



**APLIKASI PENDETEKSI SAMPAH DAUR ULANG MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**MOCHAMMAD ADHI BUCHORI
NIM. 2010511028**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2024**



**APLIKASI PENDETEKSI SAMPAH DAUR ULANG MENGGUNAKAN
ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer**

**MOCHAMMAD ADHI BUCHORI
NIM. 2010511028**

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAKARTA
2024**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya sendiri dan semua sumber yang dikutip majupun yang dirujuk telah saya nyatakan benar.

Nama : Mochammad Adhi Buchori

NIM. : 2010511028

Program Studi : S-1 Informatika

Judul Skripsi/TA. : Aplikasi Pendeteksi Sampah Daur Ulang Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Android

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 12 Februari 2024

Yang Menyatakan,




Mochammad Adhi Buchori

NIM. 2010511028

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mochammad Adhi Buchori

NIM : 2010511028

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan karya ilmiah saya kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exchange Royalty Free Right*) untuk dipublikasikan dengan judul:

**Aplikasi Pendeteksi Sampah Daur Ulang Menggunakan Algoritma Convolutional
Neural Network Berbasis Android**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 12 Februari 2024

Yang Menyatakan,



Mochammad Adhi Buchori

NIM. 2010511028

LEMBAR PERSETUJUAN

Dengan ini, dinyatakan bahwa skripsi berikut:

Nama : Mochammad Adhi Buchori

NIM. : 2010511028

Program Studi : S-1 Informatika

Judul Skripsi/TA. : Aplikasi Pendeteksi Sampah Daur Ulang Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Android

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan disetujui untuk mengikuti ujian seminar Tugas Akhir sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta.

Jakarta, 12 Februari 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

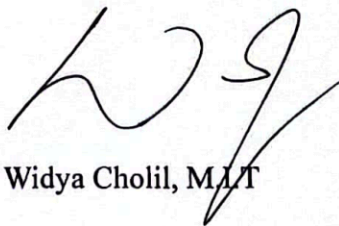


Nur Hafifah Matondang., S.Kom., MM., MTI

(-)

Mengetahui,

Ketua Program Studi,



Dr. Widya Cholil, M.I.T

LEMBAR PENGESAHAN

Dengan ini dinyatakan bahwa Tugas Akhir berikut:

Nama : Mochammad Adhi Buchori

NIM. : 2010511028

Program Studi : S-1 Informatika

Judul Skripsi/TA. : Aplikasi Pendeteksi Sampah Daur Ulang Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Android

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian dari persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi S-1 Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.



(Anita Muliawati, S.Kom., MTI.)

Penguji I



(Ika Nurlaili Isnainiyah, S.Kom., M.Sc.)

Penguji II



(Nur Hafifah Matondang., S.Kom., MM., MTI)

Dosen Pembimbing



(Prof. Dr. I. Supriyanto, ST., M.Sc., IPM)

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



(Dr. Widya Cholil, M.I.T)

Ketua Program Studi

APLIKASI PENDETEKSI SAMPAH DAUR ULANG MENGGUNAKAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK BERBASIS ANDROID

MOCHAMMAD ADHI BUCHORI

ABSTRAK

Pada akhir tahun 2022, Kementerian Lingkungan dan Kehutanan melaporkan bahwa total sampah nasional meningkat dari 28,6 juta ton menjadi 34,4 juta ton dari tahun sebelumnya. Peningkatan jumlah sampah nasional yang diiringi ketidakmampuan masyarakat dalam mengelola sampah secara efektif dapat memiliki konsekuensi yang merugikan bagi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah sampah nasional, yaitu dengan melakukan daur ulang agar sampah dapat diolah kembali menjadi sesuatu yang berguna sesuai dengan jenisnya. Oleh karena itu, pemanfaatan teknik pengolahan citra digital guna membantu masyarakat dalam mengidentifikasi jenis sampah daur ulang agar lebih akurat menjadi hal yang penting. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi pendeteksi sampah daur ulang berbasis Android yang merupakan hasil dari integrasi model *machine learning* yang dibangun dengan menggunakan algoritma Convolutional Neural Network (CNN). Aplikasi dikembangkan dengan memanfaatkan kamera *smartphone* untuk melakukan deteksi sampah daur ulang berdasarkan gambar yang diambil untuk mendapatkan informasi maupun cara memilah sampah dengan mudah. Model CNN dikembangkan dengan menggunakan arsitektur Inception V3 dan dilatih dengan 1075 dataset sampah daur ulang yang terdiri dari 300 sampah kertas, 300 sampah kardus, 300 sampah plastik, 50 sampah kaca, dan 125 sampah logam. Penelitian ini menghasilkan aplikasi pendeteksi sampah daur ulang berbasis Android yang mengintegrasikan model CNN menggunakan TensorFlow Lite dengan akurasi model sebesar 88% dan kecepatan prediksi sekitar 1 detik.

