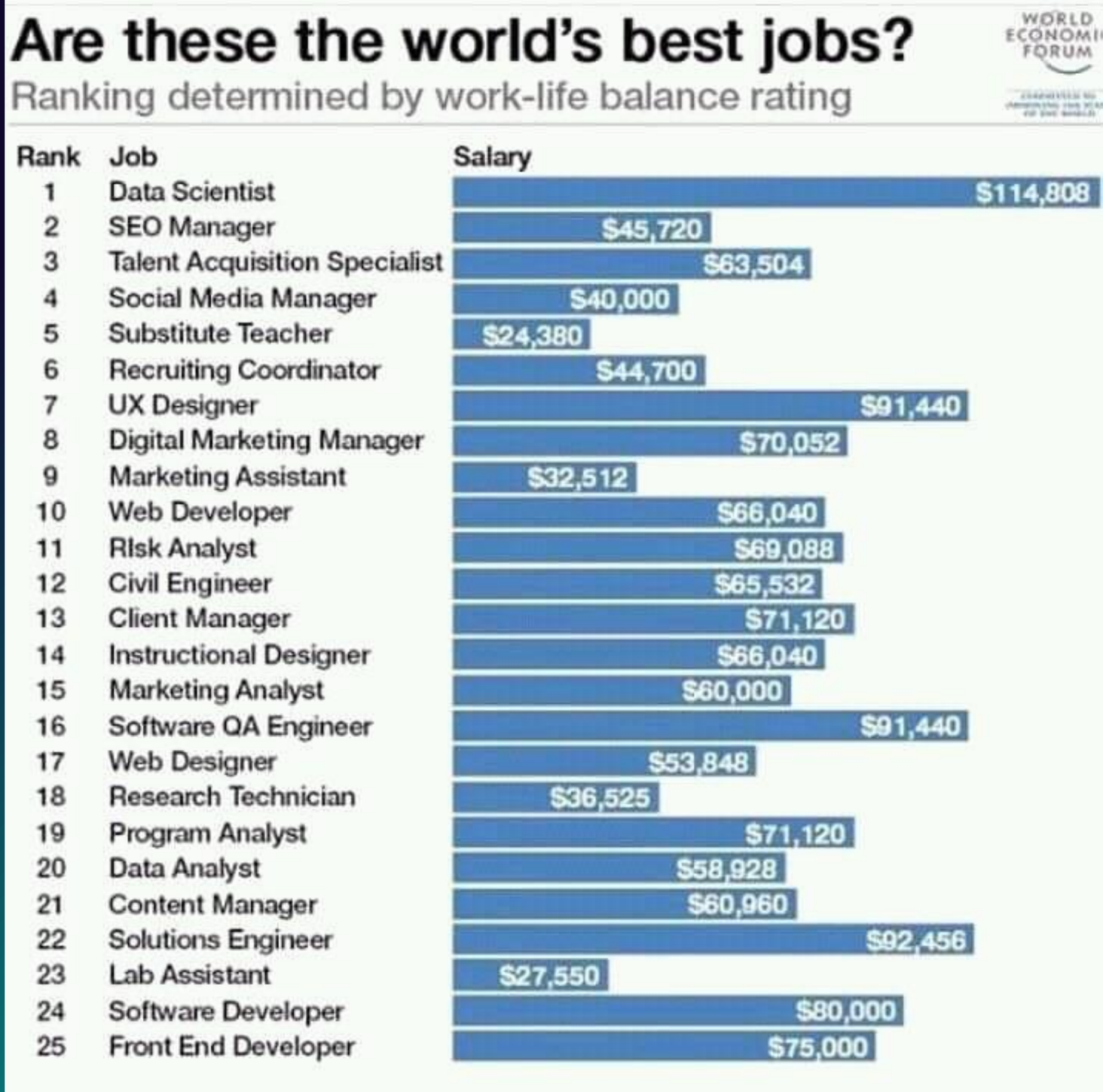
Performansi Capaian vs Target
Memilih Model Terbaik

