PENERAPAN *TEACHABLE MACHINE* PADA IDENTIFIKASI NOMINAL UANG UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

MISERICORDIAS DOMINI NATALIA BORU PANDIANGAN
C2055201041
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2023

PENERAPAN *TEACHABLE MACHINE* PADA IDENTIFIKASI NOMINAL UANG UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

TUGAS AKHIR

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

MISERICORDIAS DOMINI NATALIA BORU PANDIANGAN
C2055201041
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2023

PERSETUJUAN

PENERAPAN *TEACHABLE MACHINE* PADA IDENTIFIKASI NOMINAL UANG UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Veny Cahya Hardita, M.Kom.	Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
NIK. 199504302020002	NIK. 199309042018001

Mengetahui

Ketua STMIK Palangkaraya,

Suparno, M.Kom

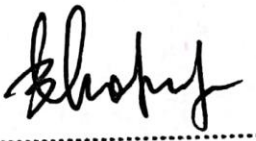
NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

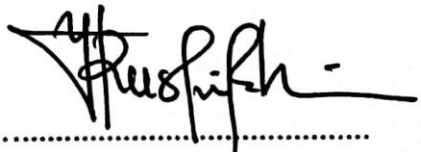
PENERAPAN *TEACHABLE MACHINE* PADA IDENTIFIKASI NOMINAL UANG UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

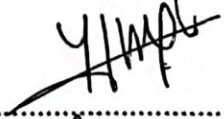
Tugas Akhir ini Telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal 07 Desember 2023

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Hotmian Sitohang, M.Kom ..... 
   Ketua

2. Rommi Kaestria, M.Kom .....
   Sekretaris

3. Sulistyowati, S.Kom., M.Cs ..... 
   Anggota

4. Veny Cahya Hardita, M.Kom ..... 
   Anggota

5. Amaya Andri Damaini, S.Kom, M.T .....
   Anggota

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa	:	**MISERICORDIAS DOMINI NATALIA BORU PANDIANGAN**
N I M	:	**C2055201041**

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

PENERAPAN *TEACHABLE MACHINE* PADA IDENTIFIKASI NOMINAL UANG UNTUK PENYANDANG TUNANETRA

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, 07 Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan,

MISERICORDIAS DOMINI

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

"*Overthinking* adalah cara posesif sama diri sendiri, agar tidak terluka serta tidak kecewa, tapi itu tidak akan membawa kamu kemana-mana"

- *Overthinking is my hobby, and i hate it*

PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk:

- Orang tua tercinta, Reinto & Marta yang selalu mendukung dan mendoakan saya dalam proses pengerjaan Tugas akhir ini.
- Abang dan ade saya tersayang, Osner dan Exsaudi yang telah memberikan semangat kepada saya sehingga dapat menyelesaikan Tugas akhir ini.
- Sahabat saya Safira, Melsy, Ayu, Rasti, Tama, Jefrin yang selalu memberikan semangat, menemani saya penelitian dan menemani saya selama berkuliah, dan juga teman-teman dari kampus STMIK Palangkaraya yang saling membantu dan memberikan dukungan.

INTISARI

Misericordias Domini Natalia Boru Pandiangan C2055201041, 2023. *Penerapan Teachable Machine Pada Identifikasi Nominal Uang Untuk Penyandang Tunanetra,* Pembimbing I Veny Cahya Hardita, M.Kom., Pembimbing II Amaya Andri Damaini, S.Kom, M.T.

Uang merupakan alat transaksi yang umum digunakan oleh semua orang, termasuk penyandang tunanetra. Dalam keterbatasan penglihatan, penyandang tunanetra kesulitan dalam mengenali nominal uang yang ia miliki. Permasalahan tersebut dapat dibantu dengan pengenalan objek menggunakan kecerdasan buatan. Pada proses model pengenalan objek akan dilatih menggunakan alat *machine learning* berbasis web yaitu *Teachable Machine.* Perkembangan teknologi sekarang dapat dimanfaatkan oleh penyandang disabilitas, termasuk penyandang tunanetra. Pada saat penyandang tunanetra menggunakan *smartphone* berbasis *android*, mereka menggunakan fitur *talkback.*

Penulis melakukan penelitian membuat sebuah aplikasi identifikasi nominal uang karena bisa membantu penyandang tunanetra untuk mengenali nominal uang yang dimilikinya. Metode yang digunakan penulis dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data (*Research and development,* wawancara dan studi pustaka), dan metode pengembangan perangkat lunak menggunakan metode XP (*Extreme programming*). Data latih yang digunakan sebanyak 280 gambar dan data uji dilakukan sebanyak 70 kali. Data latih dilatih menggunakan *Teachable machine* dan di *export* dengan format .tflite dan .txt.

Hasil dari penelitian ini yaitu sebuah aplikasi identifikasi nominal uang berbasis android yang dikembangkan menggunakan *Android studio.* Tingkat akurasi dari pengujian model identifikasi nominal uang dari aplikasi menggunakan 70 data uji sebesar 91%.

Kata kunci : *Android*, identifikasi, uang, tunanetra, *Teachable machine*

ABSTRACT

Misericordias Domini Natalia Boru Pandiangan, C2055201041, 2023. *Application of Teachable Machine on Nominal Identification of Money for the Blind, Supervisor I Veny Cahya Hardita, M.Kom., Supervisor II Amaya Andri Damaini, S.Kom, M.T.*

Money is a common transaction tool used by everyone, including blind people. With limited vision, blind people have difficulty in recognizing the amount of money they have. These problems can be helped with object recognition using artificial intelligence. In the process, the object recognition model will be trained using a web-based machine learning tool, Teachable Machine. The development of technology can now be utilized by people with disabilities, including blind people. When blind people use android-based smartphones, they use the talkback feature.

The author conducts research to make an application for nominal identification of money because it can help blind people to recognize the nominal money they have. The methods used by the author in this study include data collection methods (Research and development, interviews and literature studies), and software development methods using the XP (Extreme programming) method. The training data used is 280 images and the test data is done 70 times. Training data is trained using Teachable machine and exported in .tflite and .txt formats.

The result of this research is an android-based money nominal identification application developed using Android studio. The accuracy rate of testing the nominal identification model of money from the application using 70 test data is 91%.

Keywords: Android, identification, money, visually impaired, Teachable machine

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat, kasih dan karunia yang diberikan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Penerapan *Teachable Machine* Pada Identifikasi Nominal Uang Untuk Penyandang Tunanetra". Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesain Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Jarmo, S.Pd., Selaku Kepada Sekolah Luar Biasa 2 Palangkaraya.
2. Noorani Azmi, S.Pd., selaku guru Sekolah Luar Biasa 2 Palangkaraya yang memberi bimbingan selama penulis melakukan penelitian.
3. Ransi, S.Pd., selaku wali kelas 4 Sekolah Luar Biasa 2 Palangkaraya yang memberikan bimbingan selama penulis melakukan penelitian.
4. Arumi, selaku murid Sekolah Luar Biasa 2 Palangkaraya yang menjadi sampel *user* selama penulis melakukan penelitian.
5. Veny Cahya Hardita, M.Kom., selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Amaya Andri Damaini, S.kom., MT., selaku dosen Pembimbing II dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang juga banyak memberikan saran dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan masukan dan saran untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkannya. Terimakasih.

