

# **MEMBANGUN APLIKASI DENGAN MEMANFAATKAN QR CODE BERBASIS ANDROID**



---

# MEMBANGUN APLIKASI DENGAN MEMANFAATKAN QR CODE BERBASIS ANDROID

---

**Roni Habibi, S.Kom., M.T.**  
**Dinda Anik Masruro**  
**Nuha Hanifatul Khonsa'**  
Informatics Research Center



**Kreatif Industri Nusantara**

***Penulis:***

Rolly Maulana Awangga

ISBN : 978-602-53897-0-2

***Editor:***

M. Yusril Helmi Setyawan

***Penyunting:***

Syafrial Fachrie Pane

Khaera Tunnisa

Diana Asri Wijayanti

***Desain sampul dan Tata letak:***

Deza Martha Akbar

***Penerbit:***

Kreatif Industri Nusantara

***Redaksi:***

Jl. Ligar Nyawang No. 2

Bandung 40191

Tel. 022 2045-8529

Email : awangga@kreatif.co.id

***Distributor:***

Informatics Research Center

Jl. Sariasih No. 54

Bandung 40151

Email : irc@poltekpos.ac.id

Cetakan Pertama, 2019

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara  
apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit

*‘Jika Kamu tidak dapat  
menahan lelahnya  
belajar, Maka kamu harus  
sanggup menahan  
perihnya Kebodohan.’  
Imam Syafi’i*

# CONTRIBUTORS

---

RONI HABIBI, S.KOM., M.T., DINDA ANIK MASRURO, NUHA HANIFATUL KHONSA',  
Informatics Research Center., Politeknik Pos Indonesia, Bandung, Indonesia



# CONTENTS IN BRIEF

---

<b>1</b>	<b>Pengenalan QR Code, Android, dan Android Studio</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Landasan Teori</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>Prediksi dengan Random Forest</b>	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>Experiment and Result</b>	<b>81</b>
<b>5</b>	<b>Vektorisasi Kata dan Dokumen</b>	<b>93</b>
<b>6</b>	<b>MFCC dan Neural Network</b>	<b>105</b>
<b>7</b>	<b>CNN</b>	<b>119</b>





# DAFTAR ISI

---

Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xxiii
Foreword	xxvii
Kata Pengantar	xxix
Acknowledgments	xxxix
Acronyms	xxxiii
Glossary	xxxv
List of Symbols	xxxvii
Introduction	xxxix
<i>Roni Habibi, S.Kom., M.T., Dinda Anik Masruro Nuha Hanifatul Khonsa'.</i>	
<b>1    Pengenalan QR Code, Android, dan Android Studio</b>	<b>1</b>
1.1    QR CODE	1
1.1.1    Sejarah QR Code	1
1.1.2    Langkah-langkah dalam pembuatan QR Code	4
1.1.3    Penerapan QR Code	5
	<b>ix</b>

1.1.4	QR Code dalam Berbagai Aspek Sehari Hari	6
1.1.5	QR Code dalam Industry	6
1.2	Android	6
1.2.1	Definisi Android	6
1.2.2	Sejarah Android	7
1.2.3	Versi Android	7
1.3	Android Studio	10
1.3.1	Definisi Android Studio	10
1.3.2	Sejarah Android Studio	10
1.3.3	Instalasi Android Studio	12
<b>2</b>	<b>Landasan Teori</b>	<b>21</b>
2.1	Tinjauan Pustaka	21
2.2	Teori Umum	22
2.2.1	Database	22
2.2.2	SQLITE	24
2.2.3	Penggunaan Bahasa Pemrograman JAVA	26
2.2.4	Penggunaan Bahasa Pemrograman PHP	28
2.2.5	MySQL	30
2.2.6	Algoritma	35
2.2.7	Analisi Sistem Berjalan	36
2.2.8	Analisis Sistem Yang akan Dibangun	39
2.2.9	Cara membuat dan membaca confusion matrix	48
2.2.10	K-fold cross validation	48
2.2.11	Decision Tree	48
2.2.12	Information Gain dan Entropi	49
2.3	Pratikum	50
2.3.1	Scikit-Learn	50
2.3.2	Penanganan Error	57
<b>3</b>	<b>Prediksi dengan Random Forest</b>	<b>61</b>
3.1	TEORI	61
3.1.1	Random Forest	61
3.1.2	Dataset	62
3.1.3	Cara Membaca Dataset Dan Arti Setiap File Dan Isi Field Masing Masing File	62
3.1.4	Cross Validation	64



3.1.5	Arti Score 44% Pada Random Forest, 27% Pada Decission Tree Dan 29% Dari SVM	64
3.1.6	Confusion Matriks	64
3.1.7	Voting Pada Random Forest	66
3.2	Praktek Program	68
3.2.1	Aplikasi Sederhana Menggunakan Pandas	68
3.2.2	Aplikasi Sederhana Menggunakan Numpy	69
3.2.3	Aplikasi Sederhana Menggunakan Matplotlib	70
3.2.4	Menjalankan Program Klasifikasi Random Forest	71
3.2.5	Menjalankan Program Confusion Matrix	75
3.2.6	Menjalankan Program Klasifikasi SVM dan Decission Tree	77
3.2.7	Menjalankan Program Cross Validation	77
3.2.8	Menjalankan Program Komponen Informasi	78
3.3	Penanganan Error	79
3.3.1	Error Index	79

## **4 Experiment and Result 81**

4.1	Teori	81
4.1.1	Klasifikasi Teks	81
4.1.2	Klasifikasi Bunga	82
4.1.3	Pembelajaran Mesin Pada Teks Kata - Kata di Youtube	82
4.1.4	Arti Score 44% Pada Random Forest, 27% Pada Decission Tree Dan 29% Dari SVM	83
4.1.5	Bag of Words	83
4.1.6	TF-IDF	84
4.2	PRAKTIKUM	84
4.2.1	Aplikasi Sederhana Menggunakan Pandas	84
4.2.2	Memecah DataFrame Menjadi 2 Dataframe	85
4.2.3	Vektorisasi Dan Klasifikasi Dari Data Youtube Eminem Dengan Decision Tree	86
4.2.4	Vektorisasi Dan Klasifikasi Dari Data Youtube Eminem Dengan SVM	87
4.2.5	Vektorisasi Dan Klasifikasi Dari Data Youtube Eminem Dengan Decision Tree 2	87
4.2.6	Plotting Confusion Matrix	88
4.2.7	Menjalankan Program Cross Validation	89
4.2.8	Program Pengamatan Komponen Informasi	90

4.3	Penanganan Error	90
4.3.1	Error Index	90
<b>5</b>	<b>Vektorisasi Kata dan Dokumen</b>	<b>93</b>
5.1	Teori	93
5.1.1	Vektorisasi	93
5.1.2	Vektor Dataset Google	94
5.1.3	Konsep Vektorisasi Untuk Kata	94
5.1.4	Konsep Vektorisasi Untuk Dokumen	94
5.1.5	Mean Dan Standar Deviasi	94
5.1.6	Skip-gram	95
5.2	PRAKTEK PROGRAM	95
5.2.1	Mencoba Dataset	95
5.2.2	Extract Words dan PermuteSentences	98
5.2.3	Fungsi Librari gensim TaggedDocument dan Doc2Vec	99
5.2.4	Menambahkan data Training Dari File Dengan Doc2Vec	99
5.2.5	Mengapa Harus Dilakukan Pengocokan Dan Pembersihan Data	101
5.2.6	Mengapa Model Harus Di Save Dan Temporari Training Harus Dihapus	102
5.2.7	Infer Code	103
5.2.8	Cosine Similarity	103
5.2.9	Score Dari Cross Validation	104
5.2.10	Penanganan Error	104
<b>6</b>	<b>MFCC dan Neural Network</b>	<b>105</b>
6.1	Teori	105
6.2	Praktek Program	108
6.2.1	GTZAN Genre Collection dan data dari freesound	108
6.2.2	Fungsi Display MFCC	110
6.2.3	Fungsi Extract Features Song	110
6.2.4	Fungsi Generate Features And Labels	111
6.2.5	Penggunaan Fungsi Generate Features And Labels Sangat Lama Ketika Meload Dataset Genre	112
6.2.6	Pemisahan Data Training Dan Data Set Sebesar 80%	113
6.2.7	Fungsi Sequential	114
6.2.8	Fungsi Compile	115
6.2.9	Fungsi Fit	116

6.2.10	Fungsi Evaluate	116
6.2.11	Fungsi Predict	117
6.3	Penanganan Error	118
6.3.1	Module Eror	118
<b>7</b>	<b>CNN</b>	<b>119</b>
7.1	Teori	119
7.1.1	Teks Tokenizer	119
7.1.2	konsep dasar K Fold Cross Validation pada dataset komentar Youtube	119
7.1.3	kode program for train, test in splits	120
7.1.4	Jelaskan apa maksudnya kode program <i>train_content = d['CONTENT'].iloc[train_idx]</i> dan <i>test content = d['CONTENT'].iloc[test_idx]</i> . dilengkapi dengan ilustrasi atau gambar	120
7.1.5	Soal No. 5 Jelaskan apa maksud dari fungsi <i>tokenizer = Tokenizer(num words=2000)</i> dan <i>tokenizer.fit_on_texts(train_content)</i> , dilengkapi dengan ilustrasi atau gambar	120
7.1.6	Jelaskan apa maksud dari fungsi <i>d train inputs = tokenizer.texts_to_matrix(train_content, mode='tfidf')</i> dan <i>d test inputs = tokenizer.texts_to_matrix(test_content, mode='tfidf')</i> , dilengkapi dengan ilustrasi kode dan atau gambar	121
7.1.7	Praktek	124
7.1.8	Penanganan Error	139
Daftar Pustaka		141





# DAFTAR GAMBAR

---

1.1	Contoh QR Code	3
1.2	Download Instalasi Android Studio	12
1.3	Tampilan Awal Saat Instalasi	13
1.4	Memilih komponen yang akan diinstal	13
1.5	Memilih lokasi file	14
1.6	Memilih lokasi file	14
1.7	Memilih lokasi file	15
1.8	Tampilan Awal pada Android Studio	16
1.9	Tampilan Awal pada Android Studio	16
1.10	Tampilan Awal pada Android Studio	17
1.11	Tampilan Awal pada Android Studio	17
1.12	Tampilan Awal pada Android Studio	18
1.13	Tampilan Awal pada Android Studio	18

1.14	Tampilan Awal pada Android Studio	19
1.15	Tampilan Awal pada Android Studio	19
2.1	Contoh kode PHP	29
2.2	Contoh kode PHP untuk perulangan	29
2.3	Contoh hasil dari kode PHP untuk perulangan	30
2.4	Logo MySql	30
2.5	Penemu MySql	31
2.6	Simbol Flowmap	37
2.7	Tampilan Awal Visio	38
2.8	Simbol Usecase	41
2.9	Simbol Class Diagram	42
2.10	Simbol State Diagram	42
2.11	Simbol Sequence Diagram	43
2.12	Simbol Collaboration Diagram	44
2.13	Simbol Activity Diagram	44
2.14	Simbol Component Diagram	45
2.15	Simbol Deployment Diagram	45
2.16	Tampilan dari Power Desainer	46
2.17	Tampilan dari Enterprise Architecture (EA)	47
2.18	K-fold cross validation	49
2.19	Decision Tree	49
2.20	Information gain	50
2.21	Entropi	50
2.22	Loading Dataset	51
2.23	Generate Binary Label	51
2.24	One-hot Encoding	52
2.25	Shuffle Rows	53
2.26	Fit Decision Tree	53

2.27	Fit Decision Tree	54
2.28	Fit Decision Tree	54
2.29	Score	55
2.30	Cross Val Score	55
2.31	Max Depth	56
2.32	Depth in Range	56
2.33	Matplotlib	57
2.34	Error Graphviz	57
2.35	Folder Graphviz	58
2.36	Menambahkan Graphviz kePATH	58
2.37	Evaluasi Error	58
2.38	Error File Not Exist	59
2.39	Kolom Direktori	59
2.40	Memasuki Direktori Dataset	59
2.41	Evaluasi Error	59
3.1	Random Forest Spyder	62
3.2	Random Forest Graphic	62
3.3	Dataset Pandas	62
3.4	Dataset Pandas	63
3.5	Confusion Matrix	66
3.6	Voting Random Forest	68
3.7	Aplikasi Sederhana Menggunakan Pandas	69
3.8	Aplikasi Sederhana Menggunakan Numpy	70
3.9	Aplikasi Sederhana Menggunakan Matplotlib	71
3.10	Program Random Forest Tasya	72
3.11	Program Random Forest Tasya	72
3.12	Program Random Forest Tasya	72
3.13	Program Random Forest Tasya	72

3.14	Program Random Forest Tasya	73
3.15	Program Random Forest Tasya	73
3.16	Program Random Forest Tasya	73
3.17	Program Random Forest Tasya	73
3.18	Program Random Forest Tasya	73
3.19	Program Random Forest Tasya	73
3.20	Program Random Forest Tasya	74
3.21	Program Random Forest Tasya	74
3.22	Program Random Forest Tasya	74
3.23	Program Random Forest Tasya	74
3.24	Program Random Forest Tasya	75
3.25	Program Random Forest Tasya	75
3.26	Program Random Forest Tasya	75
3.27	Program Random Forest Tasya	75
3.28	Program Confusion Matrix Tasya	75
3.29	Program Confusion Matrix Tasya	76
3.30	Program Confusion Matrix Tasya	76
3.31	Program Confusion Matrix Tasya	76
3.32	Program Confusion Matrix Tasya	77
3.33	Program Decission Tree Tasya	77
3.34	Program SVM Tasya	77
3.35	Program Cross Validation Tasya	78
3.36	Program Cross Validation Tasya	78
3.37	Program Cross Validation Tasya	78
3.38	Program Komponen Informasi Tasya	78
3.39	Program Komponen Informasi Tasya	79
3.40	Error Index	79
3.41	File Codingan	79

3.42	Menghapus Spasi	80
3.43	Error Teratasi	80
4.1	Klasifikasi Teks Tasya	82
4.2	Klasifikasi Bunga Berwana Ungu Tasya	82
4.3	Klasifikasi Comment Spam Di Youtube Tasya	83
4.4	Bag of Words Tasya	83
4.5	Contoh TF-IDF Tasya	84
4.6	Dataset Original Tasya	85
4.7	Dataset Dummy Tasya	86
4.8	Split DataFrame Tasya	86
4.9	Dataset Youtube Eminem Tasya	86
4.10	Dataset Youtube Eminem Tasya	87
4.11	Dataset Youtube Eminem SVM Tasya	87
4.12	Dataset Youtube Eminem Tasya	87
4.13	Confusion Matrix Tasya	89
4.14	Cross Validation Tasya	89
4.15	Hasil Cross Validation Tasya	89
4.16	Program Komponen Informas Tasyai	90
4.17	Error Key Tasya	90
4.18	Error Key Tasya	91
4.19	Error Key Tasya	91
4.20	Error Key Tasya	91
5.1	Contoh Mean dan Standar Deviasi	95
5.2	Contoh Mean dan Standar Deviasi	95
5.3	Contoh Skipgram	96
5.4	Vektor Love Tasya	96
5.5	Vektor Faith Tasya	96
5.6	Vektor Fall Tasya	96

5.7	Vektor Sick Tasya	97
5.8	Vektor Clear Tasya	97
5.9	Vektor Shine Tasya	97
5.10	Vektor Bag Tasya	97
5.11	Vektor Car Tasya	97
5.12	Vektor Wash Tasya	97
5.13	Vektor Motor Tasya	98
5.14	Similariti Tasya	98
5.15	Extract Words Tasya	99
5.16	PermuteSentencesi Tasya	99
5.17	TaggedDocument Tasya	99
5.18	Data Training Imdb Tasya	100
5.19	Data Training Polarity Tasya	100
5.20	Data Training Tomatoes	101
5.21	Pengcokan Dan Pembersihan Data Tasya	102
5.22	Save Model Tasya	102
5.23	Save Model Tasya	102
5.24	Save Model HASil Tasya	102
5.25	Save Model HasilTasya	102
5.26	Infer Code Tasya	103
5.27	Infer Code Tasya	104
5.28	Score Cross Validation Tasya	104
5.29	Error Memory Tasya	104
6.1	Contoh Pembobotan Neural Network Tasya	106
6.2	Cara Membaca Hasil Plot MFCC Tasya	107
6.3	One Hot Encoding Tasya	107
6.4	Numpy Unique Tasya	108
6.5	To Categorical Tasya	108

6.6	Sequential Tasya	108
6.7	Meload Data Genre Collection Tasya	110
6.8	Display MFCC Tasya	110
6.9	Hasil Display MFCC Tasya	111
6.10	Extract Features Tasya	111
6.11	Fungsi Generate Features And Labels Tasya	112
6.12	Hasil Fungsi Generate Features And Labels Tasya	113
6.13	Pemisahan Data Training dan Data Set Tasya	114
6.14	Pemisahan Data Training dan Data Set Tasya	114
6.15	Pemisahan Data Training dan Data Set Tasya	115
6.16	Fungsi Compile Tasya	115
6.17	Fungsi Fit Tasya	116
6.18	Fungsi Evaluate Tasya	117
6.19	Fungsi Evaluate Tasya	117
6.20	Fungsi Predict Tasya	117
6.21	Module Error Tasya	118
6.22	Penyelesaian Module Error Tasya	118
7.1	Ilustrasi KFold Cross Tasya	120
7.2	Ilustrasi Text To Matrix Tasya	121
7.3	Ilustrasi np Absolute Tasya	121
7.4	Ilustrasi One Hot Encoding Tasya	122
7.5	Ilustrasi Neural Network Pemodelan Tasya	122
7.6	Algoritma Konvolusi Tasya	123
7.7	Algoritma Konvolusi Tasya	124
7.8	Algoritma Konvolusi Tasya	124
7.9	Algoritma Konvolusi Tasya	125
7.10	Algoritma Konvolusi Tasya	125
7.11	Algoritma Konvolusi Tasya	125

