Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Perpustakaan Univeristas Multimedia Nusantara

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sampah non-organik

Sampah non-organik merupakan sampah yang diciptakan dari material non-hayati, bahan buatan maupun materi yang didapatkan dari perut bumi (Basriyanta, 2007). Sampah non-organik membutuhkan waktu yang lama untuk diurai oleh alam dikarenakan diciptakan dari non-hayati dan produk sintetik (Marliani, 2015).

2.2. Android

Android adalah sistem operasi yang dirancang dan dijalankan untuk perangkat dan Android sendiri berjalan dengan sistem operasi Linux (*Android Overview*, n.d.). Pada tahun 2005 sistem operasi tersebut dikembang oleh Android Inc. setelah itu perushaan tersebut dibeli oleh Google.

Dalam masa pengembangan Android pada 2007 dibentuk Open Handset Alliance (OHA), sebuah konsorsium dari beberapa perusahaan seperti Texas Instruments, Broadcom Corporation, Google, HTC, Intel, LG, Marvell Technology Group, Motorola, Nvidia, Qualcomm, Samsung Electronics, Sprint Nextel, dan T-Mobile. Yang bertujuan untuk memajukan perangkat mobile pada tahun 2008. Kemudian ditambah dengan perusahaan-perusahaan baru yang ikut dalam proyek Android ini. Termasuk PacketVideo, ARM Holdings, Atheros Communications, Asustek Computer

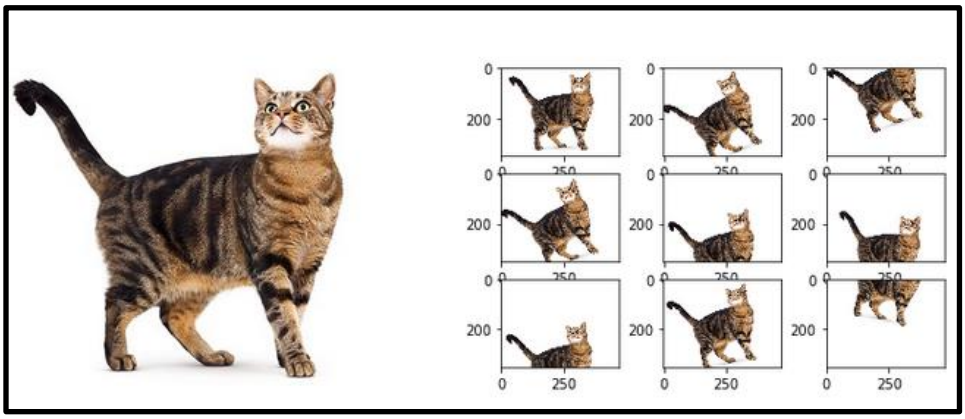
Inc, Garmin Ltd, Softbank, Sony Ericsson, Toshiba Corp, dan Vodafone Group Plc (Maiyana, 2018).

2.3. Machine Learning

Machine learning merupakan aplikasi dari cabang a*rtificial intelligence* (AI). *Machine learning* dapat menghasilkan model yang bekerja sendiri dari data yang menggunakan statiska sebagai teknikya. *Machine learning* dapat mempelajari data sehingga menghasilkan suatu model yang dapat melakukan proses *input* sampai *output*. Dalam proses *machine learning* terdapat proses untuk *training* data dengan menggunakan *data trainset*. Untuk memastikan seberapa akurat data yang dilatih dibutuhkan proses *test* dataset. (Fikriya et al., 2017)

2.4. Image Augmentation

Image augmentation secara buatan memodifikasi gambar dengan berbagai proses atau kombinasi. Salah satu prosesnya seperti gambar yang berputar, *shift*, *shear*, *flip*, dan lain – lain. Dengan ini gambar dapat lebih bervariasi sehingga dapat menurunkan *loss* dan meningkatkan akurasi. *Image augmentation* sering digunakan untuk *dataset* yang kecil dan membuat *image classifier* dengan perfoma akurasi yang baik (Shorten & Khoshgoftaar, 2019).