Palangka Raya, 07 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN iii
PERNYATAAN KEASLIAN iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN v
INTISARI vi
ABSTRACT vii
KATA PENGANTAR viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR LAMPIRAN xiii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang Masalah 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan dan Manfaat 4
1.5 Sistematika Penulisan 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 7
2.1 Kajian Teori 7
2.1.1 Pengertian Uang 7
2.1.2 Pengertian Tunanetra 9
2.1.3 Pengertian Identifikasi 9
2.1.4 *Machine Learning* 9
2.1.5 *Teachable Machine* 10
2.1.6 *Android* 12
2.1.7 *Android Studio* 12
2.1.8 *FireFox* 13
2.1.9 *Extreme Programming* (XP) 14
2.1.10 *Flowchart* 15
2.1.11 *Research and Development* 16

2.1.12 Studi Pustaka 17
2.2 Penelitian Yang Relevan 17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 20
3.1 Tinjauan Umum 20
3.2 Jenis penelitian 20
3.3 Desain Penelitian 21
3.4 Instrumen Penelitian 22
3.5 Analisis Kebutuhan 23
3.5.1 Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras) 23
3.5.2 Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak) 24
3.5.3 Kebutuhan Data Latih 24
3.5.4 Kebutuhan Suara 25
3.6 Desain 25
3.6.1 Desain Pembuatan Model Klasifikasi 25
3.6.2 Desain Proses 31
3.6.3 Desain Interface 32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 34
4.1 Hasil 34
4.2 Pembahasan 63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 65
5.1 Kesimpulan 65
5.2 Saran 66
DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Uang kertas rupiah 7
Tabel 2. 2. Simbol *Flowchart* 15
Tabel 2. 3. Penelitian yang Relevan 18
Tabel 3. 1. Spesifikasi perangkat keras laptop 24
Tabel 3. 2. Spesifikasi perangkat keras *handphone* 24
Tabel 3. 3. Kebutuhan perangkat lunak 24
Tabel 4. 1. Pengujian data benar Rp. 1.000 36
Tabel 4. 2. Pengujian data salah Rp. 1.000 43
Tabel 4. 3. Pengujian data salah Rp. 2.000 46
Tabel 4. 4. Pengujian data salah Rp. 5.000 48
Tabel 4. 5. Pengujian data salah Rp. 10.000 51
Tabel 4. 6. Pengujian data salah Rp. 20.000 53
Tabel 4. 7. Pengujian data salah Rp. 50.000 56
Tabel 4. 8. Pengujian data salah Rp. 100.000 58
Tabel 4. 9. *Confusion matrix* 61
Tabel 4. 10. Pertanyaan wawancara tertutup 64
Tabel 4. 11. Jawaban pertanyaan wawancara tertutup 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Tampilan *Teachable Machine* 10
Gambar 2. 2. Tahapan-tahapan metode *extreme programming* 14
Gambar 3. 1. Tahapan Metode *Extreme Programming* 21
Gambar 3. 2. Suara 25
Gambar 3. 3. Desain pembuatan model klasifikasi 26
Gambar 3. 4. Contoh kelas data latih 27
Gambar 3. 5. *Train* model 28
Gambar 3. 6. *Preview* data uji 29
Gambar 3. 7. *Preview export* data 30
Gambar 3. 8. *Export* model 30
Gambar 3. 9. Model klasifikasi 30
Gambar 3. 10. *Flowchart* menjalankan aplikasi identifikasi 31
Gambar 3. 11. Desain Rancang Halaman Deteksi 32
Gambar 4. 1. Tampilan halaman aplikasi 34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir
Lampiran 2. Lembar Konsultasi Bimbingan Tugas Akhir
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Tugas Akhir
Lampiran 4. Surat Pernyataan Telah Melakukan Penelitian Tugas Akhir
Lampiran 5. Lembar wawancara terbuka
Lampiran 6. Lembar dokumentasi wawancara terbuka
Lampiran 7. Lembar wawancara tertutup
Lampiran 8. Lembar dokumentasi wawancara tertutup
Lampiran 9. Surat Tugas Pengujian Tugas Akhir

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Uang merupakan alat yang digunakan saat ini untuk berbagai kegiatan transaksi seperti pembayaran barang atau jasa. Uang adalah benda yang kini diterima masyarakat di setiap negara sebagai alat transaksi yang sah, sama hal nya dengan negara Indonesia yang memiliki uang resmi yang berlaku yaitu Rupiah. Uang rupiah memiliki 2 bentuk yaitu kertas dan logam. Karena hal tersebut, uang dapat dikategorikan alat transaksi yang umum digunakan oleh semua orang (Hadimah, et al., 2022).

Tunanetra berasal dari kata tuna yang berarti rusak dan netra yang berarti mata. Jadi, tunanetra yaitu individu yang mengalami kerusakan atau hambatan pada organ mata (Fadhili, 2020). Dalam keterbatasan penglihatan, penyandang tunanetra kesulitan dalam mengenali nominal uang yang ia miliki. Sering kali, para penyandang tunanetra menggunakan cara manual untuk mengidentifikasi nominal uang seperti meminta anggota keluarga untuk memisahkan uang di dalam dompetnya sesuai dengan nominalnya masing-masing. Maka besar kemungkinan uang dapat tertukar atau salah ambil.

Permasalahan di atas dapat dibantu dengan pengenalan objek menggunakan kecerdasan buatan. Pada proses model pengenalan objek akan dilatih menggunakan alat *machine learning* berbasis web yaitu *Teachable Machine*.

Teachable machine adalah antarmuka berbasis web yang memungkinkan seseorang untuk melatih model klasifikasi *Machine learning* mereka sendiri tanpa membuat kode pemrograman dengan menggunakan *webcam*, gambar, atau suara (Carney, et al., 2020). *Teachable machine* menggunakan *transfer learning* sebagai teknik *machine learning* untuk menemukan pola dan *trend* dalam sampel gambar atau suara sehingga membuat model klasifikasi dengan mudah dan cepat. Dengan *transfer learning* memungkinkan pengguna menambahkan sendiri dataset dan melatih kembali model sebelumnya (Fajri, et al., 2022).

Perkembangan teknologi sekarang, menuntut individu untuk bergerak cepat dalam menggunakan teknologi terkini. Mengerti teknologi membawa banyak dampak positif bagi masyarakat, termasuk bagi penyandang tunanetra. Telepon pintar atau *smartphone* berbasis *android* telah menjadi bagian penting dalam kehidupan sehari-hari. Teknologi juga dapat dimanfaatkan oleh penyandang disabilitas dari berbagai jenis ketunaan tanpa terkecuali, termasuk penyandang tunanetra.