7.12	Algoritma Konvolusi Tasya	126
7.13	Kode Program Blok In 1 Tasya	126
7.14	Kode Program Blok In 2 Tasya	127
7.15	Kode Program Blok In 3 Tasya	128
7.16	Kode Program Blok In 4 Tasya	128
7.17	Kode Program Blok In 5 Tasya	129
7.18	Kode Program Blok In 6 Tasya	129
7.19	Kode Program Blok In 7 Tasya	129
7.20	Kode Program Blok In 8 Tasya	130
7.21	Kode Program Blok In 9 Tasya	131
7.22	Kode Program Blok In 10 Tasya	132
7.23	Kode Program Blok In 11 Tasya	132
7.24	Kode Program Blok In 12 Tasya	133
7.25	Kode Program Blok In 13 Tasya	135
7.26	Kode Program Blok In 14 Tasya	136
7.27	Kode Program Blok In 15 Tasya	136
7.28	Kode Program Blok In 16 Tasya	137
7.29	Kode Program Blok In 17 Tasya	137
7.30	Kode Program Blok In 18 Tasya	137
7.31	Kode Program Blok In 19 Tasya	138
7.32	Kode Program Blok In 20 Tasya	139
7.33	Error Tasya	139
7.34	Penanganan Error Kernel Tasya	140



# DAFTAR TABEL

---



# Listings

---

3.1	Code Program Sederhana Pandas	68
3.2	Code Program Sederhana Numpy	69
3.3	Code Program Sederhana Matplotlib	70
6.1	Kode Load Data Untuk MFCC	109
6.2	Code Fungsi Display MFCC	110
6.3	Panggil Genenerate Labels	112
6.4	Code Pemisahan Data Training Dan Testing	113
6.5	Code Fungsi Sequential	114
6.6	Code Fungsi Compile	115
6.7	Code Fungsi Fit	116
6.8	Code Fungsi Evaluate	116
6.9	Code Fungsi Predict	117
7.1	K Fold Cross Validation	119
7.2	Membuat model Neural Network	121
7.3	Compile model	123
	src/Chapter7/1164086/in1.py	124
	src/Chapter7/1164086/in2.py	126
	src/Chapter7/1164086/in3.py	127

src/Chapter7/1164086/in4.py	128
src/Chapter7/1164086/in5.py	128
src/Chapter7/1164086/in6.py	129
src/Chapter7/1164086/in7.py	129
src/Chapter7/1164086/in8.py	130
src/Chapter7/1164086/in9.py	130
src/Chapter7/1164086/in10.py	131
src/Chapter7/1164086/in11.py	132
src/Chapter7/1164086/in12.py	132
src/Chapter7/1164086/in13.py	133
src/Chapter7/1164086/in14.py	135
src/Chapter7/1164086/in15.py	136
src/Chapter7/1164086/in16.py	136
src/Chapter7/1164086/in17.py	137
src/Chapter7/1164086/in18.py	137
src/Chapter7/1164086/in19.py	138
src/Chapter7/1164086/in19.py	138

# FOREWORD

---

Sepatah kata dari Kaprodi, Kabag Kemahasiswaan dan Mahasiswa



# KATA PENGANTAR

---

Alhamdulillah segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat membuat buku sampai saat ini, Dan shalawat serta salam semoga tercurah kepada junjungan Nabi Akhir Zaman, Muhammad SAW.

Buku ini diciptakan untuk menjadi bahan rujuk bagi para pembaca untuk membuat aplikasi prediksi, dan semoga dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

RONI HABIBI , DINDA ANIK MASRURO, NUHA HANIFATUL KHONSA'

*Bandung, Jawa Barat*

*Januari, 2020*





# ACKNOWLEDGMENTS

---

Terima kasih atas semua masukan dari dosen pembimbing, keluarga dan teman-teman agar bisa membuat buku ini lebih baik dan lebih mudah dimengerti.

Terima kasih ini juga ditujukan khusus untuk team IRC yang telah fokus untuk belajar dan memahami bagaimana buku ini mendampingi proses Proyek II.

Dinda Anik Masruro Nuha Hanifatul Khonsa'



# ACRONYMS

---

AI	Artificial Intelligence
ETL	Extract Transform Load
NLP	Natural Language Processing



# GLOSSARY

---

cybernetics	Adalah sistem yang berinteraksi langsung dengan diri sendiri yang memahami dan menentukan proses tujuan.
Heuristik	Adalah sebuah metode yang mengembangkan efisiensi dalam proses pencarian.
Supervised	Adalah sebuah tugas pengumpulan data untuk menyimpulkan fungsi dari data pelatihan berlabel.
Unsupervised	Adalah Tidak adanya memiliki data latih, sehingga dari data yang ada kita mengelompokan data tersebut menjadi 2 ataupun 3 bagian.



# SYMBOLS

---

- $A$  Amplitude
- $\&$  Propositional logic symbol
- $a$  Filter Coefficient
  
- $B$  Number of Beats





# INTRODUCTION

---

RONI HABIBI, S.KOM., M.T., DINDA ANIK MASRURO NUHA HANIFATUL KHONSA'.

Informatics Research Center  
Bandung, Jawa Barat, Indonesia

Indonesia saat ini telah memasuki era industri 4.0 atau revolusi 4.0 dimana otomatisasi sistem produksi dengan memanfaatkan teknologi dan big data. sehingga harus ada pengolahan data yang dapat menunjang keberhasilan perusahaan di era 4.0 , dengan melakukan Prediksi untuk jangka pendek, menengah, maupun jangka panjang sangat berpengaruh dalam pengambilan keputusan kedepannya , dengan begitu di dalam buku ini menjelaskan prediksi pada penggunaan kebutuhan .



# BAB 1

---

## Pengenalan QR Code, Android, dan Android Studio

---

### 1.1 QR CODE

QR merupakan kepanjangan dari *Quick Respons* yaitu kode batang dua dimensi yang diciptakan pada tahun 1994 oleh Denso, salah satu perusahaan besar di grup Toyota, dan disetujui sebagai standar internasional ISO (ISO / IEC18004) pada bulan Juni 2000. Kode batang dua dimensi ini awalnya dimaksudkan untuk digunakan dalam pengendalian produksi komponen otomotif, tetapi telah menyebar luas di bidang lain (Soon, 2008:60). Penyimpanan data yang dapat ditampung pada QR Code lebih banyak dibandingkan pada barcode yang terbatas satu dimensi saja.

#### 1.1.1 Sejarah QR Code

Teknologi informasi memberikan pengaruh yang sangat besar pada kehidupan manusia pada setiap bidang kehidupan. Contohnya adalah pada bidang perindustrian, Pendidikan, komersial dan lain lainnya yang dengan diterapkannya teknologi informasi terbukti meningkatkan efektivitas dan efisiensi perusahaan. Salah satu teknologi yang cukup dikenal adalah barcode.

Tetapi yang terjadi pada masa ini, penggunaan barcode sudah sangat lazim di industri di seluruh dunia. Hal ini memiliki tujuan untuk memudahkan pelaku industri dalam mengelola inventori yang mereka miliki, karena barcode ini menyimpan data spesifik seperti kode produksi, nomor identitas, dan lain-lain sehingga system komputer dapat memahami informasi yang telah dikodekan dalam barcode dengan mudah yang tentunya berbanding lurus dengan perkembangan teknologi yang begitu pesatnya, sehingga memberikan dampak pada penggunaan barcode yang kini mulai digantikan dengan QR Code.

Munir dan Pasca (2011) telah melakukan sebuah penelitian untuk mengembangkan QR Code dari data berupa image. Hasil penelitian menunjukkan jika QR Code dapat menyimpan data yang berupa image/gambar tetapi dengan kapasitas kecil sehingga tidak efisien di dunia nyata. Ariadi (2011) menjelaskan tentang bagaimana analisis dan perancangan sebuah QR Code menggunakan PHP (PHP: Hypertext Preprocessing). QR Code juga memerlukan mekanisme untuk mengecek kesalahan sehingga diperlukan algoritma error correction. Beberapa macam algoritma error correction diantaranya yaitu Hamming code, Bose-Choundhuri-Hocquenghem code dan Reed-Solomon Code. Algoritma error correction yang sering digunakan pada QR Code adalah algoritma Reed-Solomon Code. QR Code yang dilengkapi error correction akan tahan terhadap kerusakan data hingga batas tertentu sehingga akan lebih aman.

Error correction bisa dikembangkan dengan lapangan berhingga, seperti penerapan GF(256) sebagai dasar perhitungan pada algoritma Reed-Solomon Code. Lapangan berhingga yaitu suatu lapangan yang memuat elemen sebanyak berhingga (Herstein, 1996:221). GF(256) adalah lapangan berhingga dengan jumlah elemen sebanyak 256 yaitu 0-255, tetapi karena elemen 0 tidak digunakan sehingga hanya terdapat 255 karakter pada GF(256).

Perkembangan jaman digital telah membuat QR Code semakin banyak dimanfaatkan di banyak industri dan kehidupan. Cara membuat kode batang QR Code yang mudah dan dapat diperoleh dengan gratis membuat penggunaannya semakin diminati oleh berbagai kalangan. Setiap ponsel pintar atau komputer yang memiliki fitur kamera sudah dapat digunakan sebagai mesin pembaca QR Code. Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan QR Code yang dilengkapi dengan algoritma Reed-Solomon Code sebagai error correction. Proses encode error correction dengan algoritma Reed-Solomon Code akan menggunakan penerapan lapangan berhingga.



**Gambar 1.1** Contoh QR Code

Fungsi utama dari QR Code sendiri yaitu kode yang dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai QR Code dan memiliki respons cepat, yang sesuai dengan tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat pula. Berbeda dengan kode batang, yang hanya dapat menyimpan informasi secara horizontal atau secara searah sedangkan kode QR mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal yaitu dari 2 macam arah, oleh karena itu secara otomatis Kode QR dapat menampung informasi yang lebih banyak daripada kode batang dengan kemampuan penyimpanan yang berbeda.

Perusahaan yang paling pertama memperkenalkan QR Code yaitu Denso Wave sebuah perusahaan komponen otomotif di Jepang yang berkantor pusat di Kariya, Prefektur Aichi, Jepang. QR code memiliki kecanggihan yang tinggi seperti bisa membuat data secara vertikal dan horizontal, mampu menampung data lebih banyak dibanding Barcode, untuk cara kerjanya pun sangat mudah hanya diperlukan alat pemindai (QR Code Reader) untuk membaca data yang ada di QR Code.

Sementara di Indonesia, QR Code pertama kali diterapkan pada surat kabar Kompas, yang diterbitkan oleh Kelompok Kompas Gramedia. Hal ini dapat dilihat pada surat kabar Kompas dimana terdapat QR Code yang merepresentasikan artikel dari surat kabar tersebut.

### 1.1.2 Langkah-langkah dalam pembuatan QR Code

Langkah-langkah pembuatan QR Code meliputi penentuan kapasitas data yang akan dikodekan dan encodedata. Langkah-langkah tersebut akan dijelaskan sebagai berikut.

#### 1. Menentukan Kapasitas

Kapasitas dari QR Code ditentukan oleh versi, tingkat error correction dan tipe data yang akan dikodekan (misalnya numerik, alfanumerik, dan lain-lain). Langkah pertama yang perlu diperhatikan yaitu mempertimbangkan tingkat koreksi kesalahan, kemudian tentukan versi yang akan digunakan (Swetake, 2011:1).

#### 2. Encode (Pengkodean) Data

Pada bagian ini, pengkodean data menjadi sebuah QR Code dilakukan melalui serangkaian perhitungan sebagai berikut.

##### (a) Menentukan Tipe Data

Data akan dibaca tipe datanya terlebih dahulu. Masing-masing tipe data akan disimpan ke dalam representasi bilangan biner 4 bit dan mempunyai panjang karakter penyimpanan tertentu.

##### (b) Mengubah Data ke Dalam Bentuk Biner

Data yang telah diketahui tipe datanya akan diubah ke dalam biner. Pada data 'buku saya' mempunyai tipe data alfanumerik sehingga akan dikonversi ke dalam 9 bit biner.

##### (c) Mengubah Biner ke Dalam Bentuk Desimal

Data yang sudah diubah ke dalam bentuk biner, akan diubah ke dalam bentuk desimal berdasarkan kapasitas dari masing-masing versi QR Code yang

telah ditentukan. Data biner ‘buku saya’ ke dalam desimal yaitu 32 74 13 118 89 192 242 20 236 17 236 17 236. Data tersebut adalah data hasil representasi biner sebelum dilakukan perhitungan error correction.

(d) Error Correction

Coding Message polynomial yang telah diperoleh pada proses konversi data ke dalam bentuk biner kemudian akan dilakukan perhitungan error correction.

(e) Alokasi Data

Data hasil encode yang berupa final message akan dialokasikan ke dalam bentuk gambar QR Code. Data yang akan dialokasikan adalah data hasil representasi biner dan data hasil perhitungan koreksi kesalahan.

(f) Penentuan Pola Data

Pola data akan menentukan banyaknya pinalti pada QR Code. Pinalti adalah banyaknya modul error yang dapat dikembalikan. Pinalti yang sedikit akan membuat pembacaan QR Code oleh mesin pemindai menjadi lebih mudah. Penentuan pola data dilakukan dengan mencoba semua pola data yang ada kemudian dipilih pola data yang menghasilkan pinalti minimum.

(g) Penentuan Format Informasi

Data Format informasi terdiri dari tingkat error correction dan indikator pembentuk pola sebanyak 15 bit. Format informasi terdiri dari 2 bit untuk error correction, 3 bit untuk pembentuk pola dan 10 bit untuk format informasi data.

### 1.1.3 Penerapan QR Code

QR Code dapat diakses pada ponsel yang memiliki aplikasi pembaca QR Code dan memiliki akses internet baik WiFi, 4G maupun 3G yang berfungsi sebagai penghubung antara ponsel dengan situs yang dituju melalui QR Code tersebut. Pengguna ponsel dapat mengaktifkan aplikasi pembaca QR Code lalu mengarahkan kamera ke QR Code yang ingin dibaca, dan tak lupa pastikan bahwa jaringan internet ada pada ponsel, selanjutnya program pembaca kode QR akan secara otomatis memindai data yang tertera pada QR Code. Jika QR Code tersebut berisikan alamat dari situs web dan sebagainya, maka pengguna dapat langsung mengakses situs tersebut tanpa harus mengetikkan alamat dari situs yang akan dituju.

Lain hal nya jika ingin mengakses Barcode dengan ponsel tanpa kamera, maka hal pertama yang harus dilakukan oleh pengguna ialah dengan menjalankan aplikasi penelusuran yang ada pada ponsel, lalu masukkan URL halaman yang bersangkutan, selanjutnya masukkan “ID” atau 7 digit nomor yang tertera di bawah kode dan klik tombol Yes, maka pengguna akan memperoleh konten digital yang diinginkan. Hal ini tentunya mempermudah pelanggan dalam mendapatkan sebuah informasi.

Ada beberapa jenis aplikasi yang dapat membaca QR Code antara lain QR Code Reader by Scan. Inc, QR Droid Code Scanner by DroidLa, QR Code Scan Barcode

Scanner by pickwick santa, QR Code Reader by TWMobile, QR Barcode Scanner by Gamma Play.com semua aplikasi ini dapat di download melalui Google Play Store.

#### **1.1.4 QR Code dalam Berbagai Aspek Sehari Hari**

QR Code dalam Pendidikan, Dalam Pendidikan QR Code dapat dimanfaatkan dalam menyimpan informasi tertentu. Hal ini dapat dilihat dengan adanya QR Code dalam buku belajar mengajar disekolah, dimana QR Code dapat diakses dan menampilkan materi yang terkait dengan pelajaran yang sedang dibahas. Selain itu dapat dicontohkan yang lain ialah QR Code Presensi Seperti pada pengerjaan Pryek 2 ini terdapat QR Code Presensi Bimbingan yang dapat di generate tiap minggu sesuai kebutuhan bimbingan masing masing Mahasiswa. Selain itu adapula QR Code Presensi dimana QR code ini dapat di akses tiap mahasiswa dan Dosen sehingga dapat diakses mengenai kehadiran Dosen yang akan mengampu mata kuliah yang bersangkutan pada hari tersebut.

QR Code dalam Keseharian juga dapat ditemukan contoh pada aplikasi Line, dimana kita dapat benrbagi akun line dengan hanya mengirimkan QR Code pada teman kita. QR Code tersebut akan di baca informasi apa yang terkandung dalam pengkodean pada QR Code seperti adanya link dari profil line yang dapat diakses dan di add untk menambahkan menjadi teman di line. Selain di line masih banyak lagi permodelan mengakses sebuah situs dari QR Code.

#### **1.1.5 QR Code dalam Industry**

Dalam [perindustrian QR Code dapat digunakan dalam berbai hal contoh dalam cek stok persediaan barang pada Gudang, Melihat infrmasi yang tertera dalm Kemasan barang tersebut dan masih banyak lagi.

### **1.2 Android**

#### **1.2.1 Definisi Android**

Android merupakan sistem operasi yang berbasis kernel Linux dan merupakan perangkat lunak Open Source yang dirancang oleh Google, biasa android digunakan untuk perangkat dengan layar sentuh seperti smartphone dan tablet. Google sebagai pemilik dari android tidak pernah memungut biaya bagi siapapun yang menggunakan Sistem Operasi Android hal ini dikarenakan Sistem Operasi Android merupakan perangkat lunak open source. Berbeda halnya dengan sistem operasi Windows 10 Mobile milik Microsoft, pada Sistem Operasi Windows 10 Mobile perusahaan mengharuskan pengguna membayarkan royalty jika ingin menggunakan sistem operasi tersebut. Sedangkan pada iOS milik Apple, system operasi ini hanya dapat diakses dan digunakan di perangkat iPhone dan iPad saja dan Apple tidak merilisnya untuk perangkat lain. Walau Google menggratiskan Sistem Operasi Android ini



tetapi Google tetap mendapat keuntungan dari aplikasi yang di upload di play store dan iklan yang ada pada aplikasi tersebut.

