BAB II
TEORI PENUNJANG

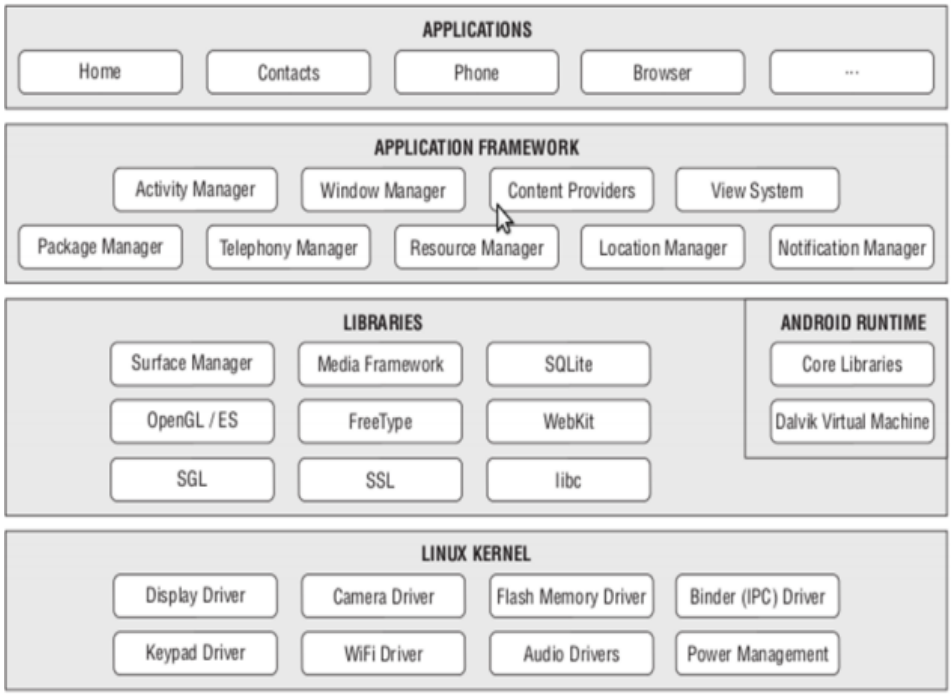
2.1 Sistem Operasi Android

Sistem Operasi Android merupakan salah satu sistem operasi *open source* berbasis linux yang digunakan untuk perangkat seluler *smartphone*. Android dikembangkan dalam bahasa pemrograman *java*, sehingga memungkinkan para *programmer* untuk membuat berbagai macam aplikasi, seperti aplikasi permainan, aplikasi edukasi, dan aplikasi lainnya. Android memiliki beberapa fitur, diantaranya:

1. Kamera, GPS, dan perangkat keras lainnya merupakan salah satu fitur perangkat keras yang dapat digunakan di android.
2. *Application Framework* yang memudahkan *programmer* untuk menggunakan beberapa fungsi yang telah disediakan di sistem operasi android.
3. *Browser* yang terintegrasi merupakan web browser yang terdapat pada *default browser* di Android yang dapat juga diintegrasikan dengan aplikasi lainnya.
4. *Tools developer* yang lengkap yang memudahkan *programmer* dalam membuat aplikasi-aplikasi di android, seperti program *Eclipse*.
5. Mendukung berbagai format audio, video dan gambar, contoh seperti gambar berekstensi JPEG, BMP, PNG, dan lain-lain.
6. Mendukung jaringan komunikasi seperti *bluetooth*, EDGE, 3G, 4G/LTE dan WiFi.

2.1.1 Arsitektur Sistem Operasi Android

Sistem operasi android memiliki arsitektur sendiri, yang dimana memiliki empat lapisan yang dibagi menjadi lima bagian, berikut gambar 2.1 arsitektur sistem operasi android:



Gambar 2.1. Arsitektur Sistem Operasi Android.