Pada saat penyandang tunanetra menggunakan *smartphone* berbasis *android*, mereka menggunakan fitur *talkback*. *talkback* yaitu aplikasi pembaca layar yang memberikan umpan balik yang diucapkan *vocalizer* saat melakukan navigasi dengan sapuan jari pada *device Android* (Hidayat, 2020). Penggunaan *talkback* pada *android* bagi penyandang tunanetra dapat mempermudah mereka dalam penggunaan *android* yang lebih optimal, karena perangkat android akan membaca layar untuk memberikan informasi dengan *output* suara.

Penulis melakukan penelitian membuat aplikasi identifikasi nominal uang karena bisa membantu penyandang tunanetra untuk mengenali nominal uang yang dimilikinya. Dengan menggunakan *smartphone* berbasis *android* para penyandang tunanetra akan mengetahui nominal uang dengan *output* suara dari *smartphone*nya.

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan maka fokus pembahasan permasalah yang akan dibahas adalah Penerapan *Teachable Machine* pada identifikasi nominal uang untuk penyandang tunanetra.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah yang akan diangkat adalah bagaimana Penerapan *Teachable Machine* pada identifikasi nominal uang untuk penyandang tunanetra?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, adalah :

a. Sistem hanya dikhususkan untuk mata uang rupiah jenis kertas tahun emisi (TE) 2022
b. Nominal uang kertas yang dapat diidentifikasi adalah 1.000, 2.000, 5.000, 10.000, 20.000, 50.000 dan 100.000
c. Sistem hanya dibuat berbasis *android*
d. Sistem hanya dikhususkan untuk mendeteksi nominal uang
e. Sistem memiliki *output* suara yang dapat didengar oleh penyandang tunanetra
f. Dataset dalam penelitian ini dikumpulkan penulis dengan cara mengambil gambar dari setiap nominal uang

g. Gambar yang digunakan sebanyak 280 gambar.

h. Model klasifikasi dibuat dalam penelitian ini menggunakan T*eachable machine*

i. Aplikasi ini dibangun dengan menggunakan *Android studio* versi 2021.3.1.17

1.4 Tujuan dan Manfaat

a. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi identifikasi nominal uang sebagai alat bantu penyandang tunanetra dalam mengenali nominal uang yang dimilikinya.

b. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu :

1) Bagi Penulis

Manfaat bagi penulis yaitu dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat selama proses perkuliahan, menambahkan wawasan terkait penerapan *Teachable machine* untuk latih data dan membangun aplikasi identifikasi nominal uang menggunakan *Android studio*.

2) Bagi STMIK Palangkaraya

Manfaat bagi STMIK Palangkaraya adalah sebagai literatur pustaka di perpustakaan STMIK Palangkaraya, serta menambahkan bahan referensi penelitian selanjutnya yang memiliki topik terkait dengan judul yang serupa.

3) Bagi Penyandang Tunanetra

Bagi penyandang tunanetra penelitian ini diharapkan dapat membantu mereka untuk mengenali nominal uang sehingga dapat memudahkan mereka dalam transaksi uang/jasa.

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penulisan tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab dan masing-masing bab membahas dan menguraikan pokok permasalahan yang berbeda, sebagai gambaran disini penulis menyertakan garis-garis besarnya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang masalah, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Pengertian Uang

Menurut (Solikin & Suseno, 2017), Uang adalah suatu benda yang pada dasarnya dapat berfungsi sebagai: alat tukar (*medium of exchange*), alat penyimpan nilai (*store of value*), satuan hitung (*unit of occount*), dan ukuran pembayaran yang tertunda (*standard for deffered payment*).

Menurut (Podo, et al., 2013) "Uang adalah alat tukar atau standar pengukuran nilai (kesatuan hitungan) yang sah, dikeluarkan oleh pemerintah suatu negara berupa kertas, emas, perak atau logam lain yang dicetak dengan bentuk dan gambar tertentu".

Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa uang berfungsi sebagai alat tukar yang resmi dikeluarkan oleh pemerintah dalam suatu negara dengan bentuk kertas, logam dan lain sebagainya.

Uang kertas rupiah terdiri dari beberapa nominal Rp. 1.000, Rp. 2.000, Rp. 5.000, Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000, Rp. 100.000. contoh uang kertas rupiah dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Uang kertas rupiah

Nominal (Rp)	Gambar	
	Depan	Belakang
1.000		

Nominal (Rp)	Gambar	
	Depan	Belakang
2.000		
5.000		
10.000		
20.000		
50.000		
100.000		

Sumber : www.bi.go.id, 2022

2.1.2 Pengertian Tunanetra

Menurut (Supena, et al., 2022), Tunanetra adalah kondisi seseorang di mana mengalami kesulitan dalam melakukan aktivitas yang melibatkan aktivitas penglihatan, hal ini disebabkan karena adanya kerusakan pada mata dan organ-organ lain yang mendukung terjadinya proses penglihatan.

Menurut Pemersatu Tunanetra Indonesia (Pertuni), Tunanetra adalah mereka yang tidak memiliki penglihatan sama sekali (buta total) serta mereka yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak mampu menggunakan penglihatannya untuk membaca tulisan biasa berukuran 12 point dalam keadaan cahaya normal dan dari jarak normal meskipun dibantu dengan kaca mata (kurang awas/ *low vision*) (Utomo & Muniroh, 2019).

Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa tunanetra merupakan seseorang penyandang disabilitas netra yang tidak mampu menggunakan penglihatannya sama sekali serta seseorang yang masih memiliki sisa penglihatan tetapi tidak mampu menggunakan penglihatannya.

2.1.3 Pengertian Identifikasi

Menurut (Podo, et al., 2013), Identifikasi adalah penentu atau penetapan identitas orang, benda, dan sebagainya".

Pengertian identifikasi secara umum adalah pemberian tanda-tanda pada golongan barang-barang atau sesuatu, dengan tujuan membedakan komponen yang satu dengan yang lainnya, sehingga suatu komponen itu dikenal dan diketahui masuk dalam golongan mana.

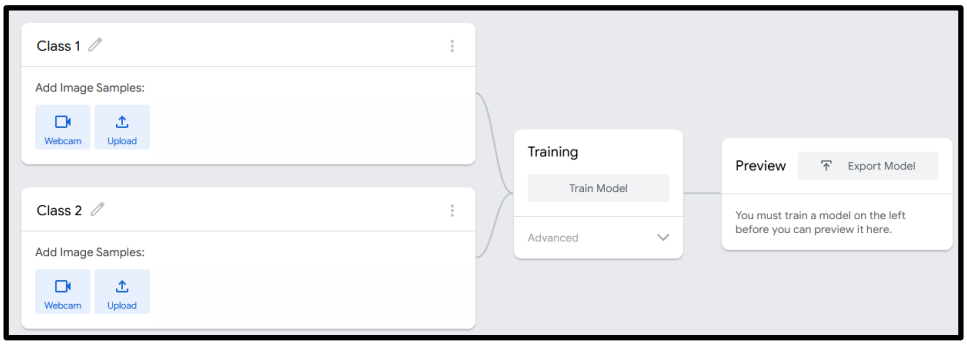
2.1.4 *Machine Learning*

Machine learning merupakan cabang dari *artificial intelligence* (kecerdasan buatan). Ilmu ini berfokus untuk membuat sistem atau algoritma yang terus belajar dari data dan meningkatkan akurasinya dari waktu ke waktu tanpa pemrograman tertentu. Dalam aplikasi *machine learning*, algoritma atau urutan proses statistik

dilatih untuk menemukan pola dan fitur tertentu dalam jumlah data yang besar. Hal ini bertujuan untuk membuat suatu keputusan maupun prediksi berdasarkan data-data tersebut. Semakin bagus algoritmanya, akurasi keputusan dan prediksi sistem akan semakin baik. Seperti manusia yang semakin pintar jika banyak belajar, mesin yang mengolah semakin banyak data akan menghasilkan *output* yang makin akurat (Rahmalia, 2023).