## 1.2.2 Sejarah Android

Android sebelum berada di bawah kepemilikan google android berada dibawah naungan Android, Inc. Perusahaan ini didirikan pada tahun 2003 oleh Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears dan Chris White yang berlokasi di Palo Alto, California. Pada mulanya android dibuat kamera digital bukan ponsel seperti yang sekarang ada. Hingga meraka menyadari adanya peluang untuk mengembangkan perangkat mobile. Pada tahun 2005, 17 Agustus Google mengakuisisi Android, Inc dimana para pendiri Android berada dalam naungan google hingga pada 22 Oktober 2008 terciptalah ponsel seluler pertama berbasis android yaitu HTC Dream.

## 1.2.3 Versi Android

Seperti halnya dengan system operasi lain Android pun memiliki beberapa kali pembaruan setelah pertama kali rilih pada tahun 2008. Pembaruan tersebut sangatlah penting karena dengan adanya pembaruan system berarti android telah dikembangkan menjadi system operasi yang lebih baik dalam artian lebih efisien dan efektif dantentunya lebih memudahkan penggunaanya. Berikut Versi versi dari android:

### 1. Android 1.0 (Apple Pie)

Dirilis pada 23 September 2008 dengan fitur : Play Store, kamera, Web Browser, Sinkronisasi antara G-mail, Contacts dan Google Agenda, Google Maps dan dukungan streaming Youtube.

### 2. Android 1.1 (Banana Bread)

Dirilis pada bulan Februari 2009. Fiturnya yaitu tidak jauh berbeda dengan versi sebelumnya. HTC Dream merupakan smartphone Android pertama yang menggunakan versi ini.

### 3. Android 1.5 (Cupcake)

Dirilis pada awal bulan April 2009. Fitur tambahan : sudah Support Bluetooth A2DP, AVRCP, Soft-keyboard dengan prediksi text dan record atau watch videos.

### 4. Android 1.6 (Donut)

Dirilis pada 15 September 2009. Fitur tambahan : Gesture Framework hingga Turn-by-turn navigation, minimnya bug, dan ditambah lebih lengkapnya berbagai fitur yang disediakan oleh Google.

### 5. Android 2.0 (Eclair)

Dirilis pada 26 Oktober 2009. Fitur tambahan : multi-touch, Live Wallpaper dan juga flash kamera, HTML, Digital zoom, Support Microsoft Exchange, dan Updated UI.

## 6. Android 2.2 9 (Froyo)

Dirilis pada bulan Mei 2010 Versi ini merupakan salah satu sistem operasi Android yang juga telah disempurnakan, dengan tujuan untuk meningkatkan kecepatan kinerja dari sistem Android.

Fitur dan perbaikan :Peningkatan Speed, Implementasi JIT, USB Tethering, Aplikasi instalasi untuk perluasan memori atau storage, Support file upload pada aplikasi browser, Animated GIFs.

## 7. Android 2.3 (Gingerbread)

Dirilis pada bulan Desember 2010. Android 2.3 ini yang pertama kali diadopsi oleh salah satu perusahaan Smartphone paling populer, yaitu Samsung dengan menanamkan sistem operasi ini pada smartphone seri Nexus-nya.

## 8. Android 3.0 – 3.2 6 (Honeycomb)

Dirilis pada bulan Februari 2011. Versi ini lebih ditujukan untuk perangkat Tablet yang mana pada tahun itu sangat laris atau laku dipasaran.

Fitur dan perbaikan : Support Multi core, Support Tablet lebih baik, Updated 3D UI, Layar Utama (homescreens) yang dapat diatur, Melihat aplikasi yang barusan dibuka, Menyempurnakan layout keyboard, Transport protocol untuk Media atau Picture, video chat Google Talk, Google eBooks, “Private browsing”, System-wide Clipboard, HTTP Live streaming.

### (a) Update 3.1 :

Peningkatan UI, Open Accessory API, USB host API, Support mouse, joysticks dan gamepad, Widget Home screen yang bisa di atur size atau ukurannya, Notifikasi MTP, RTP API untuk audio

### (b) Update 3.2 :

Optimise pada berbagai tablets, Mode kompatibilitas display (zoom for fixed sized apps), Sinkronisasi Media dari SD card

### (c) Update 3.2.1 :

Update Android Market merupakan automatic updates yang lebih mudah, Update Google Books, Peningkatan kinerja Wi-Fi, Perbaikan prediksi tulisan tangan dengan huruf Chinese

### (d) Update 3.2.2 :

Perbaikan kecil

### (e)Update 3.2.4 :

Update tambahan ‘Pay as you go’ bagi tablet

### (f)Update 3.2.6 :

Perbaikan kecil

## 9. Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Dirilis pada bulan Oktober 2011. Sistem operasi ini dapat bekerja dengan baik pada smartphone jenis apapun. dan merupakan versi yang paling banyak disukai pada saat itu.

Fitur tambahan : ekstra multitasking serta notifikasi yang lebih banyak.

#### 10. Android 4.1.2 (Jelly Bean)

Dirilis pada 9 Juli 2012 melalui konferensi I/O Google. Fitur tambahan : memperbaiki rotasi layar, seperti Support resolusi video 4K, Support penulisan huruf Hebrew dan Arabic dari kanan ke kiri, peningkatan kinerja, dan sistem keamanan.

#### 11. Android 4.4 (Kitkat)

Dirilis pada tahun 2013. Fitur tambahan : terdapat fitur Screen recording, untuk merekam kegiatan yang terjadi pada layar smartphone, Peningkatan akses notifikasi, New Translucent system UI, System wide settings untuk closed captioning, dan Peningkatan kinerja.

#### 12. Android 5.0 (Lollipop)

Dirilis pada tahun 2014. Menyempurnakan berbagai fitur yang sudah ada. Nexus 6 sebagai salah satu ponsel yang pertama menggunakan Android Lollipop ini.

#### 13. Android 6.0 (Marshmallow)

Dirilis pada tahun 2015. Pembaharuan : support USB Type-C, fasilitas autentikasi sidik jari dan daya baterai yang lebih baik.

#### 14. Android 7.0 (Nougat)

Android Nougat versi 7.0 dirilis pada bulan Agustus 2016. Fitur terbaru : Support Multi window, Dapat langsung membalas pesan dari menu notifikasi atau jendela., Tampilan panel notifikasi serta quick settings yang baru., Mode Doze yang lebih baik, (Doze Mode 2.0), Menu di antara system settings.

#### 15. Android 8.0 (Oreo)

Dirilis pada bulan Agustus 2017. Fitur-fitur terbaru : Android O lebih berfokus pada kecepatan dan efisiensi., Kecepatan Boot up 2X lebih cepat, Mode Picture in picture lebih flexible, Aplikasi yang berjalan di latarbelakang atau background lebih diperketat untuk lebih menghemat battery, Battery lebih tahan lama, Emoji yang diperbaharui dan diperbanyak

## 1.3 Android Studio

### 1.3.1 Definisi Android Studio

Android Studio merupakan Integrated Development Environment (IDE) resmi ntk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA. Android berubah mn platform ng gt cepat m mkkn inovasi. H n tk lepas pengembangan utama di-belakangnya, t Google. Googlelah ng mengakuisisi Android n kmn membuatkan platform.

Platform android terdiri Sistem Operasi berbasis Linux, sebuah GUI (Graphic User Interface), sebuah web browser n Aplikasi Studio End-User ng dapat download n g para pengembang ngn leluasa berkarya serta menciptakan aplikasi ng tk n terbuka ntk digunakan g macam perangkat.

### 1.3.2 Sejarah Android Studio

Pada awalnya mulanya, Android In merupakan perusahaan software kecil ng didirikan pada bulan Oktober 2003 Palo Alto, California, USA. Didirikan senior beberapa perusahaan ng berbasis IT Communication, Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears n Chris White.

Mnt Rubin, Android In Didirikan ntk mewujudkan mobile device ng peka t lokasi n preferensi pemilik. Dngn kt lain, Android In ngn mewujudkan mobile device ng mengerti pemiliknya.

Konsep ng dimiliki Android In ternyata menggugah minat Google ntk memilikinya. Pada bulan Agustus 2005, Akhirnya Android In diakuisisi Google In. sahamnya dibeli Google. Bnk ng memperkirakan n pembelian Android Inch O Google sebesar USD 50 juta. saat t nk ng berspekulasi w akuisisi n langkah awal ng dilakukan Google ntk masuk kepasar mobile phone.

Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears n Chris White tetap Android In ng dibeli Google, sehingga akhirnya mk m mn bagian raksasa Google n sejarah Android. Saat itulah mk m mnggnkn platform Linux ntk mmt sistem operasi bagi mobilephone.

D t alat editor n pengembang hebat IntelliJ, Android Studio menawarkan nk fitur ng meningkatkan produktivitas An saat membangun aplikasi Android, seperti:

Sistem build berbasis Gradle ng fleksibel

1. Emulator cepat dan kaya fitur
2. Lingkungan terpadu yang dapat Anda kembangkan untuk semua perangkat Android
3. Instan Berjalan untuk mendorong perubahan pada aplikasi yang sedang berjalan tanpa membangun APK baru
4. Template kode dan integrasi GitHub untuk membantu Anda membuat fitur aplikasi umum dan kode nt impor
5. Alat pengujian ekstensif dan kerangka kerja

6. Alat lint untuk menangkap kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah lainnya
7. Dukungan C++ dan NDK
8. Dukungan terintegrasi untuk Google Cloud Platform, sehingga mudah mengintegrasikan Google Cloud Messaging dan App Engine Halaman ini
9. Memberikan pengenalan pada fitur dasar Android Studio. Untuk ringkasan perubahan terbaru, lihat juga Android Studio Release
10. Struktur Proyek

Setiap proyek di Android Studio berisi satu atau lebih modul dengan file kode sumber dan file sumber daya. Jenis modul meliputi:

1. Modul aplikasi Android
2. Modul perpustakaan
3. Modul Google App Engine Secara default

Android Studio menampilkan file proyek Anda dalam tampilan proyek Android. Tampilan ini disusun oleh modul untuk menyediakan akses cepat ke file sumber utama proyek Anda. Semua file build terlihat di tingkat atas di bawah Gradle Scripts dan setiap modul aplikasi folder berikut:

1. Bermanifestasi: Berisi file Android Manifest.xml.
2. Java: Berisi file kode sumber Java, termasuk kode uji JUnit.
3. Res: **berisi** m sumber daya non-kode, seperti tata letak XML, string UI, dan gambar bitmap.

Struktur proyek Android pada disk berbeda dari representasi yang rata ini. Untuk melihat struktur file proyek yang sebenarnya, pilih Project from the Project dropdown.

Anda juga dapat menyesuaikan tampilan file proyek agar fokus pada aspek spesifik pengembangan aplikasi Anda. Misalnya, memilih tampilan Masalah proyek Anda yang menampilkan tautan ke file sumber yang berisi kesalahan pengkodean dan sintaks yang dikenali, seperti tag penutup elemen XML yang hilang dalam file tata letak.

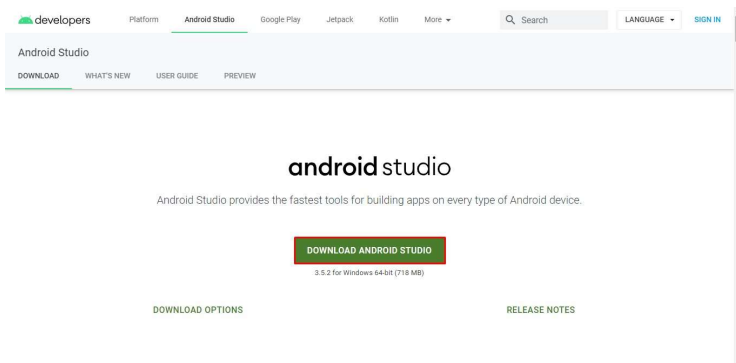
File proyek dalam tampilan Masalah, menampilkan file tata letak dengan masalah.

### 1.3.3 Instalasi Android Studio

Android studio adalah salah satu software dalam membuat aplikasi android yang paling populer dan mudah digunakan. Untuk dapat menginstal Android Studio kita membutuhkan: RAM minimal 3GB, direkomendasikan 8GB RAM dengan minimal 2 GB penyimpanan yang tersedia direkomendasikan 4 GB (500 MB untuk IDE dan 1,5 GB untuk Android SDK dan sistem emulator), dan dengan Resolusi layar minimum 1280 x 800. Instalasi Android Studio dibagi menjadi dua yaitu Setup Android Studio dan Instalasi SDK.

#### 1.3.3.1 Setup Android Studio

1. Sebelum melakukan instalasi, hal pertama yang harus dilakukan adalah memastikan kita memiliki instalasi dari Android Studio, jika belum memiliki kita dapat mengunduh file Android Studio. Pada gambar 1.2 berikut gambar dari laman mendownload Instalasi Android Studio:



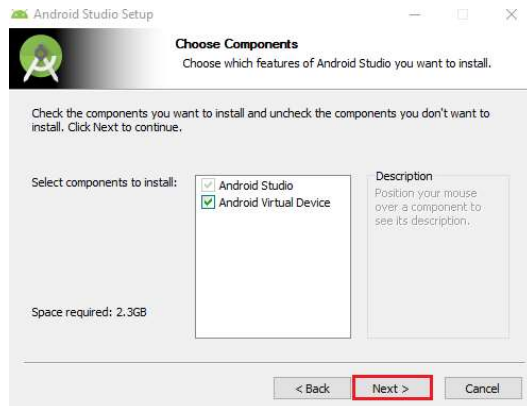
**Gambar 1.2** Download Instalasi Android Studio

2. Setelah selesai download file Android Studio, buka file tersebut dan ikuti instruksi instalasi, lalu akan muncul halaman seperti pada gambar 1.3 di bawah ini. Klik Next untuk melanjutkan ke proses instalasi.



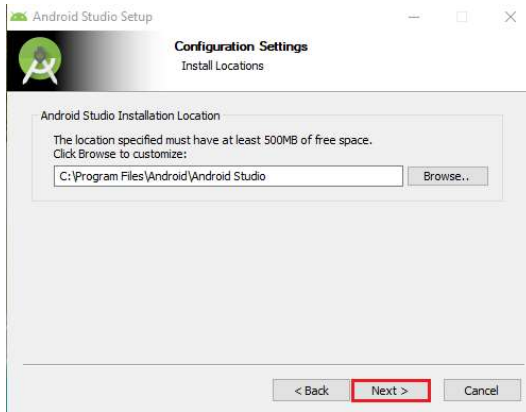
**Gambar 1.3** Tampilan Awal Saat Instalasi

3. Lalu kita dapat memilih komponen tambahan untuk install Android Studio. AVD (Android Virtual Device) yang fungsinya adalah untuk mengkonfigurasi perangkat yang dijalankan dengan emulator Android. Sesuaikan komponen tambahan yang dipilih seperti pada gambar 1.4 di bawah ini. Jika sudah klik Next untuk melanjutkan instalasi.



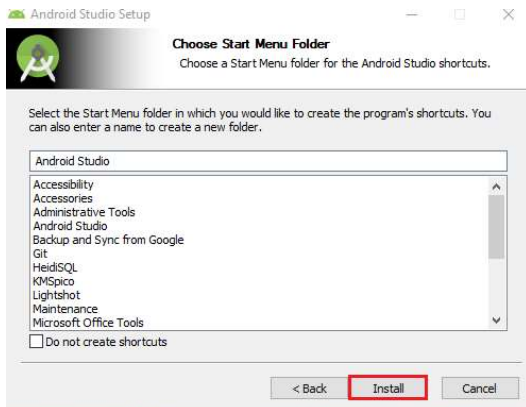
**Gambar 1.4** Memilih komponen yang akan diinstal

4. Selanjutnya, kita dapat pilih lokasi untuk install Android Studio pada komputer. sebagai contoh di lokasi drive C:. Setelah menentukan lokasi instalasi Android Studio, klik Next untuk melanjutkan. Seperti pada gambar 1.5 di bawah ini.



**Gambar 1.5** Memilih lokasi file

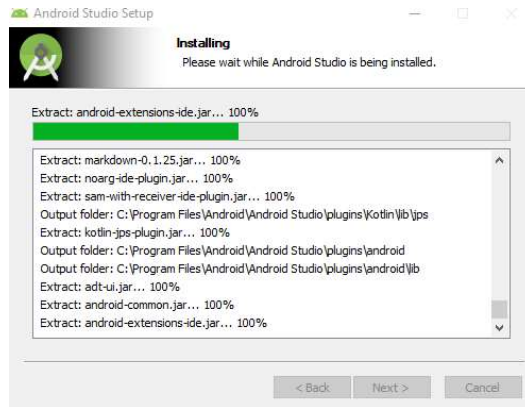
5. Lalu kita dapat mengganti nama aplikasi Android Studio yang akan ditampilkan pada Start Menu. Akan tetapi, demi kemudahan saat mencari aplikasi ini, sebaiknya gunakan nama Android Studio saja. Klik Install untuk melanjutkan proses. Seperti pada gambar 1.6 di bawah ini.



**Gambar 1.6** Memilih lokasi file



6. Setelah menentukan nama aplikasi Android Studio, Anda bisa memulai proses instalasi Android Studio. Gambar 1.7 di bawah ini adalah proses instalasi Android Studio, tunggu hingga proses selesai.

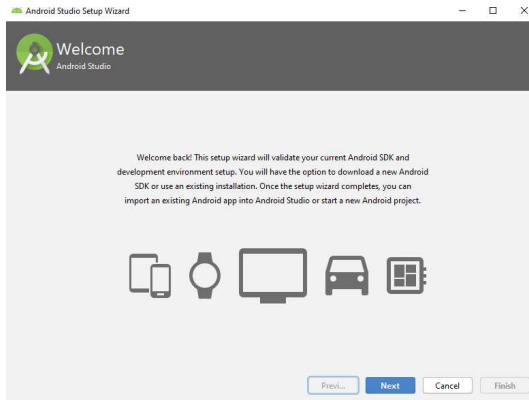


**Gambar 1.7** Memilih lokasi file

**1.3.3.2 Install SDK Android Studio** SDK adalah seperangkat alat dan program perangkat lunak yang digunakan oleh pengembang untuk membuat aplikasi untuk platform tertentu.