Kata Kunci: Sampah Daur Ulang, Convolutional Neural Network (CNN), Android.

RECYCLING WASTE DETECTION APPLICATION USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK ALGORITHM BASED ON ANDROID

MOCHAMMAD ADHI BUCHORI

ABSTRACT

At the end of 2022, the Ministry of Environment and Forestry reported that the total national waste increased from 28.6 million tons to 34.4 million tons compared to the previous year. This increase, accompanied by the community's inability to effectively manage waste, can have detrimental consequences for the environment and public welfare. One solution is to encourage recycling, which allows waste to be reprocessed into something useful according to its type. Therefore, the utilization of digital image processing techniques to help people identify types of recyclable waste for more accurate sorting becomes important. This study aimed to build an Android-based recycling waste detector application using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The application is developed by utilizing a smartphone camera to detect recyclable waste based on the images taken to obtain information and ways to sort waste easily. The CNN model was developed using the Inception V3 architecture and trained with a dataset of 1,075 recyclable waste images, including 300 paper, 300 cardboard, 300 plastic, 50 glass, and 125 metal waste items. This study produces an Android-based recycling waste detector application that integrates the CNN model using TensorFlow Lite with a model accuracy of 88% and a prediction speed of around 1 second.

Keywords: Recycled Waste, Convolutional Neural Network (CNN), Android

KATA PENGANTAR

Melalui kesempatan hingga peluang yang penulis ambil dan tunaikan dengan penuh cinta. Melalui kata semoga yang berujung kata semangat jika belum menggapainya. Guna menciptakan karya, menggapai mimpi, dan turut berkontribusi dalam membangun semesta supaya dapat lebih indah. Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas kehendak dan izin-Nya skripsi dengan judul “Aplikasi Pendeteksi Sampah Daur Ulang Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Android” dapat selesai dengan baik dan tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang penulis lakukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Selama menyusun skripsi ini, penulis mendapat banyak dukungan dan arahan dari berbagai pihak baik berupa moral maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya terutama kepada:

1. Pintu surgaku, Ibunda tercinta Veranika. Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, semangat, kasih sayang, hingga doa yang diberikan selama ini. Terima kasih atas segala nasihat yang terberi meski acap kali pikiran kita beda persepsi, terima kasih atas kesabaran dan kebesaran hati menghadapi penulis yang keras kepala. Terima kasih telah menjadi pengingat dan penguat paling hebat. Terakhir, terima kasih sudah menjadi tempatku untuk pulang, Ma.
2. Ayahanda tercinta Yudi Ristono yang selalu memberikan dukungan kepada penulis mulai dari biaya, waktu, tenaga, hingga kasih sayang. Terima kasih atas segala biaya dan perjuangan yang telah diberikan selama ini sehingga penulis dapat menyelesaikan tanggung jawabnya di ranah perkuliahan.
3. Ibu Nur Hafifah Matondang., S.Kom., MM., MTI selaku dosen pembimbing proposal yang telah membimbing, serta memberikan arahan dan masukan kepada penulis dalam menyusun proposal skripsi. Terima kasih untuk sabar dan waktu yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal skripsi ini. Semoga hal baik senantiasa mendampingi Ibu hingga akhirat kelak.
4. Bapak Jayanta, S.Kom., M.Si selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis mulai dari masa awal perkuliahan serta membantu penulis baik secara masukan, doa, saran, maupun perhatian.

5. Sahabat penulis telah banyak membantu dan kebersamai proses penulis dari masa pendaftaran kuliah hingga masa tugas akhir. Terima kasih untuk segala bantuan, waktu, *support*, dan kebaikan yang diberikan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan yang telah mendukung penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan waktu yang telah ditargetkan.