Berikut ini penjelasan dari setiap lapisan yang ada dalam arsitektur sistem operasi android:

1. *Applications*: Merupakan lapisan teratas dari arsitektur sistem operasi android. Semua aplikasi yang dibuat akan ditempatkan pada lapisan ini.
2. *Application Framework*: Merupakan lapisan kedua yang memperlihatkan keunggulan dari sistem operasi android. Lapisan ini disediakan untuk pengembangan aplikasi, sehingga memudahkan dalam membuat dan mengembangkan sebuah aplikasi.
3. *Libraries*: Merupakan lapisan ketiga dalam arsitektur sistem operasi android yang meliputi keseluruhan kode yang merupakan bagian fitur utama dari sistem operasi android.
4. Android *Runtime*: Berada pada lapisan yang sama dengan *libraries* yaitu berada pada lapisan ketiga dalam arsitektur sistem operasi android, yang dimana menyediakan inti *libraries* yang membuat para pengembang dapat menulis aplikasi android dengan bahasa pemrograman *java*.

5. Linux *Kernel*: Merupakan lapisan terbawah dari arsitektur sistem operasi android, dan merupakan inti utama dari sistem operasi android.

2.1.2 Struktur Aplikasi Sistem Operasi Android

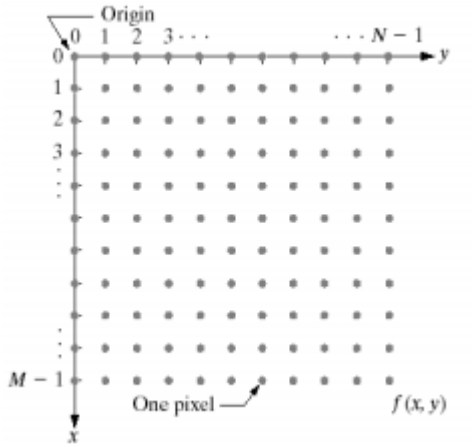
Struktur aplikasi pada sistem operasi android mengadopsi konsep *component reuse* yang memungkinkan aplikasi dapat berbagi aktifitas, layanan dan data dengan aplikasi lain, dengan akses kelola yang terbatas. Berikut ini beberapa struktur dari aplikasi sistem operasi android:

1. *Resource Manager*: Mendukung sumber-sumber *non-code* seperti kode *string* dan grafis sebagai *tools* eksternal.
2. *Content Providers*: Aplikasi dapat saling berbagi data.
3. *Notification Manager*: Menyediakan mekanisme *noninstrusive* dan konsisten dalam member peringatan kepada pengguna atau *user*.
4. *Views*: Digunakan untuk melihat antarmuka pada aplikasi dan digunakan untuk dapat melihat aktivitas yang dibuat.
5. *Activity Manager*: Mengontrol siklus suatu aktifitas yang aktif, termasuk mengelola aktifitas-aktifitas yang sedang aktif.

2.2 Pengolahan Citra Digital

Suatu citra adalah fungsi intesitas 2 dimensi f(x,y), dimana x dan y adalah koordinat spasial dan f pada titik (x,y) merupakan tingkat kecerahan (*brightness*) suatu citra pada suatu titik.

Citra digital ialah representasi dari sebuah citra 2 dimensi yang dimana kumpulan nilai digital disebut piksel atau elemen gambar. Piksel adalah satuan terkecil dari citra yang mengandung nilai yang mewakili kecerahan dari sebuah warna pada sebuah titik tertentu.



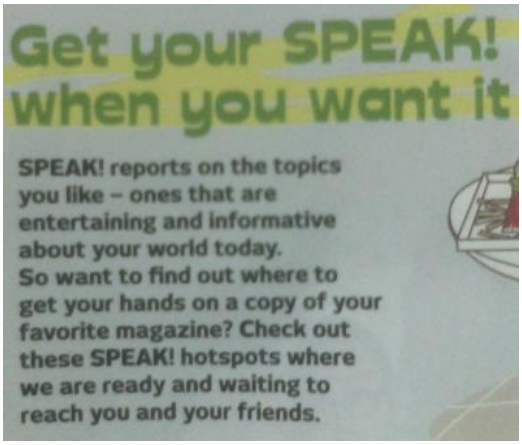
Gambar 2.2. Gambar aturan koordinat representasi citra digital.