2.1.5 *Teachable Machine*

Teachable Machine merupakan *tools* yang dapat membantu pembuatan model *Machine Learning* yang dibuat oleh google. *Teachable Machine* menyediakan 3 jenis pembuatan model yaitu , *Image Project*, *Audio Project* , dan *Pose Project* (Iqbal, 2022). Pada penelitian ini penulis menggunakan model *Image Project* untuk model klasifikasi pengenalan data latih nominal uang.



Gambar 2. 1. Tampilan *Teachable Machine*

Pada Gambar 2. 1 menampilkan halaman *Teachable Machine*, berikut penjelasan komponen yang terdapat pada *Teachable Machine* yaitu :

a. *Class*

Class digunakan untuk menyimpan gambar, audio atau video dan mengelompokannya sesuai dengan keperluan.

b. *Training*

Training atau *Train model* (melatih) digunakan untuk melatih gambar, audio atau video dalam *class* sebelumnya. Pada *train model* terdapat *Epochs, Batch Size* dan *Learning Rate* yang dapat diatur sesuai keinginan.

1) *Epochs*

Hyperparameter yang menentukan berapa kali proses *deep learning* bekerja melewati seluruh dataset yang dibagi dalam bentuk *batch size*.

2) *Batch Size*

Jumlah sampel data yang digunakan dalam satu *batch* untuk sekali iterasi.

3) *Learning Rate*

Rata-rata dataset dilatih.

c. *Preview*

Setelah model pengenalan objek dikonfirmasi bekerja dengan baik, *Preview* atau hasil dari model akan menggunakan pengenalan objek yang sudah dilatih untuk mengenali objek data uji.

Teachable machine memiliki proses penggunaanya, berikut proses penggunaan *Teachable Machine* (Machine, 2022) :

a. *Input* gambar

Pada tahap ini gambar di*input* dengan cara *webcam* atau *upload* gambar ke dalam kelas sesuai keperluan.

b. *Train model*

Tahap ini diperlukan untuk melatih data latih yang ada di setiap kelas sebelumnya. *Train model* memiliki *epochs, batch size,* dan *learning rate* yang dapat nilainya dapat disesuaikan dengan keperluan.

c. *Preview*

Preview merupakan tahap terakhir dalam pembuatan model klasifikasi, *preview* akan menampilkan *output* berupa % (persen) dari data uji yang belum pernah digunakan sebelumnya.

2.1.6 *Android*

Android adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh seperti telepon pintar dan komputer tablet. *Android* awalnya dikembangkan oleh *Android, inc*., dengan dukungan finansial dari *Google*, yang kemudian membelinya pada tahun 2005. Sistem operasi ini dirilis secara resmi pada tahun 2007 (Enterprise, 2015).

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis *Linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware,* dan aplikasi. *Android* menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka (Kumala & Winardi, 2020).

Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa *android* adalah sistem operasi berbasis *Linux* yang digunakan dalam pengelolaan perangkat keras seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet.

2.1.7 *Android Studio*

Android studio merupakan sebuah *software tools integrated development environment (IDE)* untuk *platform android*. Berbasis editor kode dan alat developer yang andal dari intellij IDEA (Yudhanto & Wijayanto, 2018).

Android studio adalah aplikasi pemograman *android* yang memiliki banyak fitur untuk mempermudah programmer level dasar. *Android studio* juga menyediakan *library* yang siap digunakan (Rianof, et al., 2020).

Android studio adalah sebuah *platform* perangkat lunak yang bersifat *open source* untuk membangun aplikasi *android*. *Android studio* juga menyediakan fitur-fitur yang memudahkan pengembangan aplikasi Android, seperti editor kode yang cerdas, emulator Android, integrasi sistem build Gradle, dan alat pengujian (Selvie, et al., 2023).

Berdasakan pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa *android studio* merupakan sebuah *sofware tools* untuk *platform android*. *M*enyediakan fitur-fitur dan *library* yang siap digunakan.

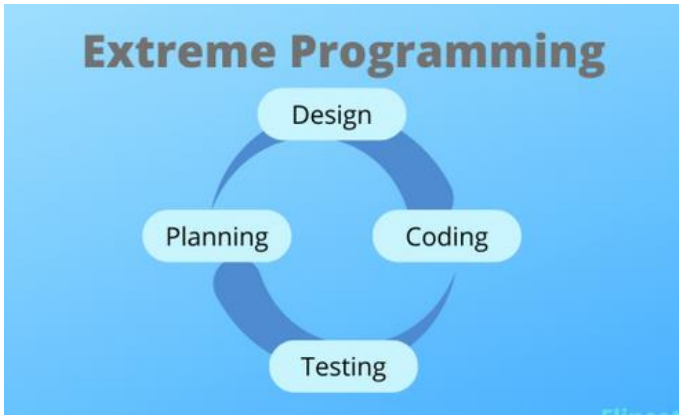
2.1.8 *FireFox*

Firefox adalah sebuah *web browser* yang dikemabangkan oleh *Mozila Comporation*. *Firefox* berfungsi untuk memuat dan menampilkan halaman web secara visual kepada pengguna (Pranowo, et al., 2023).

Browser Mozilla Firefox mulanya bernama *Phoenix*, kemudian sekarang ini dikenal dengan nama *Mozilla Firebird*. *Mozilla Firefox* adalah penjelajah web antar *platform free* (gratis) yang dikembangkan oleh Yayasan Mozilla dan ratusan sukarelawan (Noviantoro, et al., 2022).

Berdasarkan pengertian diatas penulis menyimpulkan bahwa *Firefox* adalah *web browser* yang berfungsi penjelajah web antar *platform (*gratis) yang dapat memuat dan menampilkan halaman web.

2.1.9 *Extreme Programming* (XP)



Gambar 2. 2. Tahapan-tahapan metode *extreme programming*
Sumber (Setyadi, 2022)

Extreme programming merupakan metodologi pengembangan aplikasi skala kecil yang cepat, efisien, resiko kesalahan rendah, dan fleksibel.