Mengevaluasi Proses

- Menilai apakah proses sudah maksimal

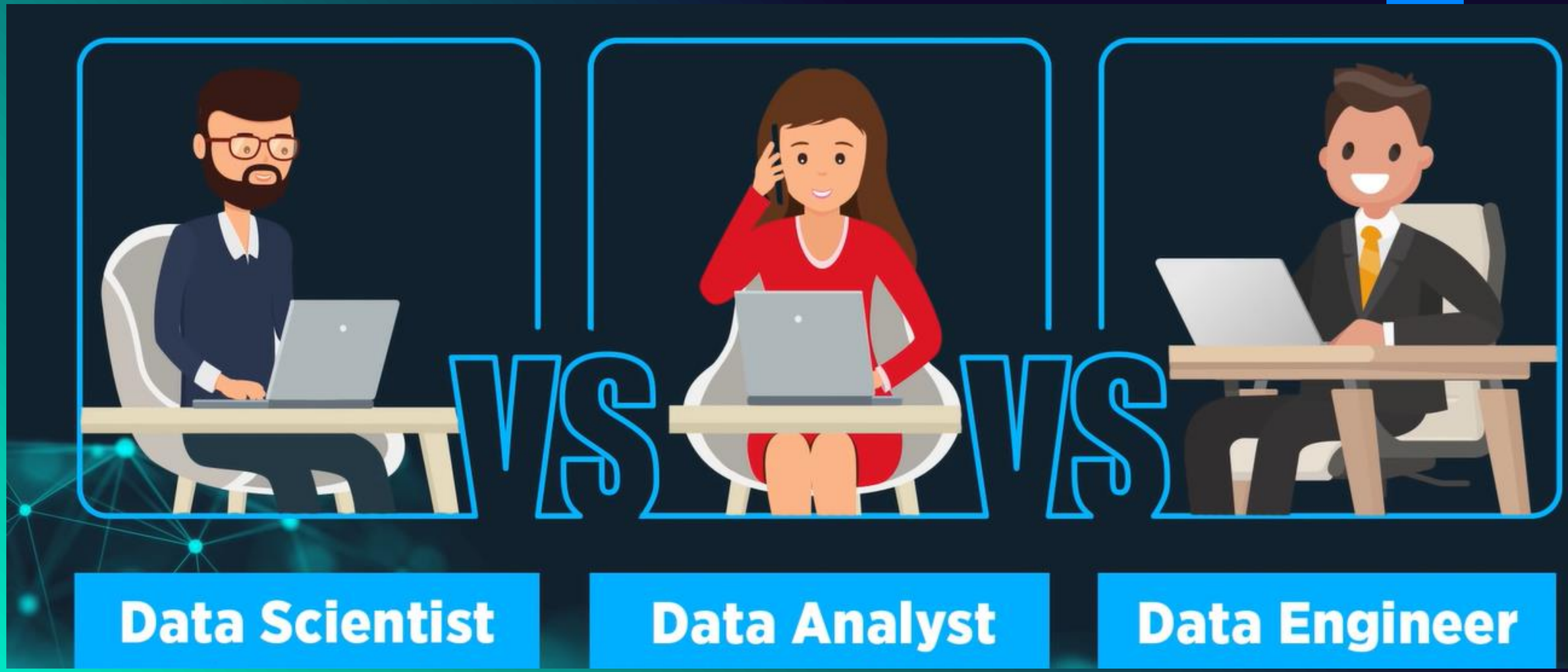
Review Proses untuk mencari
Batasan atau kekurangan model

Prospek Kerja dan Profesi Data Scientist Di Masa Depan



Contoh Industri Yang Memerlukan Data Scientist

Perbedaan DS, DA dan DE



Perbedaan DS, DA dan DE

Data Scientist

Building model using Machine Learning, handle very specific cases or problems

Data Engineer

Build and maintain data structures and architectures for data ingestion, processing, and deployment for large-scale data intensive applications

Data Analyst

Dissect and diagnose product/ business problem using data

Perbedaan DS, DA dan DE

Skillset

Data Scientist

Programming Languages
Python, R, SQL, SAS, Java

Frameworks
Pig, Spark, Hadoop

Technologies
Machine Learning, Deep Learning

Data Analyst

Programming Languages
Python, R, SQL, SAS, JavaScript

Tools
SAS Miner, Microsoft Excel, SSAS, SPSS

Data Engineer

Programming Languages
Python, R, SQL, SAS, Java

Frameworks
Hadoop, MapReduce, Hive, Pig, Apache Spark, Data Streaming, NoSQL

Rangkuman

- Langkah-Langkah utama dalam menggunakan data untuk membuat suatu aplikasi AI berdasarkan metodologi data science
- Pengembangan Sistem AI berdasarkan data bukan hanya masalah teknis (terkait data) namun merupakan masalah bisnis/organisasi
- Pengembangan sistem melibatkan Pakar Domain, Pakar Data Science/AI, Pakar Manajemen Project dan Pakar TI dalam satu Tim

Referensi

- CRISP-DM
  http://crisp-dm.eu/
- IBM Data Science Methodology
  https://www.slideshare.net/JohnBRollinsPhD/foundational-methodology-for-data-science
- Microsoft Methodology
  https://docs.microsoft.com/en-us/azure/machine-learning/team-data-science-process/overview
- Domino Methodology
  https://www.dominodatalab.com/