2.2.1 Jenis-jenis dari Pengolahan Citra

Suatu pixel memiliki nilai dalam nilai rentang tertentu, dari rentang nilai minimum hingga rentang nilai maksimum. Jangkauan rentang tiap piksel berbeda-beda tergantung dari jenis warnanya. Secara umum jangkauan dari nilai rentangnya adalah 0-255. Pengolahan citra dengan penggambaran seperti ini digolongkan ke dalam pengolahan citra integer. Berikut adalah jenis-jenis pengolahan citra berdasarkan nilai pixelnya.

2.2.1.1 Pengolahan Citra Warna

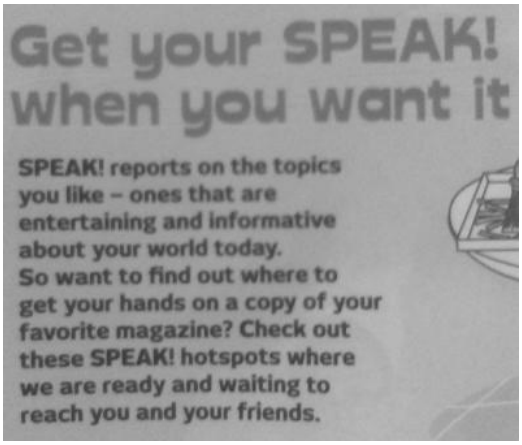
RGB (*Red Green Blue*) adalah model warna yang terdiri atas warna merah, hijau, dan biru, yang digabungkan dalam membentuk suatu susunan warna yang luas. Citra warna sendiri memiliki 8 bit yang mewakili setiap piksel dengan jumlah warna maksimal berjumlah 256 warna. Berikut ini gambar 2.3 pengolahan citra berwarna:



Gambar 2.3. Pengolahan Citra Warna.

2.2.1.2 Pengolahan Citra *Grayscale*

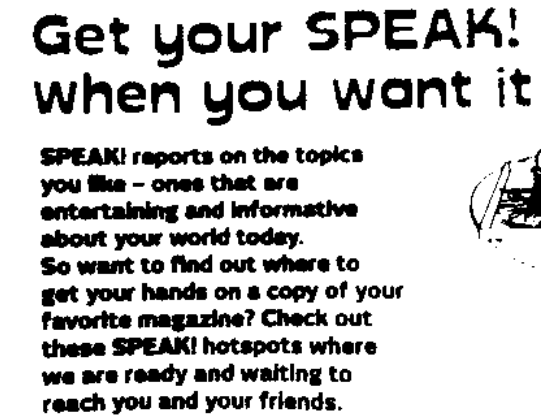
Pengolahan Citra *Grayscale* memiliki tingkatan warna hitam, abu-abu dan putih. Tingkatan warna abu-abu merupakan warna abu dengan berbagai tingkatan dari warna hitam yang mendekati hingga warna putih. Berikut gambar 2.4 pengolahan citra *grayscale*:



Gambar 2.4. Pengolahn Citra *Grayscale.*

2.2.1.3 Pengolahan Citra Biner

Pengolahan citra biner adalah warna-warna piksel yang berada dalam rentang gradasi warna hitam dan putih. Berikut gambar 2.5 pengolahan citra biner:



Gambar 2.5. Pengolahan Citra Biner.

2.2.2 OCR

Dalam pengolahan citra ada beberapa aplikasi yang dapat mengenali objek yaitu aplikasi pengenalan objek. Salah satu dari aplikasi pengenal objek adalah OCR (*Optical Character Recognition*). Aplikasi OCR ini sering digunakan dalam mengidentifikasi citra teks yang kemudian diubah ke dalam bentuk file tulisan. Berikut ini contoh-contoh program aplikasi OCR:

1. FreeOCR
2. ABBYY FineReader
3. OmniPage
4. Readiris
5. ExperVision TypeReader & OpenRTK
6. CuneiForm
7. AnyDoc Software OCR for AnyDoc
8. GOCR
9. Microsoft Office OneNote 2007
10. Microsoft Office Document Imaging