Menurut (Suryantara, 2017) berikut tahapan extreme programming :

a. *Planning*

Tahapan ini dimulai dengan penentuan konteks, fungsi utama perangkat lunak, dan mendefinisikan keluaran (*output*).

b. *Design*

Tahapan ini menekankan pada desain perangkat lunak secara sederhana dan mudah dipahami.

c. *Coding*

Setelah tahapan planning dan desain perangkat lunak, terdapat tahapan *coding* atau pengkodean dalam pengembangan aplikasi.

d. *Testing*

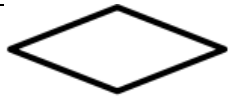
Tahapan ini difokuskan terhadap pengujian fitur-fitur di aplikasi dengan tujuan tidak adanya *error* (kesalahan).

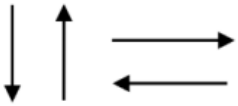
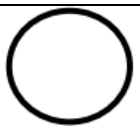
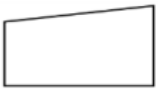
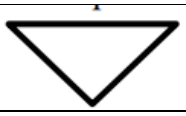
2.1.10 *Flowchart*

Menurut (Khesya, 2021), *Flowchart* adalah langkah-langkah pemecahan masalah yang ditulis atau dilambangkan dengan simbol-simbol tertentu. *Flowchart* ini akan menunjukkan alur program secara realistis dan logis.

Pengertian *Flowchart* (Diagram Alir) atau disebut *Flowchart* merupakan bagan (*Chart*) yang mengarahkan alir (*flow*) di dalam prosedur atau program sistem secara logika. *Flowchart* adalah cara untuk menjelaskan tahap-tahap pemecahan masalah dengan merepresentasikan simbol-simbol tertentu yang mudah dipahami, mudah digunakan dan standar (Syamsiah, 2019).

Tabel 2. 2. Simbol Flowchart

No	Nama	Simbol	Keterangan
1	Terminal.Simbolarus		Terminal/simbolarus menunjukan awal mulai dan akhir dari kegiatan.
2	*Input / Output*		*Input/output* menunjukan operasi pembacaan input atau pencetakan output.
3	Kartu		*Input/output* kartu (kartu plong) menunjukan media input output menggunakan kartu plong.
4	Dokumentasi		*Input/output* Dokumentasi digunakan untuk pembacaan input melalui optical scanner atau pencetakan output pada printer.
5	Proses		Pengolahan/simbol proses menunjukan suatu pengolahan yang dilakukan komputer.
6	Keputusan		Simbol Keputusan menunjukkan suatu seleksi yang harus dikerjakan.
7	Proses Terdefinisi		Simbol proses terdefinisi menunjukan sejumlah proses yang detailnya tidak ditunjukan disini, tetapi terdefinisi sendiri, berupa program bagian (*subroutine*)

No	Nama	Simbol	Keterangan
8	Garis Alir		Simbol Garis Alir yaitu digunakan untuk menghubungkan arah tujuan simbol-simbol *flowchart* yang satu dengan yang lainnya.
9	Penghubung		Simbol penghubung halaman yang sama, apabila *flowchart* terpotong dan masih mempunyai sambungan dalam halaman yang sama digunakan simbol ini.
10	Penghubung		Simbol baris penghubung bila *flowchart* terpotong dan masih mempunyai sambungan pada halaman berikutnya, digunakan simbol ini.
11	*Magnetic tape*		Simbol /*magnetic tape* unit (Simbol pita magnetik) menunjukkan alat *input/output* berupa tape *output*.
12	*Mini desk*		Simbol *mini desk* (*Diskete*) menunjukkan alat *input/output* berupa mini disk atau *diskette, floopy, flexybel disk.*
13	*Magnetic disk*		*Magnetic Disk* merupakan alat *input/output* berupa *disk* magnetis (*hard disk*).
14	*Magnetic drum*		*Magnetic drum* menunjukkan alat *input/output* berupa *drum magnetis.*
15	*Manual input*		Simbol manual input digunakan untuk pemasukan data secara manual *online* keyboard.
16	*Display*		Simbol *Display* merupakan simbol yang menyatakan peralatan *output* yang digunakan yaitu layar, *plotter*, printer, dan sebagainya.
17	Arsip dokumen		Arsip dokumen simpan dan diambil secara manual.

Sumber : (Sari, 2021)

2.1.11 *Research and Development*

Research and Development adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis

kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut (Sidik, 2019).

2.1.12 Studi Pustaka

Studi pustaka (*library research*) yaitu metode dengan pengumpulan data dengan cara memahami dan mempelajari teori-teori dari berbagai literatur yang berhubungan dengan penelitian tersebut (Adlini, et al., 2022).

2.2 Penelitian Yang Relevan

Untuk menghindari plagiat dari pihak lain, penulis melakukan penelusuran terkait penelitian-penelitian yang sudah ada. Dari hasil penelitian yang sudah ada terdapat beberapa masalah yang berkaitan dengan masalah yang akan diteliti, yaitu:

a. (Taruna, et al., 2022), Pengenalan Gerakan Sikap Dasar Pencak Silat Bakti Negara Berbasis Aplikasi *Mobile* Menggunakan *Neural Network*, penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi *mobile* untuk mengenal gerakan sikap dasar pencak silat dengan model pengenalan objeknya adalah *teachable machine.*
b. (Solintohe, et al., 2022), Implementasi *Machine Learning* Untuk Mengidentifikasi Tanaman Hias Pada Aplikasi Tierra, penelitian ini bertujuan membuat aplikasi Tierra yang dapat mengidentifikasi tanaman hias.
c. (Chazar & Rafsanjani, 2022), Penerapan *Teachable Machine* Pada Klasifikasi *Machine Learning* Untuk Identifikasi Bibit Tanaman, penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi identifikasi bibit tanaman dengan bantuan *machine learning.*
d. (Bahar & Raban, 2023), Penerapan *Algoritme Regular Expression* Dalam Aplikasi Pendeteksi Nominal Uang Kertas, penelitian ini bertujuan untuk

membuat aplikasi identifikasi nominal uang berbasis *android* menggunakan prosedur *optical character recognition (*OCR).

e. (Hidayat, et al., 2023), Identifikasi Nominal Mata Uang Rupiah Bagi Penyandang Tunanetra Dengan Algoritma *Convolutional Neural Network* Berbasis Android, penelitian ini bertujuan untuk membuat aplikasi deteksi nominal mata uang rupiah secara real time menggunakan arsitektur VGG-16. Pada tabel 2.3 akan dijelaskan secara rinci tentang penelitian yang relevan.