Sebelum menginstall SDK Android Studio, pastikan perangkat Anda terhubung ke internet. Hal ini dikarenakan proses download untuk komponen-komponen SDK Android Studio membutuhkan koneksi internet.

1. Sebelumnya, kita telah berhasil menginstall Android Studio. Lalu kita dapat membuka aplikasi tersebut dan ikuti instruksi instalasi SDK di bawah ini: Hal yang akan muncul halaman seperti pada gambar 1.8 di bawah ini. Klik Next untuk melanjutkan ke proses instalasi.

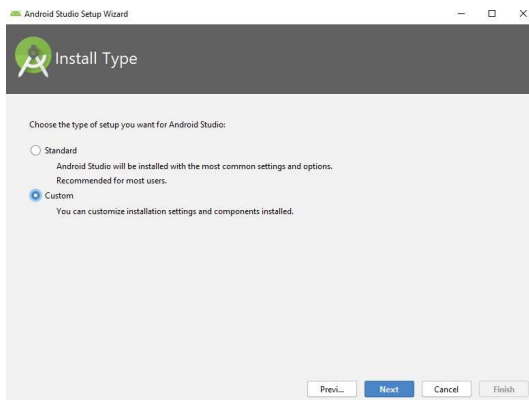


**Gambar 1.8** Tampilan Awal pada Android Studio

2. Pilih tipe instalasi yang terdiri dari 2 yaitu:

- **Standard:** Untuk pilihan standard, Anda akan mendapatkan default pengaturan dan instalasi tambahan dari Android Studio.
- **Custom:** Untuk pilihan custom, Anda bisa memilih pengaturan dan komponen tambahan yang Anda perlukan saja.

Kali ini sebagai contoh kita dapat memilih Custom agar aplikasi tambahan yang tidak diinginkan tidak terinstall. Klik Next untuk melanjutkan instalasi. Seperti pada gambar?? di bawah ini:

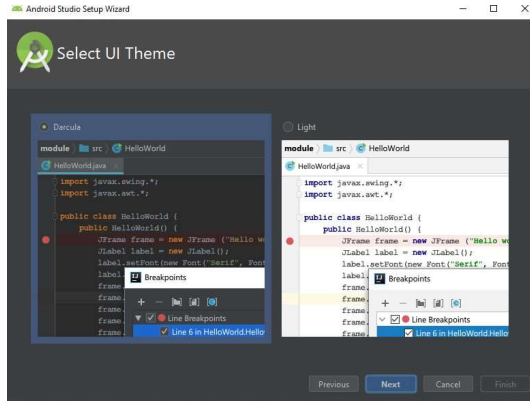


**Gambar 1.9** Tampilan Awal pada Android Studio

3. Kemudian, pilih tema untuk tampilan di dashboard Android Studio. Ada dua pilihan pada tema Android Studio, yaitu:

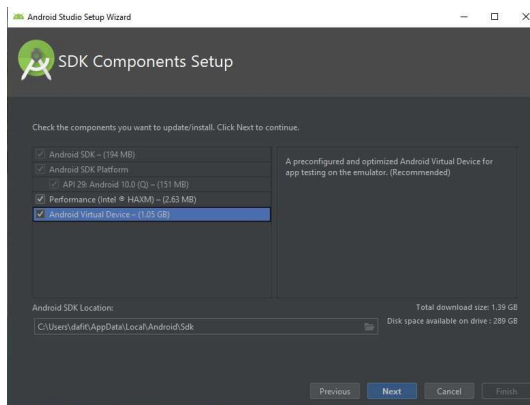
- Darcula : Bertema warna Dark (Hitam)
- Light : Bertema warna Light (Putih)

Di tutorial ini kita dapat memilih tema Darcula. Seperti pada gambar 1.10 Lalu klik Next untuk melanjutkan.



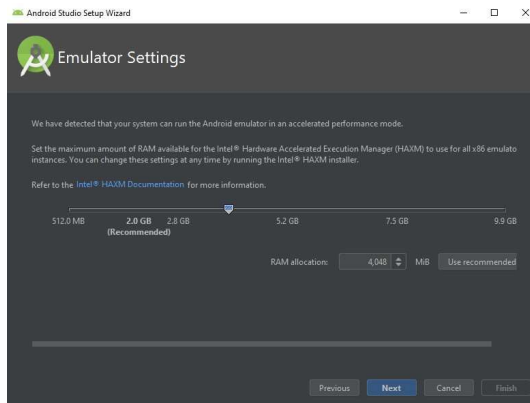
**Gambar 1.10** Tampilan Awal pada Android Studio

4. Pilih Komponen SDK Tambahan, Langkah ini muncul jika kita memilih instalasi Custom. Lalu Sesuaikan komponen tambahan yang dipilih seperti pada gambar 1.11di bawah ini. Kemudian klik Next untuk melanjutkan instalasi.



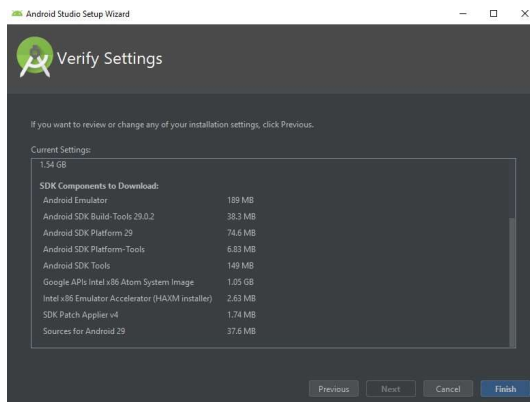
**Gambar 1.11** Tampilan Awal pada Android Studio

- Selanjutnya, tentukan RAM. Sebaiknya gunakan RAM minimal 4GB agar tidak memperlambat proses running Emulator ketika menjalankan aplikasi yang telah Anda buat. Klik Next untuk melanjutkan instalasi. seperti pada gambar 1.12 dibawah ini:



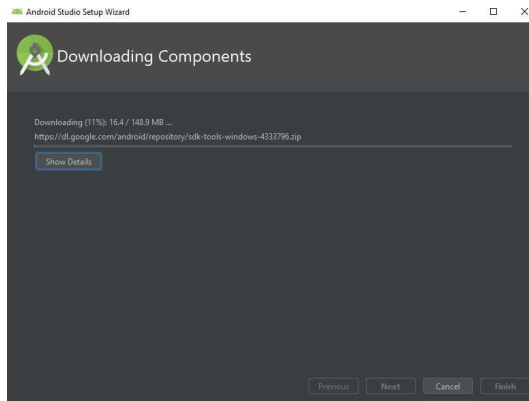
**Gambar 1.12** Tampilan Awal pada Android Studio

- Lalu kita akan diberikan informasi mengenai komponen tambahan SDK beserta ukuran filenya. Klik Finish untuk memulai proses download komponen-komponen tersebut. seperti pada gambar 1.13 berikut :



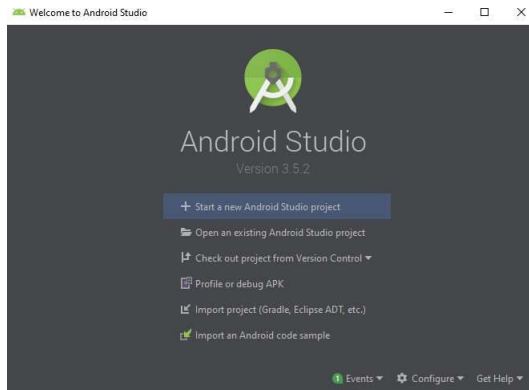
**Gambar 1.13** Tampilan Awal pada Android Studio

- Selanjutnya adalah proses download dan instalasi file komponen SDK cukup lama karena ukuran filenya yang cukup besar. Oleh karena itu, pastikan koneksi internet Anda stabil agar tidak terjadi error saat proses instalasi berlangsung.



**Gambar 1.14** Tampilan Awal pada Android Studio

8. Setelah proses download dan install selesai, akan muncul tampilan seperti gambar 1.15 di bawah ini:



**Gambar 1.15** Tampilan Awal pada Android Studio



## BAB 2

---

# LANDASAN TEORI

---

### 2.1 Tinjauan Pustaka

Pembuatan aplikasi ini berbasis android yang didalamnya terdapat beberapa fitur akan dibangun. Sebelum membuat sebuah aplikasi ini, terdapat perancangan sistem terlebih dahulu.

Perancangan sistem yang dimaksud ialah perancangan UML (*Unified Modelling Language*) yaitu suatu metode permodelan secara visual sebagai sarana perancangan sistem berorientasi objek terdapat beberapa diagram yaitu Use case diagram, sequence diagram, collaboration diagram, activity diagram, statechart diagram, component diagram, deployment diagram, objek diagram, struktur menu, dan perancangan antarmuka terlebih dahulu.

Aplikasi ini juga memakai database yang berkaitan dengan fitur yang akan dibangun. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Java.

## 2.2 Teori Umum

### 2.2.1 Database

Database merupakan suatu kumpulan data yang sebelumnya sudah dihimpun dikumpulkan. Database atau basis data merupakan kumpulan berbagai data dan informasi yang ada dan disimpan di suatu media tertentu, umumnya pada komputer.

Untuk mempermudah akses komputerisasi merupakan tujuan dari pengolahan database dalam komputer. Pengolahan sistem database disebut dengan istilah RDBMS atau Relational Database Managemen System yang berarti sebagai kumpulan tabel yang menyimpan data dan informasi yang saling berhubungan atau berelasi.

Database sendiri memiliki fungsi salah satunya untuk mengelompokkan data dengan tujuan untuk mempermudah identifikasi data. Pengelompokan bisa dilakukan dengan membuat beberapa tabel atau field yang berbeda. Dengan database kita mampu menghindari perulangan data atau redudansi. Pada dasarnya semua kata perintah telah direkam pada komputer sehingga dapat diketahui jika ada nama file ada data yang terinput ulang atau ganda. Database dapat mempermudah penggunaan dalam memasukkan data baru ataupun mengupdate data dan menghapusnya. Karena dengan database dapat melakukan riset dari jarak jauh dengan adanya akses untuk menelpon dan berkomunikasi melalui nomor yang tertera. Fungsi selanjutnya ialah menghemat daya penyimpanan pada produk tertentu. contoh kita dapat menyimpan data secara langsung melalui server dan jaringan internet sehingga tidak perlu lagi memberdayakan sumber daya manusia untuk menghimpun data dengan jumlah yang banyak serta dengan database kita dapat mengurangi penggunaan kertas sebagai langkah dalam menjaga bumi.

**2.2.1.1 Manfaat Database** Dengan menggunakan database kita mendapatkan manfaat dari penggunaan database tersebut seperti berikut:

1. Tidak Terjadi Redudansi Basis Data Database bisa membantu meminimalkan redudansi data. Redudansi sendiri merupakan terjadinya perulangan data atau data-data ganda dalam berkas-berkas yang berbeda.
2. Integritas Data Terjaga Database memiliki integritas data yang tinggi, database dapat memastikan keakuratan, aksesibilitas, konsistensi dan juga kualitas tinggi pada data.
3. Independensi Data Terjaga Database menjaga independensi data yang berarti bahwa orang lain tidak dapat merubah data meskipun data bisa diakses orang tersebut.
4. Kemudahan Berbagi Data Dengan database kita dapat berbagi data atau informasi dengan sesama pengguna.
5. Menjaga Keamanan Data Database dapat menjamin keamanan suatu informasi dan data, dimana kita dapat menyisipkan kode akses untuk data-data tertentu yang tidak bisa diakses bersama.



6. Kemudahan Akses Data Dengan database bisa memudahkan kita untuk dapat mengakses dan mendapatkan data karena semua data telah terorganisir dengan baik.

**2.2.1.2 Tipe-Tipe Database** Dibutuhkan software khusus untuk menyimpan dan mengambil data dan informasi dari database. Software ini sering disebut dengan System Managemen Basis Data (DBMS). Berikut ini adalah tipe database:

1. Analytical database; yaitu database untuk menyimpan informasi dan data yang diambil dari operasional dan eksternal database
2. Operational database; yaitu database yang menyimpan data mendetail yang dibutuhkan untuk mendukung operasi suatu organisasi secara keseluruhan
3. Distributed database; yaitu kelompok kerja lokal database dan departemen di berbagai kantor dan lokasi kerja yang lainnya.
4. Data warehouse; yaitu sebuah gudang data yang menyimpan berbagai data dari tahun-tahun sebelumnya hingga saat ini.
5. End-user database; yaitu basis data pengguna akhir yang terdiri dari berbagai file data yang dikembangkan dari end-user dalam workstation mereka.
6. End-user database; yaitu basis data pengguna akhir yang terdiri dari berbagai file data yang dikembangkan dari end-user dalam workstation mereka.
7. Real time database; yaitu sistem pengolahan yang dirancang dalam menangani beban kerja suatu negara yang bisa berubah-ubah, mengandung data terus menerus dan sebagian tidak berpengaruh terhadap waktu.
8. Document oriented database; yaitu salah satu perangkat lunak komputer yang dibuat untuk sebuah aplikasi dan berorientasi pada dokumen.
9. In memory database; yaitu database yang tergantung pada memori untuk menyimpan informasi/ data pada komputer
10. Navigational database; pada navigasi database, queries menemukan benda bagi yang mengikuti referensi dari objek tertentu
11. Hypermedia database on the web; sekumpulan halaman multimedia yang saling berhubungan dalam sebuah website, yang terdiri dari homepage dan hyperlink dari multimedia (gambar, teks, grafik audio, dan lain-lain)
12. External database; database yang menyediakan akses ke luar, dan data pribadi online
13. Relational database; merupakan standar komputasi bisnis, dan basis data yang paling umum dipakai saat ini.

**2.2.1.3 Software dalam Membuat Database** Jika kita menggunakan perangkat lunak database, maka berikut ini jenis-jenis software database terbaik yang bisa Anda gunakan:

1. Microsoft Access Salah satu software database ini adalah yang paling sering digunakan. Microsoft access sangat cocok digunakan untuk sebagian besar komputer yang relasional.
2. Oracle Salah satu software database ini sangat mampu untuk menyimpan data dengan ukuran yang maksimum hingga terabyte. Oracle paling banyak digunakan pada perusahaan-perusahaan terutama yang sedang berkembang karena memang untuk mengaksesnya tersedia secara gratis.
3. MySQL Salah satu software database yang open access untuk umum dan kompatibel pada sistem operasi Windows maupun Linux. Keunggulan yang bisa Anda gunakan dengan menggunakan program MySQL adalah bisa digunakan untuk multi user. Kelebihan lainnya dari MySQL yaitu tersedia gratis, query data yang cepat dan berlisensi resmi.
4. Firebird Bisa dibilang software database ini memiliki fitur sistem yang standar dan ringan yaitu fitur ANSI SQL-99 dan SQL – 2003. Kompatibel untuk digunakan pada sistem operasi Windows, Linux maupun Unix.
5. PostgreSQL Menawarkan sistem database opensource dengan lisensi GPL/ General Public License. Software ini menggunakan bahasa pemrograman C++, C, SQL, PHP dan lainnya. Jika digunakan untuk pekerjaan pribadi, maka software ini sangat recommended digunakan.

## 2.2.2 SQLITE

SQLite ialah sebuah perpustakaan perangkat lunak yang menerapkan engine database SQL secara mandiri, tanpa memerlukan server, tanpa perlu melakukan konfigurasi, dan bersifat transaksional. SQLite adalah engine database SQL yang paling banyak digunakan di dunia. SQLite merupakan proyek yang bersifat public domain yang dikerjakan oleh D. Richard Hipp.

SQLite adalah sebuah engine database SQL yang langsung tertanam atau pada aplikasi. Tidak seperti database SQL lainnya, SQLite memiliki server yang bersatu dengan aplikasi. SQLite membaca dan menulis langsung ke file disk biasa. Walau server tertanam pada aplikasi database SQLite memiliki fitur lengkap dengan banyak tabel, indeks, trigger, dan tampilan, serta tersimpan pada satu file tunggal dalam hard-disk. Format file databasenya bersifat cross-platform. Sehingga kita dapat dengan bebas menyalin database antara sistem 32-bit dan 64-bit atau antara arsitektur yang berbeda platform. Fitur-fitur tersebut membuat SQLite menjadi pilihan populer sebagai Application File Format. SQLite telah didukung oleh banyak bahasa pemrograman seperti C, C ++, BASIC, C , Python, Java dan Delphi.

### 2.2.2.1 Keunggulan SQLite

- SQLite tidak memerlukan proses atau sistem server yang terpisah untuk beroperasi (Serverless).
- SQLite hadir dengan zero-configuration, yang berarti tidak ada setup atau administrasi yang dibutuhkan.
- Database SQLite yang lengkap disimpan dalam file tunggal yang tersimpan dalam disk serta bersifat cross-platform.
- SQLite sangat kecil dan ringan, kurang dari 400KiB untuk konfigurasi lengkap atau kurang dari 250KiB dengan fitur opsional dihilangkan.
- SQLite bersifat mandiri, yang berarti tidak ada dependensi eksternal.
- Transaksi SQLite sepenuhnya sesuai dengan ACID, memungkinkan akses yang aman dari banyak proses.
- SQLite mendukung sebagian besar fitur bahasa query yang ditemukan dalam standar SQL92 (SQL2).
- SQLite ditulis dalam ANSI-C dan menyediakan API yang sederhana dan mudah digunakan.
- SQLite tersedia di semua sistem operasi baik ini UNIX (Linux, Mac OS-X, Android, iOS) dan Windows (Win32, WinCE, WinRT).

**2.2.2.2 Cara Menggunakan SQLite** Untuk memulai database SQLite di Android. API yang diperlukan untuk menggunakan database di Android tersedia dalam paket `android.database.sqlite`.

1. Menentukan skema dan kontrak, Salah satu prinsip utama database SQL adalah skemanya, Class kontrak berfungsi untuk menampung konstanta yang menentukan nama URI, tabel, dan kolom. Class kontrak memungkinkan Anda menggunakan konstanta yang sama pada semua class lain dalam paket yang sama. Hal ini memungkinkan Anda mengubah nama kolom di satu tempat, kemudian mengatur agar perubahan tersebut disebarkan ke seluruh kode.