Gambar 2. 1. *Image Augmentation*

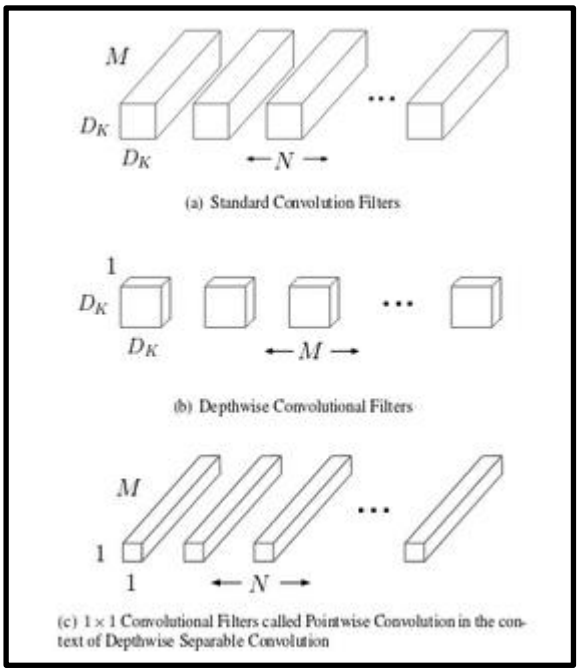
Gambar 2.1 merupakan contoh hasil *image augmentation* yang terdapat disebelah kanan merupakan hasil-hasil *augmentation* seperti diputar dan juga digeser posisinya.

2.5. Transfer Learning

Transfer learning merupakan sebuah metode dalam *machine learning* yang berfokus dalam memberikan pengetahuan yang didapat untuk memecahkan suatu masalah lalu diaplikasikan untuk masalah yang saling terhubung. Misalkan, jika data yang ada di *dataset* tidak cocok dengan *dataset* yang tersedia dalam penelitian, maka akan digantikan pada *classification layer* dan men-*training* ulang *dataset* dengan *dataset* yang diinginkan.(Al-Kafri et al., 2019)

2.6. MobileNet

MobileNet adalah salah satu bagian dari sekian banyak arsitektur *Convulutional Neural Network* (CNN) yang ditujukan untuk komputasi sumber daya yang berlebih. CNN MobileNet dapat berjalan di dalam ponsel, karena para peneliti dari Google menciptakanya sesuai dengan namanya yaitu *mobile*.. (Howard et al., 2017)



Gambar 2. 2. Perbedaan Antara CNN dan MobileNet

Pada gambar 2.2 hal menjadi perbedaan mendasar tentang arsitektur Mobilenet dengan CNN adalah pemakaian *convolution layer* dengan ketebalan dari filter sesuai dengan gambar yang dimasukan. Mobilenet membaginya menjadi dua bagian *deptwise convolution* dan *pointwise convolution.* (Howard et al., 2017)

2.7. *Accuracy, Recall, F1-Score, And Precision*(Saito & Rehmsmeier, 2015)

Akurasi merupakan pengambilan keseluruhan data untuk mencari rasio kebenaran (positif dan negatif).

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP}$$

Rumus 2. 1. *Accuracy*

Presisi merupakan pengambilan keseluruhan hasil yang hasilnya diperkirakan postif untuk menjadi sebuah rasio.

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

Rumus 2. 2. *Precision*

Recall merupakan rasio tentang prediksi yang benar dan positif lalu dikomparasikan dengan keseluruhan data benar positif.

$$recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

Rumus 2. 3. *Recall*

F1-Score adalah pembobotan untuk perbandingan *average* terhadap presisi dan recall.

$$f1\ Score = 2 \times \frac{(recall \times precission)}{(recall \times precission)}$$