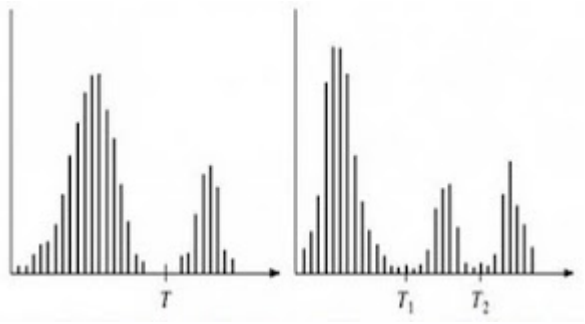
2.2.3 Segmentasi Pengolahan Citra

Segmentasi citra merupakan bagian dari proses pengolahan citra. Proses segmentasi citra ini merupakan suatu proses sebelum pengolahan pada sistem pengenalan objek dalam citra.

Segmentasi citra (*image segmentation*) mempunyai arti membagi suatu citra menjadi wilayah-wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan yang tertentu antara tingkat keabuan suatu piksel dengan tingkat keabuan piksel – piksel tetangganya, kemudian hasil dari proses segmentasi ini akan digunakan untuk proses tingkat tinggi lebih lanjut yang dapat dilakukan terhadap suatu citra, misalnya proses klasifikasi citra dan proses identifikasi objek.

2.2.4 Pengambangan (*Thresholding*)

Metode *thresholding* adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk objek dan *background* dari citra secara jelas. Citra hasil *thresholding* biasanya digunakan lebih lanjut untuk proses pengenalan obyek serta ekstraksi fitur. Berikut gambar 2.6 contoh partisi histogram untuk memperoleh *threshold*:



Gambar 2.6. Contoh Partisi Histogram untuk Memperoleh *Threshold*.

Partisi histogram yang berada pada Gambar 2.6 mewakili citra *f(x,y)* yang tersusun atas objek terang di atas *background* gelap. Piksel-piksel objek dan *background* dikelompokkan menjadi dua mode yang dominan. Cara untuk mengekstraks objek dari *background* adalah dengan memilih nilai *threshold* T yang memisahkan dua mode tersebut. Kemudian untuk sembarang titik *(x,y)* yang memenuhi $f(x,y) > T$ disebut titik objek, selain itu disebut titik *background*. Kesuksesan metode ini bergantung pada seberapa bagus teknik partisi histogram. Citra hasil *thresholding* dapat didefinisikan seperti persamaan 2.1 berikut ini:

$$g(x,y) = \begin{cases} 1 & if \quad f(x,y) > T \\ 0 & if \quad f(x,y) \le T \end{cases} \tag{2.1}$$

2.2.5 Pengambangan dengan Metode Otsu

Tujuan dari *thresholding* dengan metode otsu adalah membagi histogram citra tingkat *grayscale* ke dalam dua daerah yang berbeda secara otomatis tanpa membutuhkan bantuan *user* untuk memasukkan nilai ambang. Pendekatan yang dilakukan dengan metode otsu adalah dengan melakukan analisis diskriminan yaitu menentukan suatu variabel yang dapat membedakan antara dua atau lebih kelompok yang muncul secara alami. Analisis Diskriminan akan memaksimumkan *variable* tersebut agar dapat membagi objek *foreground* dan *background*.

2.3 OCR SDK

OCR SDK (*Software Development Kit*) atau *optical character recognition* SDK adalah salah satu aplikasi yang digunakan untuk mengenali objek atau gambar teks, yang dimana setelah OCR mengenali gambar teks, selanjutnya OCR akan merubah objek teks menjadi sebuah teks atau tulisan.

2.4 Microsoft Translator

Microsoft translator merupakan layanan mesin penerjemah bahasa, menerjemahkan secara otomatis dari satu bahasa ke bahasa lainnya yang digunakan di aplikasi web. Cara kerja aplikasi ini sama halnya dengan cara kerja mesin penerjemah lainnya seperti Microsoft Translator. Aplikasi ini sendiri terdapat di Windows Azure Marketplace.