Cara yang tepat untuk mengatur class kontrak adalah dengan memberikan definisi yang bersifat global pada seluruh database Anda di tingkat root class tersebut. Kemudian, buat class dalam untuk setiap tabel. Setiap class dalam akan menghitung kolom tabel yang terkait.

2. Membuat database menggunakan SQL helper, Setelah menentukan tampilan database, Anda harus menerapkan metode yang akan membuat serta mengelola database dan tabel. Class SQLiteOpenHelper berisi kumpulan API yang berguna untuk mengelola database. Saat class ini digunakan untuk memperoleh referensi ke database, sistem hanya akan melakukan operasi pembuatan dan update database, yang mungkin memerlukan banyak waktu, hanya ketika diperlukan; bukan pada saat aplikasi dimulai. Anda hanya perlu memanggil `getWritableDatabase()` atau `getReadableDatabase()`.  
  
Masukkan data ke database dengan meneruskan objek `ContentValues` ke metode `insert()`:
3. Membaca informasi dari database, menggunakan metode `query()` dengan meneruskan kriteria pemilihan dan kolom yang Anda inginkan. Metode ini menggabungkan elemen `insert()` dan `update()`, tetapi daftar kolomnya menentukan data yang ingin diambil ("proyeksi"), bukan data yang akan dimasukkan. Hasil kueri dikembalikan kepada Anda dalam objek `Cursor`.
4. Menghapus informasi dari database, untuk menghapus menggunakan perintah `delete()`. dengan mekanismenya bekerja dalam cara yang sama seperti argumen pemilihan untuk metode `query()`.
5. Mengupdate database Saat Anda perlu mengubah subkumpulan nilai database, gunakan metode `update()`.
6. Mempertahankan koneksi database, Karena `getWritableDatabase()` dan `getReadableDatabase()` sulit dipanggil jika database ditutup, koneksi database harus tetap terbuka selama Anda perlu mengaksesnya. Biasanya, akan lebih optimal untuk menutup database dalam `onDestroy()` Aktivitas pemanggilan.

### 2.2.3 Penggunaan Bahasa Pemrograman JAVA

Ada berbagai Bahasa pemrograman salah satunya yaitu Bahasa pemrograman Java. Bahasa pemrograman Java inilah yang biasanya digunakan untuk smartphone menggunakan perangkat lunak dengan bahasa pemrograman JAVA. Tidak hanya di komputer, Java juga dapat dijalankan di smartphone.

Java merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang berorientasi pada object atau biasa disebut dengan OOP dan program java tersusun dari bagian yang disebut dengan Class. Class sendiri terdiri dari metode- metode yang melakukan pekerjaan dan mengembalikan informasi setelah melakukan tugasnya. Para programmer Java banyak mengambil keuntungan dari kumpulan class di pustaka class Java yang disebut dengan Java Application Programming Interface (API). Class- class ini diorganisasikan menjadi sekelompok yang disebut dengan paket (package). Java API telah menciptakan applet dan aplikasi canggih dengan menyediakan fungsionalitas yang memadai.

Jadi ada dua hal penting yang harus difahami dalam Java, yaitu bagaimana menggunakan class pada Java API dan mempelajari bahasa Java. Tidak ada cara lain

selain class yang merupakan satu-satunya cara menyatakan bagian eksekusi program. Pada Java program `javac` untuk mengkompilasi file kode sumber Java menjadi class-bytecode. File kode sumber mempunyai ekstensi `*.java`. Kompilator `javac` menghasilkan file bytecode class dengan ekstensi `*.class`. Interpreter adalah modul utama pada sistem Java yang digunakan aplikasi Java dan menjalankan program bytecode Java.

Jadi Java adalah bahasa pemrograman yang dapat membuat seluruh bentuk aplikasi tidak hanya desktop dan web namun juga bisa membuat aplikasi mobile dan sebagainya, sebagaimana dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman konvensional yang lain. Java merupakan bahasa pemrograman yang bersifat umum atau non-spesifik (general purpose). Bahasa Pemrograman Java berorientasi object (OOP-Object Oriented Programming), dan dapat dijalankan pada berbagai platform sistem operasi. Pada OOP, program komputer sebagai kelompok object yang saling berinteraksi.

**2.2.3.1 OOP (Object Oriented Programming)** Bahasa Pemrograman JAVA tidak lepas dan identik dari OOP atau Object Oriented Programming. Pengertian OOP secara singkat adalah mengorganisasikan program sebagai kumpulan komponen yang disebut object. Object-object ini ada secara independen, mempunyai aturan-aturan berkomunikasi dengan object lain dan untuk memerintahkan object lain gunanya untuk meminta informasi tertentu atau meminta object lain mengerjakan sesuatu.

Class bertindak sebagai modul sekaligus tipe. Sebagai tipe maka pada saat dijalankan, program menciptakan object-object yang merupakan instan-instan Class. Class dapat mewarisi Class lain. Java tidak mengijinkan pewarisan jamak akan tetapi menyelesaikan kebutuhan pewarisan jamak dengan fasilitas antarmuka yang lebih elegan.

Perkembangan Java tidak hanya terfokus pada satu sistem operasi, namun dikembangkan untuk berbagai sistem operasi dan bersifat open source. Dengan slogannya “Write once, run anywhere”. Bahasa pemrograman java banyak mengadopsi sintaksis yang terdapat pada C dan C++ namun dengan sintaksis model object yang lebih sederhana. Aplikasi-aplikasi berbasis java pada umumnya dikompilasi ke dalam bentuk p-code (bytecode) dan dapat dijalankan pada berbagai Mesin Virtual Java (JVM).

### **2.2.3.2 Kelebihan Dari Bahasa Pemrograman JAVA**

1. Mudah Untuk Dikembangkan
2. Sifatnya multiplatform
3. Memiliki kemudahan dalam menyusun suatu script
4. Apabila programmer berorientasi pada usability, maka Java
5. sangat mendukung dimana aplikasi yang dibuat dengan Bahasa pemrograman Java dapat bekerja di platform manapun.
6. Bahasa pemrograman yang berorientasi terhadap objek
7. Dinamis, karena Bahasa pemrograman Java sangat mudah untuk dikembangkan.

### 2.2.3.3 Kekurangan Dari Bahasa Pemrograman JAVA

1. Penggunaan memory yang cukup tinggi, sesuai dengan kelebihan fitur – fitur yang ditawarkan maka kebutuhan memory yang besar.
2. Mudah didekompilasi, dekompilasi ini adalah pengambilan source code. Jadi, Java merupakan salah satu bahasa pemrograman yang mudah mengalami dekom-pilasi.

### 2.2.4 Penggunaan Bahasa Pemrograman PHP

PHP adalah bahasa pemrograman script server-side yang didesain untuk pengembangan web. Selain itu, PHP juga bisa digunakan sebagai bahasa pemrograman umum (wikipedia). PHP di kembangkan pada tahun 1995 oleh Rasmus Lerdorf, dan sekarang dikelola oleh The PHP Group.

PHP disebut bahasa pemrograman server side karena PHP diproses pada komputer server. Hal ini berbeda dibandingkan dengan bahasa pemrograman client-side seperti JavaScript yang diproses pada web browser (client).

Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat website pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang powerful dan tidak hanya digunakan untuk membuat halaman web sederhana, tetapi juga website populer yang digunakan oleh jutaan orang seperti wikipedia, wordpress, joomla, dll.

Saat ini PHP adalah singkatan dari PHP: Hypertext Preprocessor, sebuah kepanjangan rekursif, yakni permainan kata dimana kepanjangannya terdiri dari singkatan itu sendiri: PHP: Hypertext Preprocessor.

PHP dapat digunakan dengan gratis (free) dan bersifat Open Source. PHP dirilis dalam lisensi PHP License, sedikit berbeda dengan lisensi GNU General Public License (GPL) yang biasa digunakan untuk proyek Open Source.

Kemudahan dan kepopuleran PHP sudah menjadi standar bagi programmer web di seluruh dunia. Menurut wikipedia pada februari 2014, sekitar 82 persen dari web server di dunia menggunakan PHP. PHP juga menjadi dasar dari aplikasi CMS (Content Management System) populer seperti Joomla, Drupal, dan WordPress.

**2.2.4.1 Fungsi PHP Dalam Pemrograman Web** Untuk membuat halaman web, sebenarnya PHP bukanlah bahasa pemrograman yang wajib digunakan. Kita bisa saja membuat website hanya menggunakan HTML saja. Web yang dihasilkan dengan HTML (dan CSS) ini dikenal dengan website statis, dimana konten dan halaman web bersifat tetap.

Sebagai perbandingan, website dinamis yang bisa dibuat menggunakan PHP adalah situs web yang bisa menyesuaikan tampilan konten tergantung situasi. Website dinamis juga bisa menyimpan data ke dalam database, membuat halaman yang berubah-ubah sesuai input dari user, memproses form, dll.

Untuk pembuatan web, kode PHP biasanya di sisipkan ke dalam dokumen HTML. Karena fitur inilah PHP disebut juga sebagai Scripting Language atau bahasa pemrograman script.

Sebagai contoh penggunaan PHP, misalkan kita ingin membuat list dari nomor 1 sampai nomor 10. Dengan menggunakan HTML murni, kita bisa membuatnya secara manual seperti kode berikut ini:

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <title>Contoh list dengan HTML</title>
5    </head>
6    <body>
7      <h2>Daftar Absensi Mahasiswa</h2>
8      <ol>
9        <li>Nama Mahasiswa ke-1</li>
10       <li>Nama Mahasiswa ke-2</li>
11       <li>Nama Mahasiswa ke-3</li>
12       <li>Nama Mahasiswa ke-4</li>
13       <li>Nama Mahasiswa ke-5</li>
14       <li>Nama Mahasiswa ke-6</li>
15       <li>Nama Mahasiswa ke-7</li>
16       <li>Nama Mahasiswa ke-8</li>
17       <li>Nama Mahasiswa ke-9</li>
18       <li>Nama Mahasiswa ke-10</li>
19     </ol>
20   </body>
21 </html>

```

**Gambar 2.1** Contoh kode PHP

Halaman HTML tersebut dapat dibuat dengan mudah dengan cara men-copy-paste tag `<li>` sebanyak 10 kali dan mengubah sedikit angka-angka no urut di belakangnya. Namun jika yang kita inginkan adalah menambahkan list tersebut menjadi 100 atau 1000 list, cara copy-paste tersebut menjadi tidak efektif.

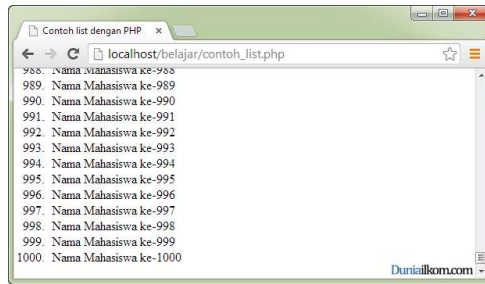
Jika menggunakan PHP, kita tinggal membuat perulangan for sebanyak 1000 kali dengan perintah yang lebih singkat seperti berikut ini:

```

1  <!DOCTYPE html>
2  <html>
3    <head>
4      <title>Contoh list dengan PHP</title>
5    </head>
6    <body>
7      <h2>Daftar Absensi Mahasiswa</h2>
8      <ol>
9        <?php
10         for ($i= 1; $i <= 1000; $i++)
11         {
12             echo "<li>Nama Mahasiswa ke-{$i}</li>";
13         }
14       <?>
15     </ol>
16   </body>
17 </html>

```

**Gambar 2.2** Contoh kode PHP untuk perulangan



**Gambar 2.3** Contoh hasil dari kode PHP untuk pengulangan

Dengan menggunakan kode baris yang bahkan lebih sedikit, kita dapat membuat list tersebut menjadi 1000 kali, bahkan 100.000 kali dengan hanya mengubah sebuah variabel.

PHP tidak hanya dapat melakukan pengulangan tersebut, masih banyak hal lain yang bisa kita lakukan dengan PHP, seperti menginput data ke database, menghasilkan gambar, menkonversi halaman text menjadi PDF, management cookie dan session, dan hal lainnya.

### 2.2.5 MySql

MySQL adalah sebuah database management system (manajemen basis data) menggunakan perintah dasar SQL (Structured Query Language) yang cukup terkenal. Database management system (DBMS) MySQL multi pengguna dan multi alur ini sudah dipakai lebih dari 6 juta pengguna di seluruh dunia.



Source: [www.worldvectorlogo.com](http://www.worldvectorlogo.com)

**Gambar 2.4** Logo MySql



MySQL adalah DBMS yang open source dengan dua bentuk lisensi, yaitu Free Software (perangkat lunak bebas) dan Shareware (perangkat lunak berpemilik yang penggunaannya terbatas). Jadi MySQL adalah database server yang gratis dengan lisensi GNU General Public License (GPL) sehingga dapat Anda pakai untuk keperluan pribadi atau komersil tanpa harus membayar lisensi yang ada.

Seperti yang sudah disinggung di atas, MySQL masuk ke dalam jenis RDBMS (Relational Database Management System). Maka dari itu, istilah semacam baris, kolom, tabel, dipakai pada MySQL. Contohnya di dalam MySQL sebuah database terdapat satu atau beberapa tabel.

SQL sendiri merupakan suatu bahasa yang dipakai di dalam pengambilan data pada relational database atau database yang terstruktur. Jadi MySQL adalah database management system yang menggunakan bahasa SQL sebagai bahasa penghubung antara perangkat lunak aplikasi dengan database server.

**2.2.5.1 Sejarah MySQL** MySQL adalah pengembangan lanjutan dari proyek UNIREG yang dikerjakan oleh Michael Monty Widenius dan TcX (perusahaan perangkat lunak asal Swedia).



**Michael Monty Widenius**  
(source: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org))

**Gambar 2.5** Penemu MySql

Sayangnya, UNIREG belum terlalu kompatibel dengan database dinamis yang dipakai di website. TcX kemudian mencari alternatif lain dan menemukan perangkat

lunak yang dikembangkan oleh David Hughes, yaitu miniSQL atau mSQL. Namun, ditemukan masalah lagi karena mSQL tidak mendukung indexing sehingga belum sesuai dengan kebutuhan TcX.

Pada akhirnya muncul kerjasama antara pengembang UNIREG (Michael Monty Widenius), mSQL (David Hughes), dan TcX. Kerjasama ini bertujuan untuk mengembangkan sistem database yang baru, dan pada 1995 dirilis MySQL seperti yang dikenal saat ini. Saat ini pengembangan MySQL berada di bawah Oracle.

### **2.2.5.2 Kelebihan MySQL**

- Mendukung Integrasi Dengan Bahasa Pemrograman Lain.

Website atau perangkat lunak terkadang dikembangkan dengan menggunakan berbagai macam bahasa pemrograman, jadi Anda tidak perlu khawatir jika menggunakan MySQL. Maka dari itu, MySQL bisa membantu Anda untuk mengembangkan perangkat lunak yang lebih efektif dan tentu saja lebih mudah dengan integrasi antara bahasa pemrograman.

- Tidak Membutuhkan RAM Besar.

MySQL dapat dipasang pada server dengan spesifikasi kecil. Jadi tidak perlu khawatir jika Anda hanya mempunyai server dengan kapasitas 1 GB karena Anda masih bisa menggunakan MySQL sebagai database Anda.

- Mendukung Multi User.

MySQL dapat dipakai oleh beberapa user dalam waktu bersamaan tanpa membuatnya crash atau berhenti bekerja. Ini dapat Anda manfaatkan ketika mengerjakan proyek yang sifatnya tim sehingga seluruh tim dapat bekerja dalam waktu bersamaan tanpa harus menunggu user lain selesai.

- Bersifat Open Source

MySQL adalah sistem manajemen database gratis. Meskipun gratis, bukan berarti database ini mempunyai kinerja buruk. Apalagi lisensi gratis yang dipakai adalah GPL di bawah pengelolaan Oracle sehingga kualitasnya termasuk baik. Selain itu, Anda juga tidak perlu khawatir jika terjadi masalah karena banyak komunitas dan dokumentasi yang membahas soal MySQL.

- Struktur Tabel yang Fleksibel.

MySQL mempunyai struktur tabel yang mudah dipakai dan fleksibel. Contohnya saat MySQL memproses ALTER TABLE dan lain sebagainya. Jika dibandingkan dengan database lain seperti Oracle dan PostgreSQL, MySQL tergolong lebih mudah.

- Tipe Data yang Bervariasi.

Kelebihan lain dari MySQL adalah mendukung berbagai macam data yang bisa Anda gunakan di MySQL. Contohnya float, integer, date, char, text, timestamp,

double, dan lain sebagainya. Jadi manajemen database sistem ini sangat membantu Anda untuk mengembangkan perangkat lunak yang berguna untuk pengelolaan database di server.

- Keamanan yang Terjamin.

Open source bukan berarti MySQL menyediakan keamanan yang buruk. Malah sebaliknya, MySQL mempunyai fitur keamanan yang cukup apik. Ada beberapa lapisan keamanan yang diterapkan oleh MySQL, seperti level nama host, dan subnetmask. Selain itu MySQL juga dapat mengatur hak akses user dengan enkripsi password tingkat tinggi.

### **2.2.5.3 Kekurangan MySQL**

- Kurang Cocok untuk Aplikasi Game dan Mobile

Anda yang ingin mengembangkan aplikasi game atau perangkat mobile ada baiknya jika mempertimbangkan lagi jika ingin menggunakan MySQL. Kebanyakan pengembang game maupun aplikasi mobile tidak menggunakannya karena memang database manajemen sistem ini masih kurang bagus dipakai untuk sistem aplikasi tersebut.

- Sulit Mengelola Database yang Besar

Jika Anda ingin mengembangkan aplikasi atau sistem di perusahaan dengan database yang cukup besar, ada baiknya jika menggunakan database manajemen sistem selain MySQL. MySQL dikembangkan supaya ramah dengan perangkat yang mempunyai spesifikasi rendah, itulah mengapa MySQL tidak memiliki fitur yang lengkap seperti aplikasi lainnya

- Technical Support yang Kurang Bagus

Sifatnya yang open source terkadang membuat aplikasi tidak menyediakan technical support yang memadai. Technical support MySQL diklaim kurang bagus. Hal ini membuat pengguna kesulitan. Apalagi jika pengguna mengalami masalah yang berhubungan dengan pengoperasian perangkat lunak tersebut dan membutuhkan bantuan technical support.

### **2.2.5.4 Mengenal SQL**

- SQL merupakan bahasa pemrograman yang perlu Anda pahami karena dapat merelasikan antara beberapa tabel dengan database maupun antar database. Ada tiga bentuk SQL yang perlu Anda ketahui, yaitu Data Definition Language (DDL), Data Manipulation Language (DML), dan Data Control Language (DCL).

1. Data Definition Language (DDL)

DDL berguna pada saat Anda ingin mendefinisikan data di dalam database. Terdapat beberapa query yang dikelompokkan ke dalam DDL, yaitu:

Argumen DDL di atas perlu Anda pahami karena merupakan dasar penggunaan SQL di bagian awal pembuatan database. Contohnya saja jika belum menjalankan perintah “CREATE”, Anda belum bisa melanjutkan penggunaan argumen yang lainnya.

#### 2. Data Manipulation Language (DML)

DML dapat Anda pakai setelah menjalankan perintah DDL. DML berfungsi untuk memanipulasi, mengubah, atau mengganti isi dari database (tabel) yang sudah ada.

#### 3. Data Control Language (DCL)

Jika Anda sudah mempunyai user dan ingin mengatur hak akses masing-masing user, Anda sebaiknya memahami berbagai macam jenis DCL dan cara penggunaannya. DCL berguna untuk memberikan hak akses database, mendefinisikan space, mengalokasikan space, dan melakukan audit penggunaan database.

**2.2.5.5 Cara Menginstall MySQL di Windows dan Linux** MySQL server mendukung berbagai macam sistem operasi (cross-platform), khususnya Linux dan Windows. Proses instalasinya pun sangat mudah. Jika menggunakan Windows, Anda bisa menginstall XAMPP untuk menjalankan MySQL server yang di dalamnya sudah terdapat juga modul untuk menjalankan Apache, PHP, FileZilla, dan Tomcat.

Sedangkan di Linux, Anda dapat menginstall MySQL secara terpisah atau menginstall LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) yang sudah ada modul Apache dan PHP juga. Selain itu, XAMPP juga sudah tersedia di Linux. Jadi Anda bisa menyesuaikan proses instalasi sesuai dengan yang Anda nyaman dan suka.

#### 2.2.5.6 Cara Install MySQL Server di Windows

- Langkah 1. Unduh file instalasi XAMPP

Anda cukup mengunduh file instalasi XAMPP melalui halaman website [apachefriends.org](http://apachefriends.org).

- Langkah 2. Install XAMPP

Setelah selesai proses unduh, silakan eksekusi file instalasi XAMPP untuk menjalankan proses instalasi. Kemudian ikuti instruksi yang ada.

- Langkah 3. Aktifkan MySQL server menggunakan GUI XAMPP

Saat Anda selesai menjalankan proses instalasi akan muncul panel kontrol XAMPP. Klik “Start” pada modul Apache dan MySQL. Sampai di sini MySQL server sudah dapat berjalan dan sudah dapat dipakai untuk menjalankan perintah SQL.

### 2.2.5.7 Cara Install MySQL Server di Linux

– Langkah 1. Install Server Web Apache

Sebelum Anda menjalankan proses instalasi, ada baiknya untuk memperbarui repositorinya terlebih dahulu. Untuk memperbarui repositori pada Linux caranya cukup mudah, Anda tinggal membuka Terminal kemudian mengetikkan baris komentar berikut:

```
sudo apt-get update
```

Kemudian jalankan perintah berikut untuk menginstall Apache.

```
sudo apt-get install apache2
```

– Langkah 2. Mengecek Proses Instalasi Apache

Ika proses instalasi Apache sudah selesai dan berhasil dijalankan, Anda bisa mengeceknya dengan mengakses web browser kemudian menuliskan alamat IP server atau alamat domain.

```
http://;alamat-ip-address-server;
```

– Langkah 3. Instalasi MySQL

Proses instalasi MySQL server di Linux cukup menggunakan satu perintah saja.

```
sudo apt-get install mysql-server
```

Proses instalasi ini akan meminta Anda untuk memasukkan username dan password untuk akses ke dalam MySQL server.

– Langkah 4. Pengecekan Instalasi MySQL

Anda dapat memastikan apakah proses instalasi MySQL sudah berjalan baik atau belum dengan mengetikkan perintah di bawah ini.

```
sudo systemctl status mysql
```

Perintah di atas untuk mengecek apakah MySQL sudah berjalan atau belum. Jika belum, Terminal akan menampilkan status 'Error' atau 'Failed'.

## 2.2.6 Algoritma

### 2.2.7 Analisi Sistem Berjalan

Menganalisis suatu sistem yang sedang berjalan merupakan salah satu tahap untuk menganalisis suatu sistem apakah sesuai dengan tujuan utama sistem itu sendiri yaitu mempermudah user sistem.

Dalam menganalisis sistem dapat kita mulai dari menganalisis sistem yang sedang berjalan. Dimana saat kita telah menganalisis sistem yang berjalan maka kita dapat menemui kekurangan dari sistem tersebut sehingga kita dapat menyempurnakan sistem agar sistem lebih efektif dan efisien yang tentunya menjadi sebuah sistem yang user friendly atau ramah pengguna.

Menanalisis Sistem berjalan selain terjun langsung untuk dapat mengetahui dan membuat flowmap sebagai gambaran mengenai proses bisnis yang sedang berjalan.

**2.2.7.1 Pengertian Proses Bisnis** Proses Bisnis sendiri ialah suatu kumpulan dari aktivitas (task) atau pekerjaan terstruktur yang saling berhubungan untuk menyelesaikan suatu masalah tertentu atau yang menghasilkan suatu keluaran (produk/output) atau layanan ( demi meraih tujuan tertentu) dan mendukung pencapaian tujuan serta sasaran strategis dari suatu organisasi.

Suatu proses bisnis yang baik harus mempunyai tujuan mengefektifkan, mengoptimalkan dan meningkatkan produktivitas dari suatu organisasi dimana jika suatu organisasi secara umum tentu saja mempunyai tujuan agar dapat bertahan hidup selama mungkin dan selalu meningkat kinerja serta produktivitasnya. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka suatu organisasi membutuhkan suatu proses bisnis yang baik untuk mendukung jalannya organisasi tersebut.

Tidak terkecuali suatu perusahaan sebagai suatu organisasi tentu saja membutuhkan suatu proses bisnis yang baik agar dapat mendukung pencapaian tujuan dari perusahaan tersebut.

**2.2.7.2 Pengertian Flowmap** Flowmap adalah campuran peta dan flow chart, yang menunjukkan pergerakan benda dari satu lokasi ke lokasi lain, seperti jumlah orang dalam migrasi, jumlah barang yang diperdagangkan, atau jumlah paket dalam jaringan. Flowmap menolong analisis dan programmer untuk memecahkan masalah ke dalam segmen-segmen yang lebih kecil dan menolong dalam menganalisis alternatif-alternatif lain dalam pengoperasian.










#### ▪ PEDOMAN-PEDOMAN DALAM MEMBUAT FLOWMAP

Bila seorang analis dan programmer akan membuat flowmap, ada beberapa petunjuk yang harus diperhatikan, seperti :

1. Flowmap digambarkan dari halaman atas ke bawah dan kiri ke kanan.
2. Aktivitas yang digambarkan harus didefinisikan secara hati-hati dan definisi ini harus dapat di mengerti oleh pembacanya.
3. Kapan aktivitas dimulai dan berakhir harus di tentukan secara jelas.
4. Setiap langkah dari aktivitas harus berada pada urutan yang benar.

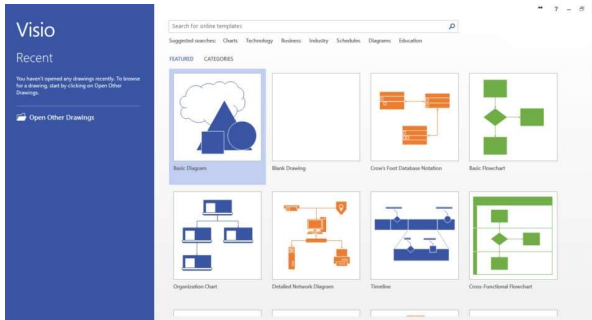
5. Lingkup dan range dari aktifitas yang sedang di gambarkan harus di telusuri dengan hati-hati.
6. Gunakan simbol-simbol flowchart yang standar agar dapat dimengerti.

▪ Simbol-Simbol Flowmap

Simbol	Keterangan
	<b>Simbol dokumen</b> Menunjukkan dokumen <i>input</i> dan <i>output</i> .
	<b>Simbol kegiatan manual</b> Menunjukkan kegiatan atau pekerjaan manual
	<b>Simbol proses</b> Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program komputer.
	<b>Simbol keyboard</b> Menunjukkan <i>input</i> yang menggunakan <i>on-line keyboard</i> .
	<b>Simbol harddisk</b> Menunjukkan <i>input</i> ataupun <i>output</i> menggunakan <i>harddisk</i> .
	<b>Simbol garis alir</b> Menunjukkan arus dari setiap proses.
	<b>Simbol penghubung</b> Menunjukkan penghubung ke halaman yang masih sama atau ke halaman lain.
	<b>Simbol arsip</b> Menunjukkan pengarsipan <i>file</i> tanpa menggunakan komputer.
	<b>Simbol keputusan</b> Digunakan untuk suatu penyeleksian kondisi di dalam program.

**Gambar 2.6** Simbol Flowmap

- Tools yang Dapat Digunakan Dalam Membuat Flowmap salah satunya ialah Microsoft Visio



**Gambar 2.7** Tambilan Awal Visio

Dari tampilan tersebut kita dapat memilih model Flowmap pada kanan bawah dengan warna hijau, Flowmap pada Microsoft Visio dapat kita atur warna background, jenis tulisan, ukuran tulisan dan vertikal maupun horizontal dari flowmap tersebut.

Jangan takut dengan bagaimana simbol flowmap pada Microsoft Visio karena sudah disediakan simbol simbol flowmap kita hanya tinggal memanfaatkan simbol tersebut bukan hanya simbol bahkan connector flowmap pada Microsoft visio sangat mudah untuk diaplikasikan.



### 2.2.8 Analisis Sistem Yang akan Dibangun

Dalam menganalisis Sistem yang akan dibangun kita dapat menggunakan UML atau Unified Modeling Language. Design system tidak kalah penting untuk membuat sebuah program, tidak jarang perusahaan - perusahaan besar membutuhkan design system untuk project/program yang mereka buat.

UML (Unified Modeling Language) merupakan pengganti dari metode analisis berorientasi object dan design berorientasi object (OOADD/object oriented analysis and design) yang dimunculkan sekitar akhir tahun 80-an dan awal tahun 90-an. UML merupakan gabungan dari metode Booch, Rumbaugh (OMT) dan Jacobson. Tetapi UML mencakup lebih luas daripada OOAD. Pada pertengahan saat pengembangan UML, dilakukan standarisasi proses dengan OMG (Object Management Group) dengan harapan UML bakal menjadi bahasa standar pemodelan pada masa yang akan datang (yang sekarang sudah banyak dipakai oleh berbagai kalangan).

UML adalah bahasa untuk menspesifikasi, memvisualisasi, membangun dan mendokumentasikan artifacts (bagian dari informasi yang digunakan untuk dihasilkan oleh proses pembuatan perangkat lunak, artifact tersebut dapat berupa model, deskripsi atau perangkat lunak) dari sistem perangkat lunak, seperti pada pemodelan bisnis dan sistem non perangkat lunak lainnya. Selain itu UML adalah bahasa pemodelan yang menggunakan konsep orientasi object. UML dibuat oleh Grady Booch, James Rumbaugh, dan Ivar Jacobson di bawah bendera Rational Software Corps. UML menyediakan notasi-notasi yang membantu memodelkan sistem dari berbagai perspektif. UML tidak hanya digunakan dalam pemodelan perangkat lunak, namun hampir dalam semua bidang yang membutuhkan pemodelan.

UML sendiri memiliki kegunaan yaitu untuk untuk memodelkan suatu sistem (bukan hanya perangkat lunak) yang menggunakan konsep berorientasi object. Dan juga untuk menciptakan suatu bahasa pemodelan yang dapat digunakan baik oleh manusia maupun mesin. **UML digunakan paling efektif pada domain seperti :**







- Sistem Informasi Perusahaan
- Sistem Perbankan dan Perekonomian
- Bidang Telekomunikasi
- Bidang Transportasi
- Bidang Penerbangan
- Bidang Perdagangan
- Bidang Pelayanan Elektronik
- Bidang Pengetahuan
- Bidang Pelayanan Berbasis Web Terdistribusi

## Bagian-bagian UML

1. View digunakan untuk melihat sistem yang dimodelkan dari beberapa aspek yang berbeda. Beberapa Jenis view dalam UML antara lain : use case view, logical view, component view, concurrency view, dan deployment view.
2. Use case View Mendeskripsikan fungsionalitas sistem yang seharusnya dilakukan sesuai yang diinginkan external actors. Actor yang berinteraksi dengan sistem dapat berupa user atau sistem lainnya.
3. Logical View Mendeskripsikan bagaimana fungsionalitas dari sistem, struktur statis (class, object, dan relationship ) dan kolaborasi dinamis yang terjadi ketika object mengirim pesan ke object lain dalam suatu fungsi tertentu. View ini digambarkan dalam class diagrams untuk struktur statis dan dalam state, sequence, collaboration, dan activity diagram untuk model dinamisnya. View ini digunakan untuk perancang (designer) dan pengembang (developer).
4. Component View Mendeskripsikan implementasi dan ketergantungan modul. Komponen yang merupakan tipe lainnya dari code module diperlihatkan dengan struktur dan ketergantungannya juga alokasi sumber daya komponen dan informasi administrative lainnya. View ini digambarkan dalam component view dan digunakan untuk pengembang (developer).
5. Concurrency View Membagi sistem ke dalam proses dan prosesor. View ini digambarkan dalam diagram dinamis (state, sequence, collaboration, dan activity diagrams) dan diagram implementasi (component dan deployment diagrams) serta digunakan untuk pengembang (developer), pengintegrasi (integrator), dan penguji (tester).
6. Deployment View Mendeskripsikan fisik dari sistem seperti komputer dan perangkat (nodes) dan bagaimana hubungannya dengan lainnya. View ini digambarkan dalam deployment diagrams dan digunakan untuk pengembang (developer), pengintegrasi (integrator), dan penguji (tester).

## Diagram

1. Use Case Diagram Menggambarkan sejumlah external actors dan hubungannya ke use case yang diberikan oleh sistem. Use case adalah deskripsi fungsi yang disediakan oleh sistem dalam bentuk teks sebagai dokumentasi dari use case symbol namun dapat juga dilakukan dalam activity diagrams. Use case digambarkan hanya yang dilihat dari luar oleh actor (keadaan lingkungan sistem yang dilihat user) dan bukan bagaimana fungsi yang ada di dalam sistem.

Simbol	Keterangan
	Aktor : Mewakili peran orang, sistem yang lain, atau alat ketika berkomunikasi dengan use case
	Use case : Abstraksi dan interaksi antara sistem dan aktor
	Association : Abstraksi dari penghubung antara aktor dengan use case
	Generalisasi : Menunjukkan spesialisasi aktor untuk dapat berpartisipasi dengan use case
	Menunjukkan bahwa suatu use case seluruhnya merupakan fungsionalitas dari use case lainnya
	Menunjukkan bahwa suatu use case merupakan tambahan fungsional dari use case lainnya jika suatu kondisi terpenuhi

**Gambar 2.8** Simbol Usecase

2. Class Diagram Menggambarkan struktur statis class di dalam sistem. Class merepresentasikan sesuatu yang ditangani oleh sistem. Class dapat berhubungan dengan yang lain melalui berbagai cara: associated (terhubung satu sama lain), dependent (satu class tergantung/menggunakan class yang lain), speialed (satu class merupakan spesialisasi dari class lainnya), atau package (grup bersama sebagai satu unit). Sebuah sistem biasanya mempunyai beberapa class diagram. Class memiliki tiga area pokok yaitu Nama (dan stereotype), Atribut, Metoda dan juga terdapat Atribut dan metoda dapat yang memiliki salah satu sifat yaitu Private , tidak dapat dipanggil dari luar class yang bersangkutan, Protected , hanya dapat dipanggil oleh class yang bersangkutan dan anak-anak yang mewarisinya, Public , dapat dipanggil oleh siapa saja

Daftar Simbol

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak ( <i>descendent</i> ) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk ( <i>ancestor</i> ).
2		<i>Nary Association</i>	Upaya untuk menghindari asosiasi dengan lebih dari 2 objek.
3		<i>Class</i>	Himpunan dari objek-objek yang berbagi atribut serta operasi yang sama.
4		<i>Collaboration</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
5		<i>Realization</i>	Operasi yang benar-benar dilakukan oleh suatu objek.
6		<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri ( <i>independent</i> ) akan memengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
7		<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.

Gambar 2.9 Simbol Class Diagram

3. State Diagram Menggambarkan semua state (kondisi) yang dimiliki oleh suatu object dari suatu class dan keadaan yang menyebabkan state berubah. Kejadian dapat berupa object lain yang mengirim pesan. State class tidak digambarkan untuk semua class, hanya yang mempunyai sejumlah state yang terdefinisi dengan baik dan kondisi class berubah oleh state yang berbeda.

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		<i>Activity</i>	Memperlihatkan bagaimana masing-masing kelas antarmuka saling berinteraksi satu sama lain.
2		<i>Action</i>	State dari sistem yang mencerminkan eksekusi dari suatu aksi.
3		<i>Initial Node</i>	Bagaimana objek dibentuk atau diawali.
4		<i>Activity Final Node</i>	Bagaimana objek dibentuk dan diakhiri.
5		<i>Decision</i>	Digunakan untuk menggambarkan suatu keputusan / tindakan yang harus diambil pada kondisi tertentu.
6		<i>Line Connector</i>	Digunakan untuk menghubungkan satu simbol dengan simbol lainnya.

Gambar 2.10 Simbol State Diagram

4. Sequence Diagram Menggambarkan kolaborasi dinamis antara sejumlah object. Kegunaanya untuk menunjukkan rangkaian pesan yang dikirim antara object juga interaksi antara object, sesuatu yang terjadi pada titik tertentu dalam eksekusi sistem.

a. An Actor



Menggambarkan orang yang sedang berinteraksi dengan sistem

b. Entity Class



Menggambarkan hubungan kegiatan yang akan dilakukan

c. Boundary Class



Menggambaran sebuah penggambaran dari form

d. Control Class



Menggambarkan penghubung antara boundary dengan tabel

e. A focus Of Control & A life line



Menggambarkan tempat mulai dan berakhirnya sebuah message

f. A message






Menggambarkan Pengiriman Pesan

**Gambar 2.11** Simbol Sequence Diagram



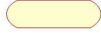


5. Collaboration Diagram Menggambarkan kolaborasi dinamis seperti sequence diagrams. Dalam menunjukkan pertukaran pesan, collaboration diagrams menggambarkan object dan hubungannya (mengacu ke konteks). Jika penekannya pada waktu atau urutan gunakan sequence diagrams, tapi jika penekanannya pada konteks gunakan collaboration diagram.

### Simbol Collaboration Diagram

Simbol	Keterangan
	Aktor
	Object instance : Obyek yang dibuat, melakukan tindakan, dan / atau dimusnahkan selama lifeline
	Interaksi link : Merupakan indikasi bahwa obyek kejadian dan berkolaborasi aktor dan pertukaran pesan.

**Gambar 2.12** Simbol Collaboration Diagram






6. Activity Diagram Menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas, digunakan untuk mendeskripsikan aktifitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktifitas lainnya seperti use case atau interaksi.

Simbol	Keterangan
	Titik awal atau permulaan
	Titik akhir atau akhir dari aktivitas
	Aktivitas yang dilakukan oleh aktor
	Decision atau pilihan untuk mengambil keputusan
	Arah tanda panah alur Proses

**Gambar 2.13** Simbol Activity Diagram

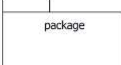



7. Component Diagram Menggambarkan struktur fisik kode dari komponen. Komponen dapat berupa source code, komponen biner, atau executable component.

Sebuah komponent berisi informasi tentang logic class atau class yang diimplementasikan sehingga membuat pemetaan dari logical view ke component view.

no	Simbol	Nama simbol	deskripsi
1		Package	Package merupakan simbol bungkusan dari satu atau lebih komponen
2		Komponen	Komponen sistem
3		Dependency / kebergantungan	Kebergantungan antar komponen, arah panah mengarah pada komponen yang dipakai
4		Interface / antar muka	Sama dengan konsep interface pada pemrograman berorientasi objek, yaitu sebagai antar muka komponen agar tidak mengakses komponen langsung
5		Link	Relasi antar komponen

**Gambar 2.14** Simbol Component Diagram

8. Deployment Diagram Menggambarkan arsitektur fisik dari perangkat keras dan perangkat lunak sistem, menunjukkan hubungan komputer dengan perangkat (nodes) satu sama lain dan jenis hubungannya. Di dalam nodes, executable component dan object yang dialokasikan untuk memperlihatkan unit perangkat lunak yang dieksekusi oleh node tertentu dan ketergantungan komponen.

Simbol	Deskripsi
<b>Package</b> 	package merupakan sebuah bungkusan dari satu atau lebih node
<b>Node</b> 	biasanya mengacu pada perangkat keras ( <i>hardware</i> ), perangkat lunak yang tidak dibuat sendiri ( <i>software</i> ), jika di dalam node disertakan komponen untuk mengkonsistenkan rancangan maka komponen yang diikutsertakan harus sesuai dengan komponen yang telah didefinisikan sebelumnya pada diagram komponen
<b>Kebergantungan / dependency</b> 	Kebergantungan antar node, arah panah mengarah pada node yang dipakai
<b>Link</b> 	relasi antar node

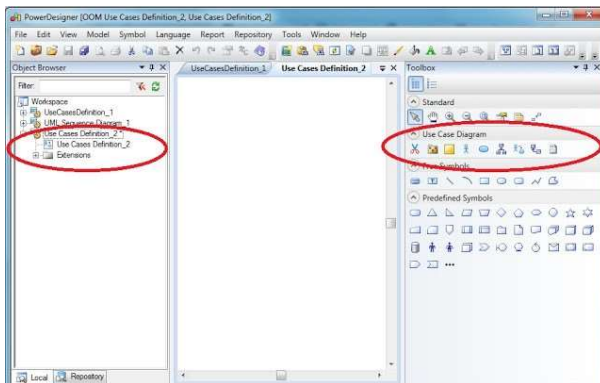
**Gambar 2.15** Simbol Deployment Diagram

## Tools yang Digunakan dalam Membuat Diagram Pada UML

Tools yang dapat kita gunakan ialah Power Designer dan Enterprise Architecture (EA).

### ▪ Power Designer

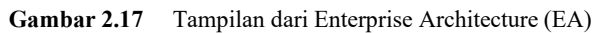
Power Designer adalah salah satu Tools yang dapat dipergunakan untuk membangun atau merancang sebuah basisdata melalui ER-diagram, merancang sistem melalui Data Flow Diagram (DFD) serta mampu membuat program aplikasi. Dalam Power Designer, ada beberapa macam pemodelan data yang digunakan untuk perancangan basis data diantaranya pertama, Conceptual Data Model (CDM) adalah model yang dibuat berdasarkan anggapan bahwa dunia nyata terdiri dari koleksi obyek-obyek dasar yang dinamakan entitas (entity) serta hubungan (relationship) antara entitas-entitas itu. Sementara itu, kedua, Physical Data Model (PDM) yaitu model yang menggunakan sejumlah tabel untuk menggambarkan data serta hubungan antara data-data tersebut. Selain dapat digunakan dalam perancangan database Power Designer dapat digunakan menjadi tool mudah dalam membuat UML seperti berikut tampilannya



**Gambar 2.16** Tampilan dari Power Designer



Enterprise Architecture (EA) adalah pembelajaran yang dilakukan untuk menentukan analisis, desain, perencanaan, dan pelaksanaan bagi suatu perusahaan, hal ini dilakukan untuk keberhasilan pengembangan dan pelaksanaan strategi. Seorang EA menerapkan prinsip arsitek dan belajar untuk memimpin organisasi melalui bisnis, informasi, proses dan dan perubahan teknologi yang berperan penting untuk melaksanakan strategi yang telah direncanakan dan menjadi salah satu tools yang sangat lengkap dalam membuat UML seperti berikut tampilannya



**Gambar 2.17** Tampilan dari Enterprise Architecture (EA)

## 2.2.9 Cara membuat dan membaca confusion matrix

1. Cara membuat dan membaca confusion matrix :

- 1) Tentukan pokok permasalahan dan atributnya, misal gaji dan listik.
- 2) Buat pohon keputusan
- 3) Lalu data testingnya
- 4) Lalu mencari nilai a, b, c, dan d. Semisal a = 5, b = 1, c = 1, dan d = 3.
- 5) Selanjutnya mencari nilai recall, precision, accuracy, serta error rate.

2. Berikut adalah contoh dari confusion matrix :

- $\text{Recall} = 3/(1+3) = 0,75$
- $\text{Precision} = 3/(1+3) = 0,75$
- $\text{Accuracy} = (5+3)/(5+1+1+3) = 0,8$
- $\text{Error Rate} = (1+1)/(5+1+1+3) = 0,2$

## 2.2.10 K-fold cross validation

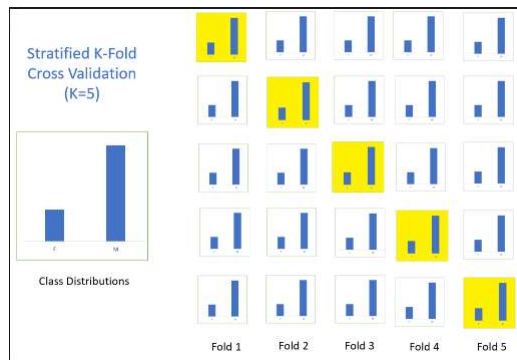
1. Cara kerja K-fold cross validation :

- 1) Total instance dibagi menjadi N bagian.
- 2) Fold yang pertama adalah bagian pertama menjadi data uji (testing data) dan sisanya menjadi training data.
- 3) Lalu hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut dengan menggunakan persamaan.
- 4) Fold yang ke dua adalah bagian ke dua menjadi data uji (testing data) dan sisanya training data.
- 5) Kemudian hitung akurasi berdasarkan porsi data tersebut.
- 6) Dan seterusnya hingga habis mencapai fold ke-K.
- 7) Terakhir hitung rata-rata akurasi K buah.

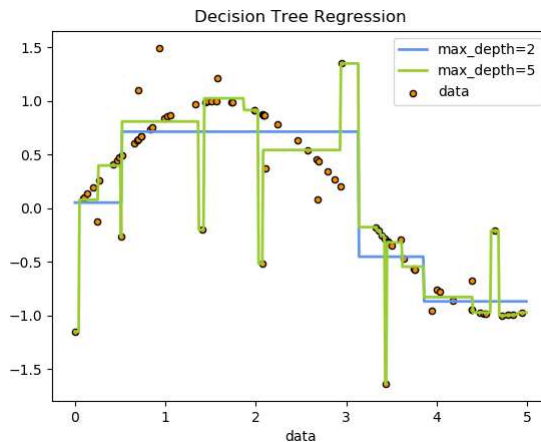
## 2.2.11 Decision Tree

1. Decision Tree adalah metode pembelajaran yang diawasi non-parametrik yang digunakan untuk klasifikasi dan regresi. Tujuannya adalah untuk membuat model yang memprediksi nilai variabel target dengan mempelajari aturan keputusan sederhana yang disimpulkan dari fitur data.

Misalnya, dalam contoh di bawah ini, decision tree belajar dari data untuk memperkirakan kurva sinus dengan seperangkat aturan keputusan if-then-else. Semakin dalam pohon, semakin rumit aturan keputusan dan semakin bugar modelnya.



**Gambar 2.18** K-fold cross validation



**Gambar 2.19** Decision Tree

### 2.2.12 Information Gain dan Entropi

1. Information gain didasarkan pada penurunan entropi setelah dataset dibagi pada atribut. Membangun decision tree adalah semua tentang menemukan atribut yang mengembalikan perolehan informasi tertinggi (mis., Cabang yang paling homogen).
2. Entropi adalah ukuran keacakan dalam informasi yang sedang diproses. Semakin tinggi entropi, semakin sulit untuk menarik kesimpulan dari informasi itu. Membalik koin adalah contoh tindakan yang memberikan informasi yang acak. Untuk koin yang tidak memiliki afinitas untuk kepala atau ekor, hasil dari sejumlah lemparan sulit diprediksi. Mengapa? Karena tidak ada hubungan antara membalik dan hasilnya. Inilah inti dari entropi.