Tabel 2. 3. Penelitian yang Relevan

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Pembahasan	Hasil Penelitian	Kesimpulan
1	(Taruna, et al., 2022)	Pengenalan Gerakan Sikap Dasar Pencak Silat Bakti Negara Berbasis Aplikasi Mobile Menggunakan *Neural Network*	Penelitian ini menggunakan *teachable machine* sebagai model pengenalan dari aplikasi *mobile* berbasis *android* yaitu aplikasi pengenalan gerak sikap dasar pencak silat	Hasil penelitian berupa aplikasi *mobile* yang dibangun menggunakan *flutter* dengan model pengenalannya di *train* menggunakan *teachable machine.* Dengan tingkat akurasi pengenalan diatas 70%.	Penelitian ini menerapkan *tools teachable machine* untuk penerapan model klasifikasi pengenalan gerakan sikap dasar pencak silat
2	(Chazar & Rafsanjani, 2022)	Penerapan *Teachable Machine* Pada Klasifikasi *Machine Learning* Untuk Identifikasi Bibit Tanaman	Penelitian ini menggunakan *teachable machine* untuk mengembang aplikasi *machine learning* untuk mengidentifikasi bibit tanaman. Bibit tanaman yang dijadikan data adalah bibit brokoli, buncis, bibit buncis, cabai, bibit cabai, kangkung, dan bibit kangkung.	Hasil penelitian ini berupa aplikasi deteksi bibit tanaman.hasil pengujian tingkat akurasi pendeteksian objek dengan total pengujian 54 kali adalah 100%.	Penelitian ini menerapkan *tools teachable machine* untuk penerapan model klasifikasi identifikasi bibit tanaman

No	Penulis/ Tahun	Topik Penelitian	Pembahasan	Hasil Penelitian	Kesimpulan
3	(Solintohe, et al., 2022)	Implementasi *Machine Learning* Untuk Mengidentifikasi Tanaman Hias Pada Aplikasi Tierra	Penelitian ini menggunakan *teachable machine* sebagai *machine learning* yang sudah dilatih sebelumnya.	Hasil penelitian ini berupa aplikasi tierra pengenalan tanaman hias dengan tingkat akurasi pengenalan sebesar 89%.	Penelitian ini menerapkan *tools teachable machine* untuk penerapan model klasifikasi identifikasi tanaman hias
4	(Bahar & Raban, 2023)	Penerapan *Algoritme Regular Expression* Dalam Aplikasi Pendeteksi Nominal Uang Kertas	Penelitian ini menggunakan *Optical Character Recognition* (OCR) dalam proses *training.*	Hasil penelitian ini berupa aplikasi deteksi nominal uang rupiah dengan 2 *fitur* yaitu cek nominal dan petunjuk. Tingkat akurasi mencapai 100%.	Penelitian ini menerapkan *Algoritme Regular Expression*, dengan menggunakan matlab dalam proses pembuatan aplikasi deteksi nominal uang kertas
5	(Hidayat, et al., 2023)	Identifikasi Nominal Mata Uang Rupiah Bagi Penyandang Tunanetra Dengan Algoritma *CNN* Berbasis *Android*	Penelitian ini menggunakan *CNN* dengan struktur VGG-16 pada proses *training*	Hasil penelitian berupa aplikasi deteksi nominal uang rupiah dengan tingkat akurasi 83%	Penelitian ini menerapkan algoritma CNN, dengan *googlecolab* sebagai pengujian data dan *android studi* sebagai pembuatan aplikasi berbasis *android*.

Perbedaan penelitian ini dari penelitian sebelumnya terdapat pada data latih yang dilatih menggunakan *teachable machhine* dengan gambar uang emisi 2022.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tinjauan Umum

Penelitian ini dilakukan pada Sekolah Luar Biasa 2 Kota Palangkaraya yang berlokasi Jl. Pelajar, Matal, Sebaru, Kec. Sabangau, Kota Palangka Raya Prov. Kalimantan Tengah. Adapun alasan memilih lokasi penelitian di Sekolah Luar Biasa 2 Kota Palangka Raya karena penelitian ini memerlukan penyandang tunanetra sampel *user* untuk uji coba aplikasi identifikasi nominal uang agar penelitian ini tepat sasaran.

Sebelumnya penyandang tunanetra menggunakan cara manual untuk mengetahui nominal uang seperti meminta anggota keluarga untuk memisahkan uang di dalam dompetnya sesuai dengan nominalnya masing-masing. Dengan adanya aplikasi identifikasi nominal uang akan membantu penyandang tunanetra dalam mengenali nominal uang.

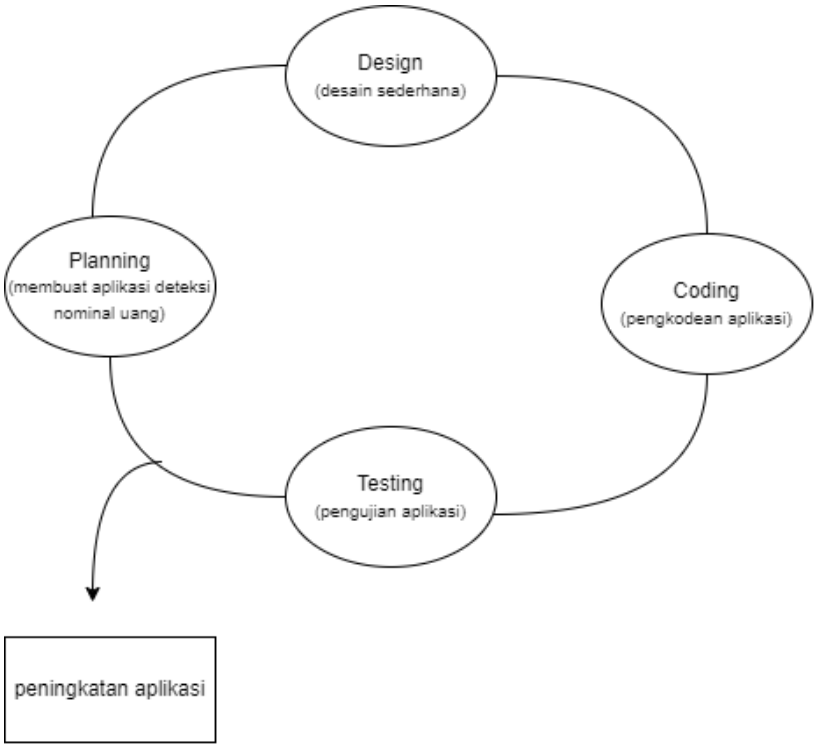
3.2 Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengembangan atau *Research and Development.*

Pada penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk berupa aplikasi identifikasi nominal uang yang diawali dengan mencari data, analisis kebutuhan, merancang desain aplikasi, selanjutnya, akan ada fase pembuatan aplikasi, dan pengujian aplikasi kepada para penyandang tunanetra.

3.3 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak *Extreme programming.*



Gambar 3. 1. Tahapan Metode *Extreme Programming*

Berikut tahapan metode *extreme programming* yang dilakukan penulis :

a. *Planning*

Dalam tahap ini penulis merencanakan untuk membuat sebuah aplikasi identifikasi nominal uang kertas agar membantu penyandang tunanetra mengenali nominal uang yang dimilikinya.

b. *Design*

Dalam tahap ini penulis membuat beberapa rencana desain, yaitu desain *flowchart* dan desain *interface*.

c. *Coding*

Tahap ini merupakan tahap pembuatan aplikasi dengan proses pengkodean menggunakan *android studio* sebagai *software tools*, *flutter* sebagai aplikasi lintas platform *android*, dan *teachable machine* sebagai latih data.

d. *Testing*

Tahap ini adalah tahap terakhir yaitu pengujian perangkat lunak. Pengujian perangkat lunak akan dilakukan menggunakan *confusion matrix* untuk mengetahui tingkat akurasi aplikasi identifikasi.