2.5 Pemrograman Berorientasi Objek

Pemrograman berorientasi objek atau *object-oriented programming* (OOP) adalah pemrograman yang hanya berorientasi kepada objek saja. Semua data dan fungsi dikategorikan dalam *object-object*. Setiap objek dapat saling berinteraksi dalam mengirim pesan atau data, memproses, menerima, menyimpan dan memanipulasi data atau pesan, yang dimana masing-masing objek harus memiliki informasi mengenai dirinya sendiri dan juga dapat saling berinterkasi dengan

objek-objek yang lain. Beberapa konsep dasar dari pemrograman berorientasi objek diantaranya:

1. Kelas (*Class*)

   Konsep dasar yang berisi kumpulan dari atribut dan metode dalam satu kelas yang bertujuan untuk suatu tujuan tertentu, contoh seperti kelas manusia dalam mengklasifikasikan kelas dari tinggi dan berat badan manusia.

2. Atribut (*Attribute*)

   Atribut merupakan variabel dari sebuah kelas yang memiliki hak privasi, perlindungan, dan lain-lain.

3. Metode (Method)

   Metode merupakan prosedur yang dibuat di dalam suatu kelas oleh seorang *programmer*.

4. Objek (*Object*)

   Objek merupakan perwujudan dari konsep dasar kelas, yang dimana setiap objek memiliki atribut dan metode kelasnya masing-masing.

5. Abstraksi (Abstraction)

   Abstraksi adalah suatu cara untuk melihat suatu object dalam bentuk yang lebih sederhana. Dengan abstraksi, suatu sistem yang kompleks dapat dipandang sebagai kumpulan subsistem-subsistem yang lebih sederhana, seperti halnya mobil merupakan suatu sistem yang terdiri atas berbagai subsistem, seperti subsistem kemudi, subsistem pengereman dan sebagainya.

6. Enkapsulasi (Encapsulation)

   Enkapsulasi merupakan suatu mekanisme untuk menyembunyikan atau memproteksi suatu proses dari kemungkinan interferensi atau penyalahgunaan dari luar sistem dan sekaligus menyederhanakan penggunaan sistem tersebut. Memastikan pengguna sebuah object tidak dapat mengganti keadaan dalam dari sebuah object dengan cara yang tidak layak. Hanya metode dalam object tersebut yang diberi ijin untuk mengakses keadaannya. Setiap objectmengakses interface yang

menyebutkan bagaimana object lainnya dapat berinteraksi dengannya. Object lainnya tidak akan mengetahui dan tergantung kepada representasi dalam object tersebut.

7. Polimorfisme (Polymorphism)

   Polimorfisme merupakan konsep yang memungkinkan digunakannya suatu interface yang sama untuk memerintah suatu object agar melakukan suatu tindakan yang mungkin secara prinsip sama tetapi secara proses berbeda.

8. Pewarisan (Inheritance)

   Pewarisan merupakan konsep mewariskan attribute dan method yang dimiliki oleh sebuah class kepada class turunannya. Dengan konsep ini, class yang dibuat cukup mendefinisikan attribute dan method yang spesifik di dalamnya, sedangkan attribute dan method yang lebih umum akan didapatkan dari class yang menjadi induknya.

2.6 Bahasa Inggris (*English*)

Bahasa Inggris adalah bahasa Jermanik yang pertama kali dgunakan di Inggris pada Abad Pertengahan Awal dan saat ini merupakan bahasa yang paling umum digunakan di seluruh dunia. Bahasa Inggris digunakan sebagai bahasa pertama oleh mayoritas penduduk di berbagai negara, termasuk Britania Raya, Irlandia, Amerika Serikat, Kanada, Australia, Selandia Baru, dan sejumlah negara-negara Karibia, serta menjadi bahasa resmi di 60 negara berdaulat. Bahasa Inggris adalah bahasa ketiga yang paling banyak dituturkan di seluruh dunia, setelah bahasa Mandarin dan bahasa Spanyol. Bahasa Inggris juga digunakan sebagai bahasa kedua dan bahasa resmi oleh Uni Eropa, Negara Persemakmuran, dan Perserikatan Bangsa-Bangsa, serta beragam organisasi lainnya.

2.6.1. Huruf Inggris dan Penulisannya

Bahasa Inggris mempunyai 26 fonem yaitu 21 huruf mati dan 5 huruf hidup. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.7.