```

from scipy.stats import entropy
import numpy as np

def information_gain(X, y):

    def _entropy(labels):
        counts = np.bincount(labels)
        return entropy(counts, base=None)

    def _ig(x, y):
        # indices where x is set/not set
        x_set = np.nonzero(x)[1]
        x_not_set = np.delete(np.arange(x.shape[1]), x_set)

        h_x_set = _entropy(y[x_set])
        h_x_not_set = _entropy(y[x_not_set])

        return entropy_full - ((len(x_set) / f_size) * h_x_set)
            + ((len(x_not_set) / f_size) * h_x_not_set)

    entropy_full = _entropy(y)

    f_size = float(X.shape[0])

    scores = np.array([_ig(x, y) for x in X.T])
    return scores

```

**Gambar 2.20** Information gain

```

import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np

from skimage import data
from skimage.util import img_as_ubyte
from skimage.filters.rank import entropy
from skimage.morphology import disk

# First example: object detection.

noise_mask = np.full((128, 128), 28, dtype=np.uint8)
noise_mask[32:-32, 32:-32] = 30

noise = (noise_mask * np.random.random(noise_mask.shape) - 0.5 *
        noise_mask).astype(np.uint8)
img = noise + 128

entr_img = entropy(img, disk(10))

fig, (ax0, ax1, ax2) = plt.subplots(nrows=1, ncols=3, figsize=(10, 4))

ax0.imshow(noise_mask, cmap='gray')
ax0.set_xlabel("Noise mask")
ax1.imshow(img, cmap='gray')
ax1.set_xlabel("Noisy image")
ax2.imshow(entr_img, cmap='viridis')
ax2.set_xlabel("Local entropy")

fig.tight_layout()

```

**Gambar 2.21** Entropi

## 2.3 Pratikum

### 2.3.1 Scikit-Learn

1. # load dataset (student mat pakenya)
 

```

import pandas as pd
durian = pd.read_csv('student-mat.csv', sep=';')

```

```
len(d)
```

Codingan diatas digunakan untuk mengimport atau memanggil module pandas sebagai pd. Kemudian mendefinisikan variabel "durian" yang akan memanggil dataset yang didapatkan dari data csv. Jika skrip dijalankan di Spyder, hasilnya seperti berikut

```
In [25]: import pandas as pd
...: durian = pd.read_csv('student-mat.csv', sep=';')
...: len(durian)
Out[25]: 395
```

**Gambar 2.22** Loading Dataset

- # generate binary label (pass/fail) based on G1+G2+G3  
# (test grades, each 0-20 pts); threshold for passing is su  
durian['pass'] = durian.apply(lambda row: 1 if (row['G1']+r  
>= 35 else 0, axis=1)  
durian = durian.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)  
durian.head()

ada bagian ini mendeklarasikan pass/fail nya data berdasarkan G1+G2+G3. Dengan ketentuan nilai pass nya yaitu sama dengan 30. kemudian pada variabel durian dideklarasikan jika baris dengan G1+G2+G3 ditambahkan, dan hasilnya sama dengan 35 maka axisnya 1. ketika dijalankan hasilnya seperti berikut

```
In [28]: durian['pass'] = durian.apply(lambda row: 1 if (row['G1']+row['G2']+row['G3'])
>= 35 else 0, axis=1)
...: durian = durian.drop(['G1', 'G2', 'G3'], axis=1)
...: durian.head()
Out[28]:
  school sex  age address famsize ... Dalc  Walc  health  absences  pass
0    GP   F   18      U    GT3 ...    1    1    3         6      0
1    GP   F   17      U    GT3 ...    1    1    3         4      0
2    GP   F   15      U    LE3 ...    2    3    3        10      0
3    GP   F   15      U    GT3 ...    1    1    5         2      1
4    GP   F   16      U    GT3 ...    1    2    5         4      0
```

**Gambar 2.23** Generate Binary Label

- # use one-hot encoding on categorical columns  
durian = pd.get\_dummies(durian, columns=['sex', 'school',  
'famsize',  
'Pstatus', 'Mjob', 'Fjob',  
'reason', 'guardian', 'schoolsup',  
'famsup', 'paid', 'activities',  
'nursery', 'higher', 'internet',  
'romantic'])  
durian.head()

One-hot encoding adalah proses di mana variabel kategorikal dikonversi menjadi bentuk yang dapat disediakan untuk algoritma ML untuk melakukan pekerjaan yang lebih baik dalam prediksi. Karena saya memuat data menggunakan

panda, disini menggunakan fungsi panda `pd.get_dummies` untuk jenis kelamin , sekolah, alamat dll. Metode `head` ini digunakan untuk mengembalikan baris n atas 5 secara default dari frame atau seri data. hasilnya seperti berikut

```
In [29]: durian = pd.get_dummies(durian, columns=['sex', 'school', 'address', 'famsize',
...:      'Pstatus', 'Hjob', 'Fjob',
...:      'reason', 'guardian', 'schoolsup', 'famsup',
...:      'paid', 'activities',
...:      'nursery', 'higher', 'internet', 'romantic'])
Out[29]: durian.head()
   age  Medu  Fedu  ...  internet_yes  romantic_no  romantic_yes
0   18     4     4  ...              0             1              0
1   17     1     1  ...              1             1              0
2   15     1     1  ...              1             1              0
3   15     4     2  ...              1             0              1
4   16     3     3  ...              0             1              0

[5 rows x 57 columns]
```

**Gambar 2.24** One-hot Encoding

#### 4. # shuffle rows

```
durian = durian.sample(frac=1)
# split training and testing data
durian_train = d[:500]
durian_test = d[500:]

durian_train_att = durian_train.drop(['pass'], axis=1)
durian_train_pass = durian_train['pass']

durian_test_att = durian_test.drop(['pass'], axis=1)
durian_test_pass = durian_test['pass']

durian_att = durian.drop(['pass'], axis=1)
durian_pass = d['pass']

# number of passing students in whole dataset:
import numpy as np
print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (np.sum(d_pass),
    100*float(np.sum(d_pass)) / len(d_pass)))
```

Sammple digunakan untuk mengembalikan sampel acak item dari objek. Pada bagian tersebut, terdapat train dan test yang digunakan untuk untuk membagi train, test dan kemudian membagi lagi train ke validasi dan test.

Kemudia akan mengimport module numpy sebagai np yang akan digunakan untuk mengembalikan nilai passing dari pelajar dari keseluruhan dataset dengan cara print.

#### 5. # fit a decision tree

```
from sklearn import tree
mangga = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy",
mangga = mangga.fit(durian_train_att, durian_train_pass)
```