Rumus 2. 4 *F1-Score*

TP= *True Positive*, FP=*False Positive*

TN= *True Negative*, False = *Negative*

2.8. Image Classification

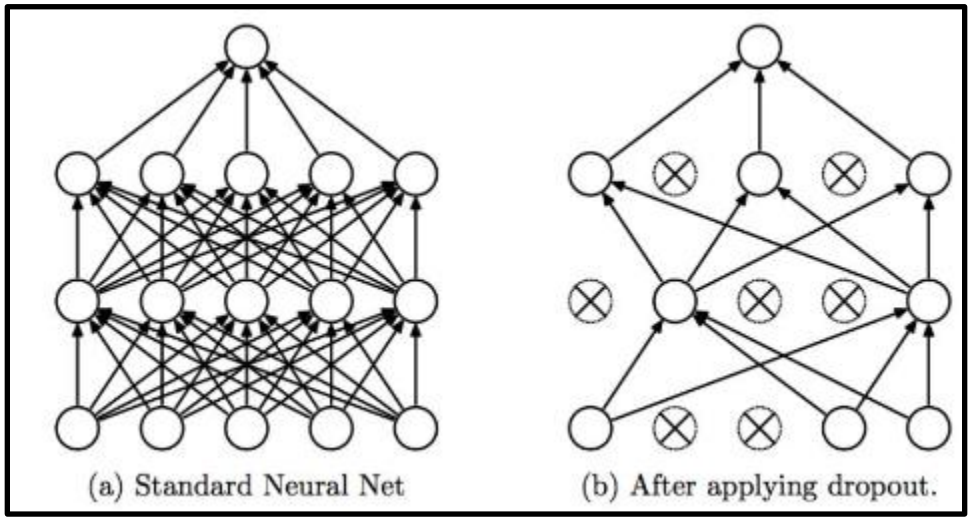
Image classification dalam *computer vision* yang dapat mengklasifikasi gambar sesuai dengan visualnya. Misalnya, algoritma klasifikasi gambar mungkin dirancang untuk mengetahui apakah suatu gambar mengandung sosok manusia atau tidak.(David Kaeli et al., 2015)

2.9. TensorFlow

TensorFlow merupakan *machine learning system* yang berjalan di dalam sistem dengan skala besar serta kondisi bervariatif (Abadi et al., 2016). *Graph dataflow nodes* dalam *graph* untuk mewakili hitungan adalah yang digunakan oleh TensorFlow, dimana titik akhir *graph* memuat sebuah *multidimensional data arrays* (Tensor). Perhitungan yang digunakan oleh TensorFlow dapat dilakukan melalui *Graphic Processing Unit* (GPU), *Computer Processing Unit* (CPU), dan *Tensor Processing Unit* (TPU). TensorFlow adalah *library* yang *open source*. Bahasa yang dapat digunakan dalam TensorFlow Python, C++, Go, dan Java.

2.10. *Dropout* Regularisasi

Dropout regularisasi merupakan teknik yang dipakai dalam mengurangi terjadinya *overfitting* terhadap model dan memberikan sebuah jalan keluar yang sekiranya menyatukan secara eksponesial berbagai *neural network architecture* secara baik (Nitish Srivastava et al., 2014).



Gambar 2. 3. *Fully Connected* dengan *Dropout*

Sumber : (Nitish Srivastava et al., 2014)

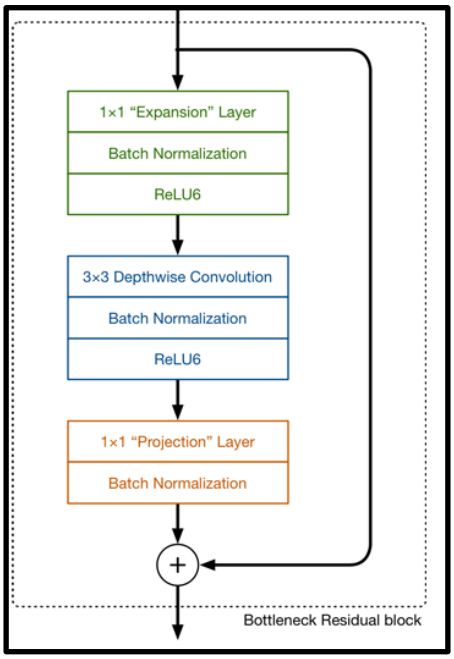
Pada gambar 2.3 merupakan cara kerja dari *dropout layer* yang memutuskan sambungan antata unit pada *neural network* secara acak lalu tidak semua unit terputus dari jaringan.

2.11. Softmax *Regression*

Softmax *regression* merupakan salah satu jenis yang digunakan untuk melakukan klasifikasi dari *activation function* pada jumlah kelas yang memiliki lebih dari dua kelas untuk menghasilkan nilai 0 sampai dengan 1 sesuai dengan probabilitas. Keuntungan utama menggunakan Softmax ialah setiap kelas akan dijumlahkan dan pasti hasilnya adalah 1.(Sugiarto et al., 2018)

2.12. MobileNetV2

Convulutional Neural Network (CNN) memiliki bermacam-macam arsitektur, salah satunya ialah MobileNetV2. Arsitektur MobileNetV2 didesain untuk mengurangi *complexity cost* dan ukuran model dalam *network*. MobilNet sangat cocok untuk media yang memliliki *computional power rendah* seperti *smartphone* atau *rasberrypi*. Dalam MobilenetV2 memiliki 2 tipe blok, yang pertama digunakan untuk *residual block* dan yang kedua untuk *downsizing*.