Penulis menyadari, bahwa skripsi yang penulis buat ini masih jauh dari kata sempurna baik dari segi penyusunan, bahasa, maupun penulisan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pihak pembaca guna menjadi acuan agar penulis dapat menjadi lebih baik lagi di masa mendatang. Harapan penulis, semoga skripsi ini dapat bermanfaat, dipahami, serta dapat dijadikan acuan sebagai media pembelajaran yang baik bagi para pembaca untuk sekarang maupun di masa yang akan datang. Selamat membaca dan selamat merajut semesta!

Hormat Penulis,



Mochammad Adhi Buchori

NIM. 2010511028

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
DAFTAR SIMBOL.....	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	4
1.6. Luaran yang Diharapkan.....	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Sampah.....	6
2.1.1. Sampah Organik.....	6
2.1.2. Sampah Anorganik.....	7
2.1.3. Sampah B3.....	7
2.1.4. Sampah Daur Ulang.....	7
2.2. Daur Ulang.....	12
2.3. Flowchart.....	12
2.4. Unified Modeling Language (UML).....	13
2.5. Android.....	14
2.6. Convolutional Neural Network (CNN).....	15
2.6.1. Convolutional Layer.....	17
2.6.2. Pooling Layer.....	18
2.6.3. Fully Connected Layer.....	19
2.6.4. Non-Linearity Layers.....	21
2.7. Klasifikasi Citra.....	23
2.8. Pra-Pemrosesan Citra.....	23
2.9. Transfer Learning.....	23
2.10. Inception.....	24

2.10.1. Inception V3.....	24
2.11. Confusion Matrix.....	26
2.12. Tensorflow Lite.....	27
2.13. Penelitian Sebelumnya.....	28
BAB III.....	43
METODE PENELITIAN.....	43
3.1. Kerangka Berpikir.....	43
3.2. Identifikasi Masalah.....	44
3.3. Studi Literatur.....	44
3.4. Pengumpulan Data.....	44
3.5. Pra Proses Data.....	45
3.5.1. Resize Image.....	45
3.5.2. Rescale Image.....	45
3.5.3. Rotation Range.....	45
3.5.4. Width Shift Range.....	45
3.5.5. Height Shift Range.....	46
3.5.6. Shear Range.....	46
3.5.7. Zoom Range.....	46
3.5.8. Horizontal Flip.....	46
3.5.9. Vertical Flip.....	47
3.5.10. Fill Mode.....	47
3.6. Perancangan Model.....	47
3.7. Pengujian Model.....	47
3.8. Perancangan Desain Aplikasi Android.....	48
3.9. Pengembangan Aplikasi Android.....	48
3.10. Integrasi Model dalam Aplikasi Android.....	48
3.11. Pengujian Aplikasi.....	48
3.12. Jadwal Kegiatan.....	49
3.13. Perangkat Penelitian.....	50
3.13.1. Perangkat Keras.....	50
3.13.2. Perangkat Lunak.....	50
BAB IV.....	52
HASIL PENELITIAN.....	52
4.1. Pengumpulan Data.....	52
4.1.1. Dataset.....	52
4.2. Pra Proses Data.....	54
4.3. Perancangan Model.....	58
4.4. Pengujian Model.....	63
4.5. Perancangan Desain Aplikasi.....	66
4.5.1. Use Case Diagram.....	67
4.5.2. Kebutuhan Fungsi.....	67
4.5.3. Activity Diagram.....	72
4.5.4. Wireframe Aplikasi.....	75

4.5.5. High Fidelity Design Aplikasi.....	77
4.6. Pengembangan Aplikasi Android.....	80
4.7. Integrasi Model dalam Aplikasi Android.....	83
4.8. Pengujian Aplikasi.....	87
BAB V.....	89
KESIMPULAN.....	89
5.1. Kesimpulan.....	89
5.2. Saran.....	89
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN.....	96