3.4 Instrumen Penelitian

Tahap ini menjelaskan instrumen penelitian yang digunakan yaitu wawancara dan studi pustaka yang akan dijabarkan sebagai berikut :

a. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini menggunakan wawancara berdasarkan keterbukaan informasi yaitu :

1) Wawancara terbuka

Pada penelitian ini wawancara dilakukan secara langsung oleh penulis kepada narasumber sebagai salah satu masyarakat penyandang tunanetra untuk mengetahui bagaimana penyandang tunanetra mengenali nominal uang pada kehidupannya sehari-hari.

2) Wawancara tertutup

Wawancara tertutup akan dilakukan pada saat uji coba aplikasi identifikasi nominal uang kepada penyandang tunanetra untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut berguna untuk membantu penyandang tunanetra dalam mengenali nominal uang. penulis akan mengajukan beberapa pertanyaan yang hanya memiliki jawaban iya atau tidak tentang aplikasi identifikasi nominal uang kepada penyandang tunanetra sebagai sampel *user*. Wawancara ini akan dilakukan di Sekolah Luar Biasa 2 Kota Palangkaraya.

b. Studi pustaka

Referensi terkait pembuatan aplikasi identifikasi menggunakan beberapa penelitian dari jurnal-jurnal yang terdahulu sebagai sumber referensi yang berkaitan dengan penelitian ini.

3.5 Analisis Kebutuhan

3.5.1 Kebutuhan *Hardware* (Perangkat Keras)

Dalam kebutuhan perangkat keras yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi dan untuk *testing* aplikasi menggunakan dua jenis *hardware* yaitu laptop dan smartphone pada Tabel 3.1 dan 3.2, yaitu :

a. Laptop

Perangkat keras yang digunakan untuk membuat aplikasi seperti pada tabel 3.1

Tabel 3. 1. Spesifikasi perangkat keras laptop

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1	Type	ACER Aspire E5-471G
2	Processor	Intel(R) Core(TM) 13-4030U
3	memory	4 GB
4	Harddisk	500 GB

b. *Smartphone*

Perangkat keras yang digunakan untuk pengambilan data gambar dan pengujian aplikasi seperti pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Spesifikasi perangkat keras handphone

No	Perangkat keras	Spesifikasi
1	Type	Oppo
2	Memory	32 GB

3.5.2 Kebutuhan *Software* (Perangkat Lunak)

Kebutuhan perangkat lunak yang penulis gunakan dalam aplikasi ini menggunakan seperti pada Tabel 3.3, yaitu :

Tabel 3. 3. Kebutuhan perangkat lunak

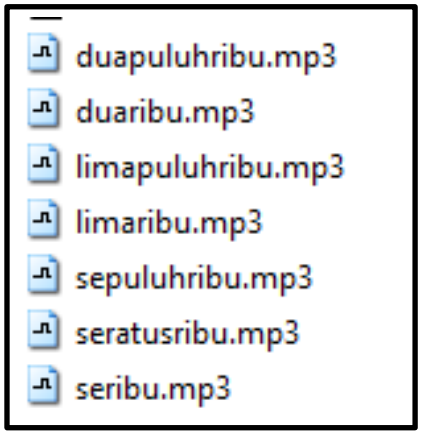
No.	Perangkat lunak	Fungsi
1	*Android Studio*	Sebagai perangkat lunak dalam pembuatan aplikasi berbasis *android*
2	*Firefox*	Sebagai perangkat lunak pencarian web pendukung data latih *Teachable Machine*
3	*Emulator*	Sebagai perangkat lunak simulasi perangkat *android* di laptop

3.5.3 Kebutuhan Data Latih

Kebutuhan data latih yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi ini berupa gambar dari mata uang rupiah jenis kertas tahun emisi (TE) 2022.

3.5.4 Kebutuhan Suara

Suara yang penulis gunakan dalam pembuatan aplikasi ini berupa .mp3 dari suara yang menyebutkan nominal uang Rp. 1.000, Rp. 2.000, Rp. 5.000, Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000 dan Rp. 100.000. Suara yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan suara AI (*artificial intelligence*) dan menggunakan suara perempuan. Suara tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.2.



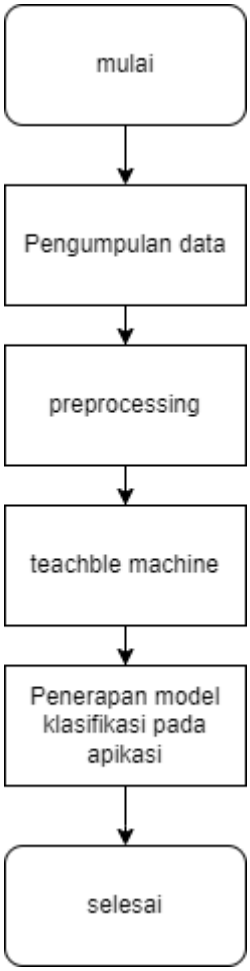
Gambar 3. 2. Suara

3.6 Desain

Desain aplikasi identifikasi nominal uang dibagi menjadi desain pembuatan model klasifikasi, desain proses dan desain *interface.* Penjelasan desain aplikasi identifikasi nominal uang sebagai berikut :

3.6.1 Desain Pembuatan Model Klasifikasi

Desain pembuatan model klasifikasi merupakan alur pembuatan model yang digunakan dalam aplikasi identifikasi nominal uang. Alur pembuatan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. 3.



Gambar 3. 3. Desain pembuatan model klasifikasi

Gambar 3.3 menjelaskan alur proses pembuatan model klasifikasi. Adapun penjelasan lengkap dari Gambar 3.3 Sebagai berikut :

a. Pengumpulan data

Di dalam penelitian ini proses pengumpulan data dilakukan penulis dengan cara mengambil gambar dari setiap nominal uang. Penelitian ini menggunakan 280 citra yang dibagi menjadi 7 yaitu untuk nominal uang Rp. 1.000, Rp. 2.000, Rp. 5.000, Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000 dan Rp. 100.000.