```
In [87]: durian = durian.sample(frac=1)
... # split training and testing data
... durian_train = durian[:500]
... durian_test = durian[500:]
...
... durian_train_att = durian_train.drop(['pass'], axis=1)
... durian_train_pass = durian_train['pass']
...
... durian_test_att = durian_test.drop(['pass'], axis=1)
... durian_test_pass = durian_test['pass']
...
... durian_att = durian.drop(['pass'], axis=1)
... durian_pass = durian['pass']
...
... # number of passing students in whole dataset:
... import numpy as np
... print("Passing: %d out of %d (%.2f%%)" % (np.sum(durian_pass),
len(durian_pass), 100*float(np.sum(durian_pass)) / len(durian_pass)))
Passing: 166 out of 395 (42.03%)
```

### Gambar 2.25 Shuffle Rows

Dari library scikitlearn import modul tree. Kemudian definisikan variabel Mangga dengan menggunakan DecisionClassifier. Kemudian pada variabel mangga terdapat Criterion yaitu suatu fungsi untuk mengukur kualitas split, setelah itu agar DecisionTreeClassifier dapat dijalankan gunakan perintah fit. hasilnya seperti dibawah

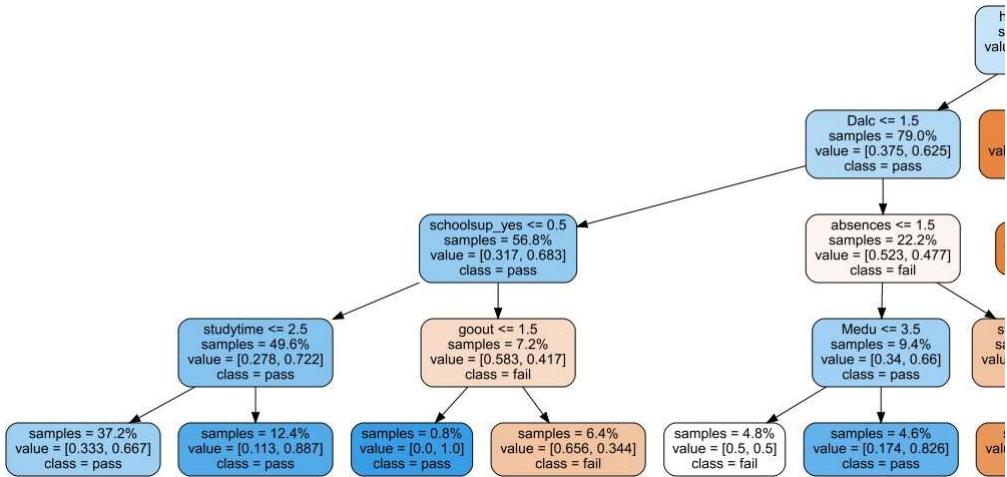
```
In [32]: from sklearn import tree
...: mangga = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy", max_depth=5)
...: mangga = mangga.fit(durian_train att, durian_train pass)
```

**Gambar 2.26** Fit Decision Tree

```
6. # visualize tree
import graphviz
dot_data = tree.export_graphviz(mangga, out_file=None, label_type="value",
                                impurity=False, proportion=True,
                                feature_names=list(durian_train.columns),
                                class_names=["fail", "pass"],
                                filled=True, rounded=True)
graph = graphviz.Source(dot_data)
graph
```

Graphviz adalah perangkat lunak visualisasi grafik open source. Visualisasi grafik adalah cara mewakili informasi struktural sebagai diagram grafik dan jaringan abstrak. TREEEXPORTGRAPHVIZ merupakan fungsi yang menghasilkan representasi Graphviz dari decision tree, yang kemudian ditulis ke out-file. Sehingga akan muncul gambardiagram grafik bercabang.

```
7. # save tree
tree.export_graphviz(mangga, out_file="student-performance.
    label="all", impurity=False,
    proportion=True,
                        feature_names=list(durian_train_att),
                        class_names=["fail", "pass"],
```



Gambar 2.27 Fit Decision Tree

filled=True, rounded=True)

TREEEXPORTGRAPHVIZ merupakan fungsi yang menghasilkan representasi Graphviz dari decision tree, yang kemudian ditulis ke outfile. Disini akan menyimpan classifiernya, akan meng ekspor file student performance jika salah akan mengembalikan nilai fail.

```
In [34]: tree.export_graphviz(mangga, out_file="student-performance.dot", label="all",
...: impurity=False, proportion=True,
...: feature_names=list(durian_train_att), class_names=["fail",
...: "pass"],
...: filled=True, rounded=True)
```

Gambar 2.28 Fit Decision Tree

#### 8. `mangga.score(durian_test_att, durian_test_pass)`

Score juga disebut prediksi, dan merupakan proses menghasilkan nilai berdasarkan model pembelajaran mesin yang terlatih, diberi beberapa data input baru. Nilai atau skor yang dibuat dapat mewakili prediksi nilai masa depan, tetapi mereka juga mungkin mewakili kategori atau hasil yang mungkin. Jadi disini Mangga akan memprediksi nilai dari durian test att dan test pass. Hasilnya seperti dibawah ini

#### 9. `from sklearn.model_selection import cross_val_score` `angka = cross_val_score(mangga, durian_att, durian_pass, c` `# show average score and +/- two standard deviations away`



```
In [6]: mangga.score(durian_test_att, durian_test_pass)
Out[6]: 0.7334360554699538
```

**Gambar 2.29** Score

```
#(covering 95% of scores)
print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (angka.mean(), angka
```

Skrip ini akan mengevaluasi score dengan validasi silang. Dimana variabel `angka` berisikan `crossvalscore` yang merupakan fungsi pembantu pada estimator dan dataset. Kemudian akan menampilkan score rata dan kurang lebih dua standar deviasi yang mencakup 95 persen score. dengan menggunakan perintah `print` hasil yang didapatkan sebagai berikut

```
In [12]: from sklearn.model_selection import cross_val_score
...: angka = cross_val_score(mangga, durian_att, durian_pass,
cv=5)
...: # show average score and +/- two standard deviations away
(covering 95% of scores)
...: print("Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (angka.mean(),
angka.std() * 2))
Accuracy: 0.70 (+/- 0.08)
```

**Gambar 2.30** Cross Val Score

```
10. for max_depth in range(1, 20):
    mangga = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy"
max_depth=max_depth)
    angka = cross_val_score(mangga, durian_att, durian_pas
    print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" %
(max_depth, angka.mean(), angka.std() * 2)
    )
```

Pada skrip ini menunjukkan seberapa dalam tree itu. Semakin dalam tree, semakin banyak perpecahan yang dimilikinya dan menangkap lebih banyak informasi tentang data. variabel `mangga` akan mendefinisikan tree nya yang kemudian variabel `angka` akan mengevaluasi score dengan validasi silang. disini mendefinisikan decision tree dengan kedalaman mulai dari 1 hingga 20 dan merencanakan pelatihan dan menguji skor auc. Jika di run hasilnya seperti berikut

```
11. depth_acc = np.empty((19,3), float)
i = 0
for max_depth in range(1, 20):
    mangga = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy"
max_depth=max_depth)
    angka = cross_val_score(t, d_att, d_pass, cv=5)
    depth_acc[i,0] = max_depth
    depth_acc[i,1] = angka.mean()
    depth_acc[i,2] = angka.std() * 2
```

```
In [89]: for max_depth in range(1, 20):
...:     mangga = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy",
max_depth=max_depth)
...:     scores = cross_val_score(mangga, durian_att, durian_pass, cv=5)
...:     print("Max depth: %d, Accuracy: %0.2f (+/- %0.2f)" % (max_depth,
scores.mean(), scores.std() * 2))
Max depth: 1, Accuracy: 0.58 (+/- 0.01)
Max depth: 2, Accuracy: 0.56 (+/- 0.11)
Max depth: 3, Accuracy: 0.54 (+/- 0.10)
Max depth: 4, Accuracy: 0.57 (+/- 0.10)
Max depth: 5, Accuracy: 0.55 (+/- 0.08)
Max depth: 6, Accuracy: 0.55 (+/- 0.05)
Max depth: 7, Accuracy: 0.58 (+/- 0.08)
Max depth: 8, Accuracy: 0.54 (+/- 0.05)
Max depth: 9, Accuracy: 0.56 (+/- 0.05)
Max depth: 10, Accuracy: 0.55 (+/- 0.09)
Max depth: 11, Accuracy: 0.56 (+/- 0.07)
Max depth: 12, Accuracy: 0.55 (+/- 0.10)
Max depth: 13, Accuracy: 0.55 (+/- 0.09)
Max depth: 14, Accuracy: 0.55 (+/- 0.05)
Max depth: 15, Accuracy: 0.55 (+/- 0.07)
Max depth: 16, Accuracy: 0.55 (+/- 0.07)
Max depth: 17, Accuracy: 0.54 (+/- 0.11)
Max depth: 18, Accuracy: 0.55 (+/- 0.05)
Max depth: 19, Accuracy: 0.53 (+/- 0.07)
```

**Gambar 2.31** Max Depth

```
i += 1
```

```
depth_acc
```

Depth acc akan membuat array kosong dengan mengembalikan array baru dengan bentuk dan tipe yang diberikan, tanpa menginisialisasi entri. Dengan 19 sebagai bentuk array kosong, 3 sebagai output data-type dan float urutan kolom-utama (gaya Fortran) dalam memori. variabel mangga yang akan melakukan split score dan angka akan mengvalidasi score secara silang. dan pada akhirnya angka std yaitu menghitung standar deviasi dari data yang diberikan (elemen array) di sepanjang sumbu yang ditentukan (jika ada), hasilnya sebagai berikut

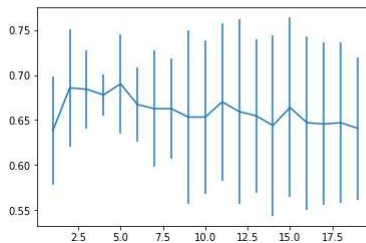
```
...: for max_depth in range(1, 20):
...:     mangga = tree.DecisionTreeClassifier(criterion="entropy",
max_depth=max_depth)
...:     scores = cross_val_score(mangga, durian_att, durian_pass, cv=5)
...:     depth_acc[i,0] = max_depth
...:     depth_acc[i,1] = scores.mean()
...:     depth_acc[i,2] = scores.std() * 2
...:     i += 1
...:
...:
...: depth_acc
Out[90]:
array([[1.00000000e+00, 5.79751704e-01, 6.30768599e-03],
[2.00000000e+00, 5.62381532e-01, 1.05526097e-01],
[3.00000000e+00, 5.39466082e-01, 9.97942033e-02],
[4.00000000e+00, 5.67281727e-01, 1.03645308e-01],
[5.00000000e+00, 5.46902791e-01, 8.51209423e-02],
[6.00000000e+00, 5.51870334e-01, 5.25994737e-02],
[7.00000000e+00, 5.56902791e-01, 5.89805597e-02],
[8.00000000e+00, 5.39051444e-01, 6.59884566e-02],
[9.00000000e+00, 5.49018987e-01, 9.31993778e-02],
[1.00000000e+01, 5.69369523e-01, 7.14387282e-02],
[1.10000000e+01, 5.59371146e-01, 6.92276696e-02],
[1.20000000e+01, 5.46616358e-01, 7.98064960e-02],
[1.30000000e+01, 5.59339500e-01, 8.47496130e-02],
[1.40000000e+01, 5.59337877e-01, 5.37281193e-02],
[1.50000000e+01, 5.62030185e-01, 8.37479468e-02],
[1.60000000e+01, 5.54241310e-01, 8.45354250e-02],
[1.70000000e+01, 5.34149627e-01, 7.60417853e-02],
[1.80000000e+01, 5.36583901e-01, 3.95368822e-02],
[1.90000000e+01, 5.21008330e-01, 5.71807354e-02]])
```

**Gambar 2.32** Depth in Range

```
12. import matplotlib.pyplot as plt
    fig, ax = plt.subplots()
    ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1], yerr=depth_acc[:,2])
    plt.show()
```

Mengimpor librari dari matplotlib yaitu pyplot sebagai plt fig dan ax menggunakan subplots untuk membuat gambar dan satu set subplot. ax.errorbar akan membuat error bar kemudian grafik akan ditampilkan menggunakan show. Grafiknya seperti berikut

```
In [45]: import matplotlib.pyplot as plt
...: fig, ax = plt.subplots()
...: ax.errorbar(depth_acc[:,0], depth_acc[:,1], yerr=depth_acc[:,2])
...: plt.show()
```



**Gambar 2.33** Matplotlib

## 2.3.2 Penanganan Error

### 2.3.2.1 Error Graphviz

1. Berikut ini merupakan eror yang didapatkan saat menjalankan graphviz pada Spyder

```
File "E:\Anaconda2\lib\site-packages\graphviz\backend.py", line 150, in run
    raise ExecutableNotFound(cmd)

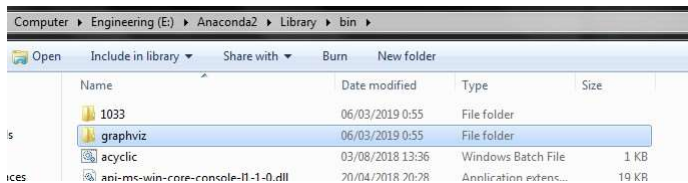
ExecutableNotFound: failed to execute ['dot', '-Tsvg'], make sure the Graphviz
executables are on your systems' PATH

Out[9]: <graphviz.files.Source at 0xd7df2b0>
```

**Gambar 2.34** Error Graphviz

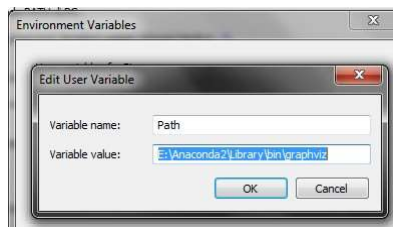
2. Pada gambar diatas kode erornya adalah ExecutableNotFound failed to execute dot Tsvg. Error ini terjadi karena tidak terdaftarnya environment variable dari Graphviz pada PATH di PC.
3. Solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi eror tersebut adalah sebagai berikut :

- Buka Folder dimana Anaconda2 terinstall. Disini Anacondanya terinstal di folder E
- Kemudian, pada Anaconda2 buka Library/Bin/graphviz



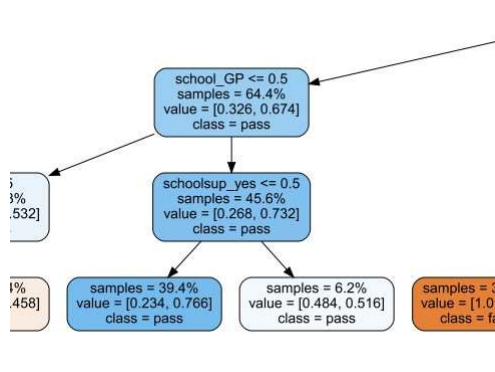
**Gambar 2.35** Folder Graphviz

- Salin alamat tersebut, kemudian buka Environment Variable dan Edit.
- Pada bagian PATH pilih edit, dan salin alamat tersebut seperti berikut :



**Gambar 2.36** Menambahkan Graphviz kePATH

- Klik ok, kemudian restart Spyder dan jalankan kembali Skrip, maka hasilnya akan seperti berikut dan eror berhasil diselesaikan



**Gambar 2.37** Evaluasi Error

### 2.3.2.2 Error File Not Exist

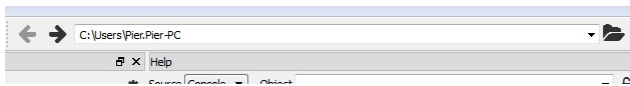
1. Berikut ini merupakan eror yang didapatkan saat menjalankan file csv sebagai dataset

```
IOError: File student-mat.csv does not exist
```

**Gambar 2.38** Error File Not Exist

2. Pada gambar diatas kode erornya adalah IOError File student csv does not exist. Error ini terjadi karena file yang dituju tidak berada didalam file yang salam dengan skrip ataupun filenya belum didefinisikan.
3. Solusi yang bisa dilakukan untuk mengatasi eror tersebut adalah sebagai berikut :

- Buka Spyder, kemudian pada pojok kanan atas ada kolom sebagai berikut



**Gambar 2.39** Kolom Direktori

- Pada kolom tersebut buka folder dimana file csv atau datasetnya tersimpan. Pada tutorial ini alamat foldernya sebagai berikut



**Gambar 2.40** Memasuki Direktori Dataset

- Kemudian jalankan lagi skrip tadi, akan berhasil seperti dibawah ini dan eror terselesaikan

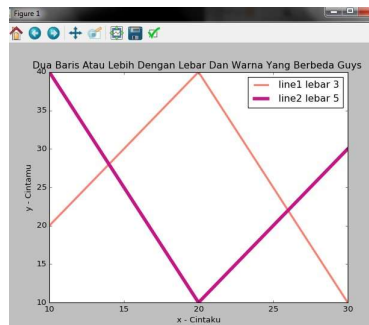
```
In [17]: import pandas as pd
...: durian = pd.read_csv('student-mat.csv', sep=';')
...: len(durian)
Out[17]: 395
```

**Gambar 2.41** Evaluasi Error



- Begitu juga dengan variabel x2 dan y2 akan berisikan value untuk titik atau point dari garis 2 nya.
- `plt.xlabel` akan mengatur label sumbu x dari axis saat ini dengan nama x Cintaku.
- `plt.ylabel` akan mengatur label sumbu y dari axis saat ini dengan nama y Cintamu.
- `plt.title` akan mendefinisikan title atau judul dari grafik ini.
- `plt.plot` akan menampilkan figurenya. Untuk line 1 diberi warna salmon dengan lebar garisnya 3 cm diberi label "line1 lebar 3". Dan untuk line 2 diberi warna mediumvioletred dengan lebar garisnya 5 cm diberi label "line2 lebar 5".
- `plt.legend` untuk menampilkan legend
- `plt.show` digunakan untuk menampilkan grafik pada saat skrip dijalankan.

Hasilnya sebagai berikut :



**Gambar 3.9** Aplikasi Sederhana Menggunakan Matplotlib

### 3.2.1 Menjalankan Program Klasifikasi Random Forest

Berikut adalah output dari percobaan Random Forest yang telah dilakukan

- Jika dilihat dari outputnya, code berikut berfungsi untuk membaca data yang berupa dataset dengan format text file. Dengan mendefinisikan variabel `imgatt` yang berisikan value untuk membaca data, juga menggunakan code untuk skip data yang mengandung bad lines agar tidak terjadi eror pada saat pembacaan file.