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Tindak Lanjut Sampah Daur Ulang.....	8
Tabel 2.2. Unified Modeling Language (UML) Diagram.....	13
Tabel 2.3. Daftar Penelitian Sebelumnya.....	28
Tabel 2.4. Identifikasi Perbedaan Penelitian.....	37
Tabel 3.1. Jadwal Kegiatan.....	49
Tabel 4.1. Informasi Pra Proses Data.....	55
Tabel 4.2. Informasi Hasil Pelatihan Model per Epoch.....	60
Tabel 4.3. Hasil Evaluasi Kinerja Model untuk Setiap Matriks.....	65
Tabel 4.4. Informasi Fungsi Kamera.....	67
Tabel 4.5. Skenario Penggunaan Fungsi Kamera.....	68
Tabel 4.6. Informasi Fungsi Galeri.....	68
Tabel 4.7. Skenario Penggunaan Fungsi Galeri.....	69
Tabel 4.8. Informasi Fungsi Prediksi.....	69
Tabel 4.9. Skenario Penggunaan Fungsi Prediksi.....	70
Tabel 4.10. Informasi Fungsi Informasi Sampah Daur Ulang.....	70
Tabel 4.11. Skenario Penggunaan Fungsi Informasi Sampah Daur Ulang.....	71
Tabel 4.12. Hasil Pengembangan Aplikasi Android.....	80
Tabel 4.13. Hasil Pengujian Aplikasi.....	87

DAFTAR GAMBAR








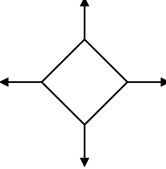
Gambar 2.1. Representasi Gambar dalam Piksel.....	16
Gambar 2.2. Ilustrasi Arsitektur Convolutional Neural Network.....	16
Gambar 2.3. Ilustrasi Convolutional Layer.....	18
Gambar 2.4. Ilustrasi Pooling Layer.....	19
Gambar 2.5. Ilustrasi Fully Connected Layer dalam Bentuk Operasi.....	20
Gambar 2.6. Ilustrasi Fully Connected Layer dalam Bentuk Grafik.....	21
Gambar 2.7. Arsitektur Inception V3.....	25
Gambar 2.8. Confusion Matrix.....	26
Gambar 3.1. Kerangka Berpikir.....	43
Gambar 4.1. Bagan Komposisi Dataset.....	53
Gambar 4.2. Gambar Dataset: (a) Sampah Kertas, (b) Sampah Kardus, (c) Sampah Plastik, (d) Sampah Kaca, (e) Sampah Logam.....	54
Gambar 4.3. Tahapan Pra Proses Data.....	55
Gambar 4.4. Data Citra Sebelum Melalui Tahapan Pra Proses Data.....	57
Gambar 4.5. Data Citra Setelah Melalui Tahapan Pra Proses Data.....	57
Gambar 4.6. Tahapan Perancangan Model Machine Learning.....	58
Gambar 4.7. Hasil Plotting Evaluasi Model.....	63
Gambar 4.8. Visualisasi Confusion Matrix.....	64
Gambar 4.9. Visualisasi Classification Report.....	65
Gambar 4.10. Hasil Prediksi pada Sebuah Citra.....	66
Gambar 4.11. Use Case Diagram Aplikasi.....	67
Gambar 4.12. Activity Diagram Membuka Kamera.....	72
Gambar 4.13. Activity Diagram Membuka Galeri.....	73
Gambar 4.14. Activity Diagram Melakukan Prediksi.....	74
Gambar 4.15. Activity Diagram Melihat Informasi Sampah Daur Ulang.....	74
Gambar 4.16. Wireframe Splash Screen.....	75
Gambar 4.17. Wireframe Home Screen.....	75
Gambar 4.18. Wireframe Home Screen Image Input.....	76
Gambar 4.19. Wireframe Prediction Result Screen.....	76
Gambar 4.20. Wireframe Garbage Information Screen.....	77
Gambar 4.21. High Fidelity Design Splash Screen.....	77
Gambar 4.22. High Fidelity Design Home Screen.....	78
Gambar 4.23. High Fidelity Design Home Screen Image Input.....	78
Gambar 4.24. High Fidelity Design Prediction Result Screen.....	79
Gambar 4.25. High Fidelity Design Garbage Information Screen.....	79
Gambar 4.26. Tahapan Konversi Model ke dalam Format Tensorflow Lite.....	83
Gambar 4.27. Ilustrasi Fungsi Utama Antarmuka Aplikasi Android.....	85
Gambar 4.28. Tahapan Integrasi Model TFLite ke dalam Aplikasi Android.....	85