Huruf besar	Huruf kecil	IPA	Huruf besar	Huruf kecil	IPA
A	a	/eɪ/	N	n	/ɛn/
B	b	/biː/	O	o	/eoʊ/
C	c	/siː/	P	p	/piː/
D	d	/diː/	Q	q	/kjuː/
E	e	/iː/	R	r	/ɑr/
F	f	/ɛf/	S	s	/ɛs/
G	g	/dʒiː/	T	t	/tiː/
H	h	/eɪtʃ/	U	u	/juː/
I	i	/aɪ/	V	v	/viː/
J	j	/dʒeɪ/	W	w	/ˈdʌbəljuː/
K	k	/keɪ/	X	x	/ɛks/
L	l	/ɛl/	Y	y	/waɪ/
M	m	/ɛm/	Z	z	/ziː/

Gambar 2.7. Huruf Inggris dan penulisannya.

2.7 Bahasa Indonesia (*Indonesian*)

Bahasa Indonesia adalah bahasa Melayu yang dijadikan sebagai bahasa resmi Republik Indonesia dan bahasa persatuan bangsa Indonesia. Bahasa Indonesia diresmikan penggunaannya setelah Proklamasi Kemerdekaan Indonesia, tepatnya sehari sesudahnya, bersamaan dengan mulai berlakunya konstitusi. Dari sudut pandang linguistik, bahasa Indonesia adalah salah satu dari banyak ragam bahasa Melayu. Dasar yang dipakai adalah bahasa Melayu Riau (wilayah Kepulauan Riau). Dalam perkembangannya Bahasa Indonesia mengalami perubahan akibat penggunaanya sebagai bahasa kerja di lingkungan administrasi kolonial dan berbagai proses pembakuan sejak awal abad ke-20. Penamaan Bahasa Indonesia diawali sejak dicanangkannya Sumpah Pemuda, 28 Oktober 1928, untuk menghindari kesan imperialisme bahasa apabila nama bahasa Melayu tetap digunakan. Proses ini menyebabkan berbedanya Bahasa Indonesia saat ini dari varian bahasa Melayu yang digunakan di Riau maupun Semenanjung Malaya. Hingga saat ini, Bahasa Indonesia merupakan bahasa yang hidup, yang terus

menghasilkan kata-kata baru, baik melalui penciptaan maupun penyerapan dari bahasa daerah dan bahasa asing. Meskipun dipahami dan digunakan oleh lebih dari 90% warga Indonesia, Bahasa Indonesia bukanlah bahasa bagi kebanyakan penggunanya. Sebagian besar warga Indonesia menggunakan salah satu dari 748 bahasa yang ada di Indonesia sebagai bahasa sehari-hari. Penutur Bahasa Indonesia kerap kali menggunakan versi sehari-hari (kolokial) dan mencampuradukkan dengan dialek Melayu lainnya atau bahasa daerah lainnya. Meskipun demikian, Bahasa Indonesia digunakan sangat luas di perguruan-perguruan, di media massa, sastra, perangkat lunak, surat-menyurat resmi, dan berbagai forum publik lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa bahasa Indonesia digunakan oleh semua warga Indonesia.

2.7.1. Huruf Indonesia dan Penulisannya

Seperti halnya Bahasa Inggris, Bahasa Indonesia juga mempunyai 26 fonem yaitu 21 huruf mati dan 5 huruf hidup. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.8.

Huruf besar	Huruf kecil	IPA	Huruf besar	Huruf kecil	IPA
A	a	/ɑ:/	N	n	/n/
B	b	/b/	O	o	/ɔ, o/
C	c	/tʃ/	P	p	/p/
D	d	/d/	Q	q	/q/
E	e	/e, ɛ, ə/	R	r	/r/
F	f	/f/	S	s	/s/
G	g	/g/	T	t	/t/
H	h	/h/	U	u	/u/
I	i	/i/	V	v	/ʌ, ʊ/
J	j	/dʒ/	W	w	/w/
K	k	/k/	X	x	/ks/
L	l	/l/	Y	y	/j/
M	m	/m/	Z	z	/z/

Gambar 2.8. Huruf Indonesia dan penulisannya.