Gambar 2. 4 *Bottleneck Residual Block*

Sumber: https://machinethink.net/blog/mobilenet-v2/

Pada gambar 2.4 menggambarkan *bottleneck residual block.* Setiap block memiliki 3 layar. Di layar pertama adalah 1 x 1 *convolution* dengan ReLU6. Lalu di layar kedua terdapat *depthwise convolution*. Yang terakhir adalah layar ketiga dengan layar 1x1 namun tidak dengan satupun *non linearity*. Dengan adanya *shorcut*

connection bottlenecks membuat proses *training* lebih cepat dan juga membuat akurasi yang lebih baik lagi (Sandler et al., 2018).

Input	Operator	t	c	n	s
$224^2 \times 3$	conv2d	-	32	1	2
$112^2 \times 32$	bottleneck	1	16	1	1
$112^2 \times 16$	bottleneck	6	24	2	2
$56^2 \times 24$	bottleneck	6	32	3	2
$28^2 \times 32$	bottleneck	6	64	4	2
$14^2 \times 64$	bottleneck	6	96	3	1
$14^2 \times 96$	bottleneck	6	160	3	2
$7^2 \times 160$	bottleneck	6	320	1	1
$7^2 \times 320$	conv2d 1x1	-	1280	1	1
$7^2 \times 1280$	avgpool 7x7	-	-	1	-
$1 \times 1 \times 1280$	conv2d 1x1	-	k	-	

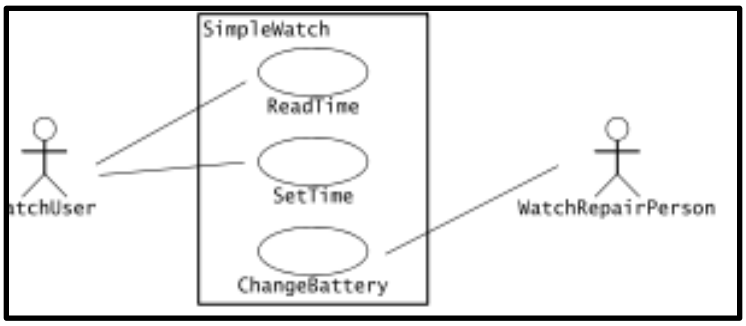
Gambar 2. 5 Arsitektur MobileNetV2

Sumber :(Sandler et al., 2018)

Struktur dari dari *block* MobilenNetV2 dapat dilihat di gambar 2.5 detail dari arsitektur MobileNetV2. Disetiap baris mendeskripsikan *sequence* dari 1 atau lebih *modulo stride layers*, beserta jumlah berapa kali pengulangan *n.* Setiap layer di *sequence* yang sama memiliki nilai *c* sebagai *output channel*. Di *layer* pertama setiap sequence memliki nilai *stride s* dan *stride* lainya menggunkan *stride* 1. Seluruh *spatial convolution* menggunakan 3 x 3 *kernels* (Sandler et al., 2018).

2.13. Unified Modeling Language (UML)

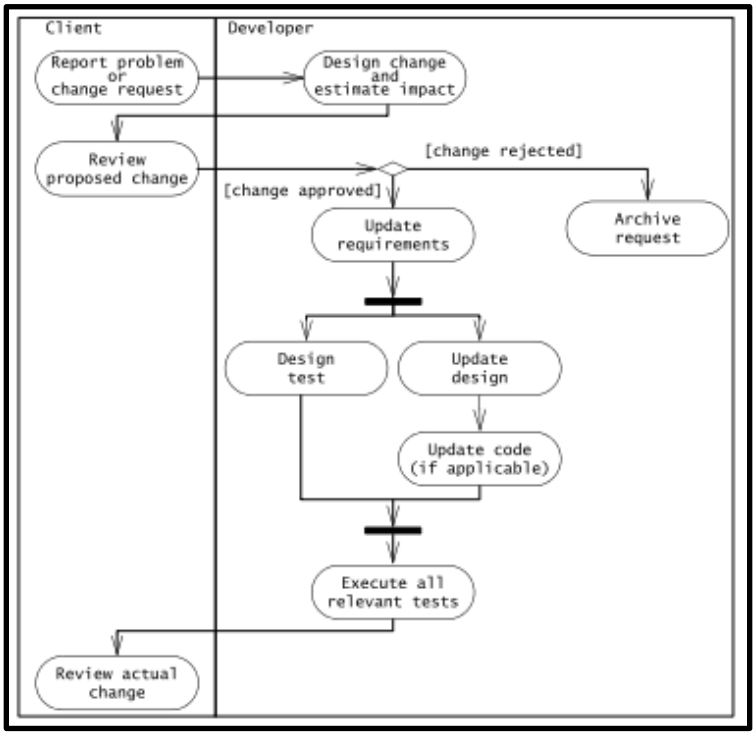
UML merupakan bahasa untuk menspesifikasikan, memvisualisasikan dan mendokumentasikan dari sistem perangkat lunak. *Object Oriented* merupakan pemodelan yang digunakan oleh UML. Grady Booch merupakan pencipta dari UML. Bagian-bagian dari UML berupa *use case diagram*, *activity diagram*, *class diagram* ,*state diagram*, dan *package diagram*(Bruegge & Allen H. Dutoit, 2010).