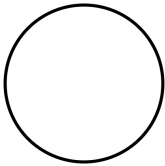
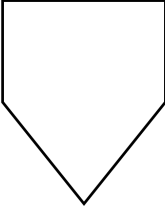
DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1. <i>Accuracy</i>	26
Persamaan 2.2. <i>Precision</i>	27
Persamaan 2.3. <i>Recall</i>	27
Persamaan 2.4. <i>Specificity</i>	27
Persamaan 2.5. <i>F1-Score</i>	27

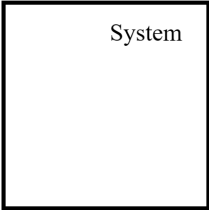


DAFTAR SIMBOL

Simbol 1. Simbol-Simbol *Flowchart*

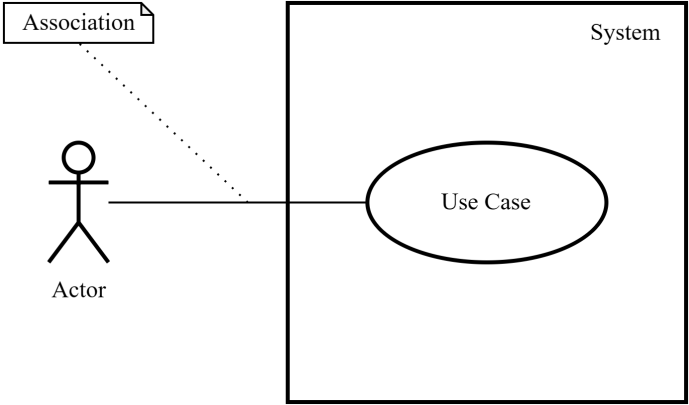
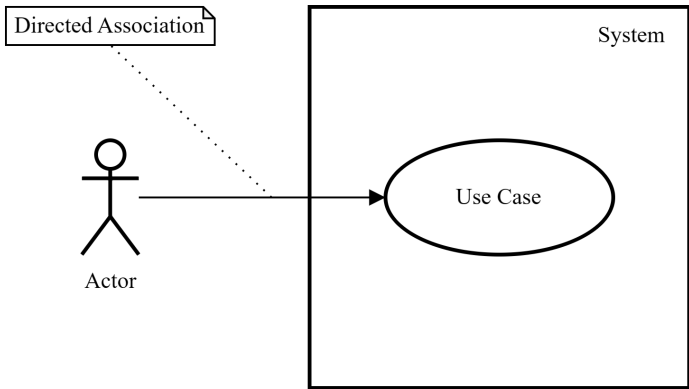

No.	Simbol	Nama Simbol	Fungsi
1.		Terminal	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir suatu proses.
2.		Input/Output	Digunakan untuk menunjukkan operasi <i>input/output</i> .
3.		Computer Processing	Digunakan untuk menunjukkan pemrosesan yang dilakukan.
4.		Predefined Processing	Digunakan untuk menunjukkan proses yang tidak didefinisikan secara khusus dalam <i>flowchart</i> .
5.		Comment	Digunakan untuk menulis pernyataan penjelasan yang diperlukan untuk memberikan penjelasan tentang hal-hal tertentu.
6.		Flow Line	Digunakan untuk menghubungkan simbol satu sama lain.
7.		Document Input/Output	Digunakan untuk menunjukkan operasi <i>input/output</i> yang melibatkan dokumen.
8.		Decision	Digunakan untuk menunjukkan titik di mana proses harus membuat keputusan tentang tindakan setelahnya.

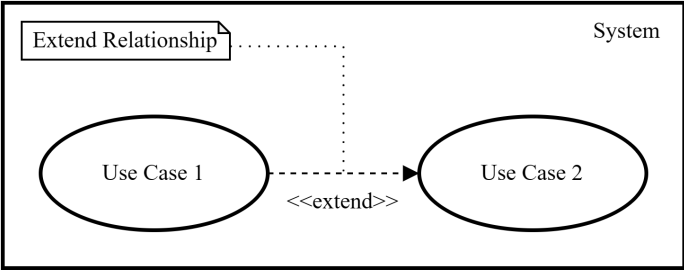
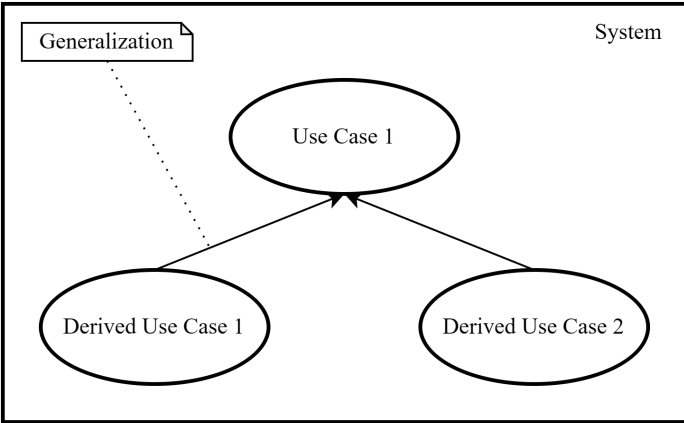
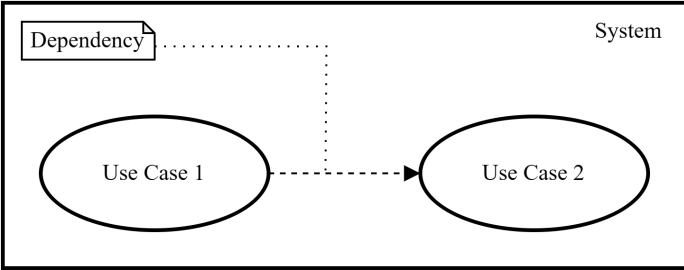
9.		On-page connector	Digunakan untuk menghubungkan bagian <i>flowchart</i> yang berlanjut pada halaman yang sama.
10.		Off-page connector	Digunakan untuk menghubungkan bagian <i>flowchart</i> yang berlanjut ke halaman terpisah.

Simbol 2. Komponen UML Use Case Diagram



No.	Komponen	Nama Komponen	Tujuan
1.		System Boundary	Mewakili lingkup sistem dan mencakup seluruh fungsinya.
2.		Actors	Pengguna yang berinteraksi dengan sistem.
3.		Use Cases	Menjelaskan bagaimana pengguna berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu.

Simbol 3. Use Case Diagram *Relationship*

No.	Relationship	Ilustrasi dan Fungsi
1.	Association	 <p>Hubungan (Association): Menjelaskan kaitan antara aktor dan kasus penggunaan.</p>
2.	Directed Association	 <p>Hubungan Terarah (Directed Association): Menjelaskan kaitan satu arah di mana aktor bertanggung jawab untuk memengaruhi kasus penggunaan.</p>
3.	Include	 <p>Hubungan Inklusi (Include): Menjelaskan situasi di mana satu kasus penggunaan menyertakan fungsi dari kasus penggunaan lainnya.</p>

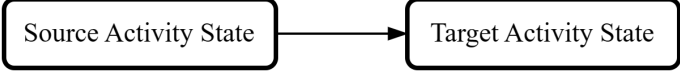
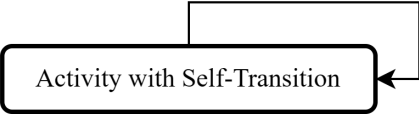
4.	Extend	 <p>Hubungan Perluasan (Extend): Menjelaskan bagaimana dua kasus penggunaan bekerja sama melalui kasus penggunaan yang diperluas dengan memasukkan tindakan tambahan ke dalam fungsi yang sudah tersedia dari kasus penggunaan dasar.</p>
5.	Generalization	 <p>Generalisasi (Generalization): Menjelaskan hubungan antara induk kasus penggunaan dan satu atau lebih anak kasus penggunaan.</p>
6.	Dependency	 <p>Ketergantungan (Dependency): Menjelaskan hubungan di mana keberadaan satu kasus penggunaan bergantung pada keberadaan kasus penggunaan lainnya.</p>