Gambar 2. 6 ***Use Case Diagram***

Sumber:(Bruegge & Allen H. Dutoit, 2010)

Gambar 2.6 merupakan contoh *usecase diagram* dengan contoh kasus user dari jam tangan. *User* dapat melihat dan mengatur waktu, sedangkan orang yang memperbaiki bisa mengganti batrai.



Gambar 2. 7 ***Activity Diagram***

Sumber :(Bruegge & Allen H. Dutoit, 2010)

Gambar 2.7 merupakan Contoh dari *activy diagram* yang digunakan sebagai refrensi dimana proses digambarkan menggunakan *rectangle square.*

2.14. Penelitian terdahulu

Tabel 2. 1. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Xinjun Xu, Yang Lei, dan Feng Yang	Hindawi. Scientific Programming 10.1155/2018/4832972 10589244	Railway Subgrade Defect Automatic Recognition Method Basedon	Melakukan *image detection* kepada mobil yang berada di jalan menggunakan kamera pada kapal tanpa awak. lalu hasil video nya di proses di komputer.

		Improved Faster R-CNN	
YongzhengXu, GuizhenYu, YunpengWang, XinkaiWu, dan YalongMa	Hindawi Journal of Advanced Transportation 10.1155/2017/2823617 20423195	Car Detection from Low-Altitude UAV Imagery with the Faster R-CNN	Berhasil melakukan pendeteksi terhadap kecacatan terhadap rel kereta. Kerusakan yang terdeteksi adalah kecacatan dari batu bara, lumpur, genangan air.
Chen, Hu Zhang, Kailai Lyu, Peijun Li, Hong Zhang, Ludan Wu, Ji Lee, Chin Hui	Scientific Reports Year 2019 Volume :9 2045-2322	A deep learning approach to automatic teeth detection and numbering based on objek detection in dental periapical films	Berhasil mendeteksi gigi dan mengklasifikasikanya berdasarkan nomer yang sudah ditentukan yang ada di gambar *periapical* film.
Al-Azzo, Fadwa Taqi, Arwa Mohammed Milanova, Mariofanna	ResearchGate International Journal of Advanced Computer Science and Applications Volume: 9 no 10, 2019	Human Related-Health Actions Detection using Android Camera based on TensorFlow Objek Detection API	Berhasil mendeteksi objek gerakan dari anak- anak kebutuhan khusus
Liu, Ying Ge, Zhishan Lv, Guoyun Wang, Shikai	Journal of Physics: Conference Series Volume: 1069 012032	Research on Automatic Garbage Detection System Based on Deep Learning and Narrowband Internet of Things	Penelitian ini telah menciptakn sebuah deteksi objek terhadap tumpukan sampah menggunakan YOLOv2.

Suryadi Darmawan Salim Alethea Suryadibrata	ULTIMATICS Volume 11 no 1 2019	Klasifikasi Anjing dan Kucing menggunakan Algoritma Linear Discriminant Analysis dan Support Vector Machine	Penelitian ini telah menciptakan *machine learning* untuk mendeteksi anjing dan kucing menggunakan algoritma Linear Discriminant Analysis dan Support Vector Machine

Dari Tabel 2.1 Menggambarkan tentang penelitian terdahulu tentang *image processing* terhadap berbagai objek yang jenisnya untuk *object detection* dan juga *image classification.* Objeknya berupa manusia dan juga menggunakan berbagai metode.