Simbol 4. Komponen UML Activity Diagram

No.	Komponen	Ilustrasi dan Tujuan				
1.	Initial State	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Menandakan titik awal sistem yang sedang dianalisis.</p>				
2.	Final State	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Menandakan titik terminasi sistem yang sedang dianalisis.</p>				
3.	Swimlanes	<div style="text-align: center;"> <table border="1" data-bbox="657 1144 1366 1352"> <thead> <tr> <th data-bbox="657 1144 1011 1167">Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration</th> <th data-bbox="1011 1144 1366 1167">Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="657 1167 1011 1352"></td> <td data-bbox="1011 1167 1366 1352"></td> </tr> </tbody> </table> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Swimlanes</i> terdiri dari dua bagian. Bagian atas menampilkan entitas seperti aktor, <i>use case</i>, dan kelas. Lalu, bagian bawah menampilkan berbagai aktivitas yang terlibat. 2. <i>Swimlanes</i> dibedakan menjadi dua jenis, yaitu <i>swimlanes</i> vertikal dan <i>swimlanes</i> horizontal. <i>Swimlanes</i> vertikal digunakan untuk mewakili aktivitas paralel, sedangkan <i>swimlanes</i> horizontal digunakan untuk mewakili aktivitas berurutan. 	Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration	Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration		
Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration	Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration					

4.	Action State	<div data-bbox="896 264 1125 376" style="text-align: center;"> </div> <p>Mewakili operasi atau aktivitas bisnis atau proses.</p>
5.	Object	<div data-bbox="896 533 1125 645" style="text-align: center;"> </div> <p>Entitas yang membawa data antara dua keadaan aksi.</p>
6.	Synchronization	<p>Mewakili dua atau lebih aktivitas yang terjadi pada waktu atau kecepatan yang sama. Dalam implementasinya, sinkronisasi terdiri dari 2 (dua) jenis, yaitu:</p> <div data-bbox="625 963 1241 1288" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration</p> </div> <p>a. <i>Fork</i>: Memecah aliran aktivitas tunggal menjadi dua atau lebih aktivitas yang dilakukan secara bersamaan.</p> <div data-bbox="625 1467 1241 1792" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Actor/Use Case/Class of the System Under Consideration</p> </div> <p>b. <i>Join</i>: Menggabungkan dua atau lebih aktivitas secara bersamaan menjadi satu aliran yang memungkinkan hanya satu aktivitas terjadi pada satu waktu.</p>

7.	Decision	<div data-bbox="715 264 1310 629" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a flow starting from 'Action State Before Condition Checking' leading to a diamond-shaped decision node. From this node, three arrows point to 'Action State 1', 'Action State 2', and 'Action State 3'. A dashed arrow points from the decision node to a note labeled 'Decision'.</p> </div> <p>Komponen keputusan memiliki <i>output</i> yang jumlahnya bergantung pada kondisi yang dirancang. Setiap <i>output</i> memiliki kondisi yang melekat padanya. Jika kondisinya terpenuhi, aliran berlanjut ke <i>output</i> tersebut. Jika tidak ada kondisi yang terpenuhi, aliran berlanjut ke <i>output</i> 'else'.</p>
8.	Merge	<div data-bbox="715 996 1310 1361" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows three arrows from 'Action State 2', 'Action State 3', and 'Action State 4' pointing to a diamond-shaped merge node. An arrow then points from the merge node to 'Action State 1'. A dashed arrow points from the merge node to a note labeled 'Merge'.</p> </div> <p>Menggabungkan aliran <i>input</i>. Dalam implementasinya, <i>input</i> tidak disinkronkan, sehingga aliran akan berlanjut ke <i>output</i> tanpa menunggu aliran lain.</p>
9.	Flow Final	<div data-bbox="954 1637 1074 1753" data-label="Image"> </div> <p>Menandakan terminasi abnormal dari jalur dalam diagram aktivitas yang tidak dianggap sebagai bagian dari sistem yang sedang dikembangkan.</p>

10.	Transition	 <p>Mewakili pergeseran dari keadaan aktivitas sumber ke keadaan aktivitas target yang disebabkan oleh aktivitas keadaan aktivitas sumber yang selesai.</p>
11.	Self-Transition	 <p>Mewakili transisi internal ke keadaan aksi itu sendiri.</p>