b. *Preprocessing*

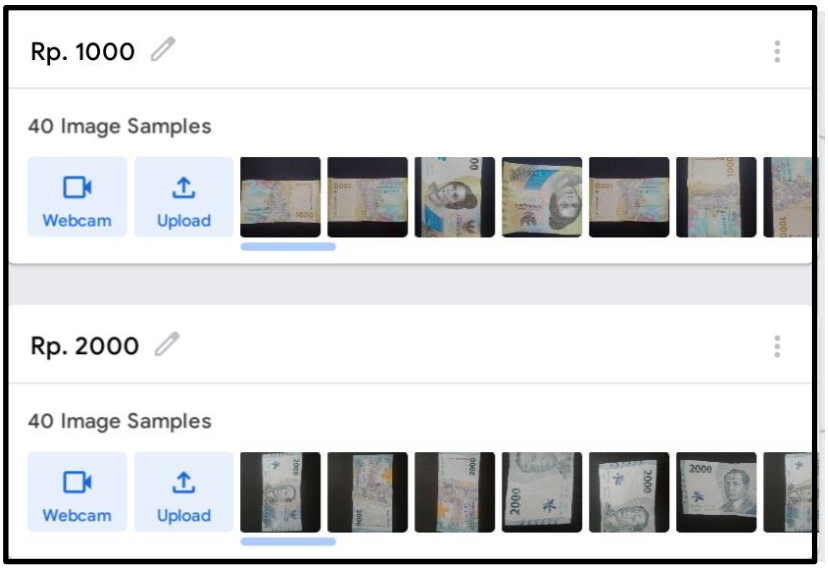
Tahap ini dilakukan pemisahan gambar yang akan digunakan sebagai data latih dalam proses pembuatan model klasifikasi dengan cara memilih gambar dan menghapus gambar sesuai keperluan secara manual.

c. *Teachable Machine*

Tahap ini data latih gambar uang akan dikelola pada *tools* khusus pembuatan sebuah model klasifikasi yaitu *Teachable Machine*. Berikut proses pembuatan model klasifikasi nominal uang :

1) *Input* gambar

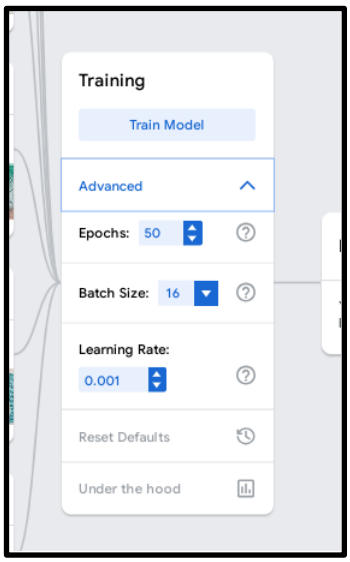
Proses ini data latih akan di *input* dan dibagi menjadi 7 kelas dengan nama Rp. 1.000, Rp. 2.000, Rp. 5.000, Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000 dan Rp. 100.000. Didalam setiap *class* akan diisi dengan data latih sebanyak 40 data. Gambar 3.4 menampilkan contoh kelas data latih.



Gambar 3. 4. Contoh kelas data latih

2) *Train model*

Data latih akan dilatih menggunakan *Train model* yang telah difasilitasi *Teachable Machine.*



Gambar 3. 5. *Train model*

Pada penelitian ini penulis akan menggunakan nilai *Train model* yaitu :

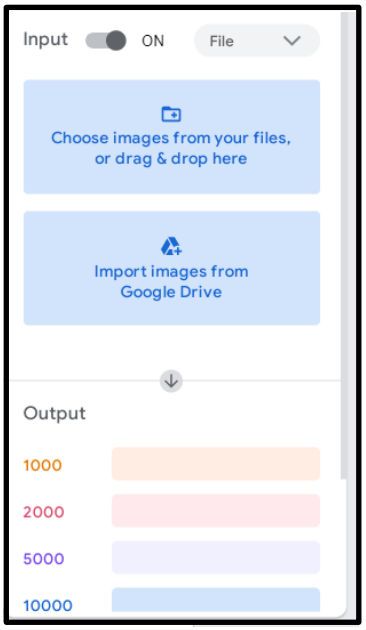
Epochs dengan nilai 50 untuk menentukan berapa kali proses *deep learning* bekerja melewati seluruh model klasifikasi yang dibagi dalam bentuk *batch size*.

Batch Size (Jumlah sampel data yang digunakan dalam satu *batch* untuk sekali iterasi) dengan nilai 16, karena data latih memiliki jumlah 280 gambar dan *batch size* 16, maka data akan dipisah menjadi 280/16, yaitu 17 *batches*.

Learning Rate (Rata-rata model klasifikasi dilatih) dengan nilai 0,001.

3) *Preview*

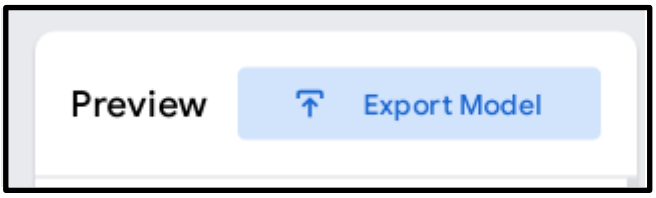
Tahap ini akan dilakukan jika tahap *Train model* telah selesai. *Preview* akan menampilkan hasil deteksi nominal uang yang di uji menggunakan data uji yang belum pernah digunakan sebelumnya apakah uang tersebut bernominal Rp. 1.000, Rp. 2.000, Rp. 5.000, Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000, dan Rp. 100.000. *Preview* akan menampilkan *output* berupa % (persen) untuk setiap hasil deteksi yang diuji. Gambar 3.6 menampilkan *Preview* data uji.



Gambar 3. 6. *Preview* data uji

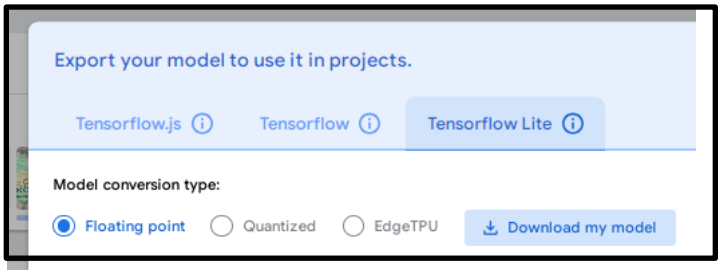
4) *Export model*

Setelah model sudah sepenuhnya sesuai keperluan, model perlu di *export.* Penerapan model akan dilakukan pada proses pembuatan aplikasi identifikasi nominal uang menggunakan *Android studio* untuk tahap selanjutnya.



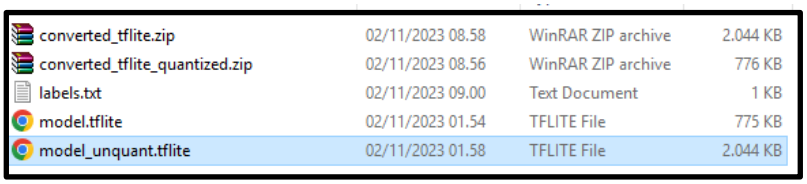
Gambar 3. 7. Preview export data

Export model dilakukan sebanyak 2 kali, yaitu dengan tipe *floating point* dan *quantized.* Dengan proses yang sama yaitu *download my model*. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3. 8. *Export model*

Model yang di *download* akan bertipe .txt dan .tflite. file inilah yang akan digunakan dalam pembuatan aplikasi identifikasi nominal uang. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 3.9.



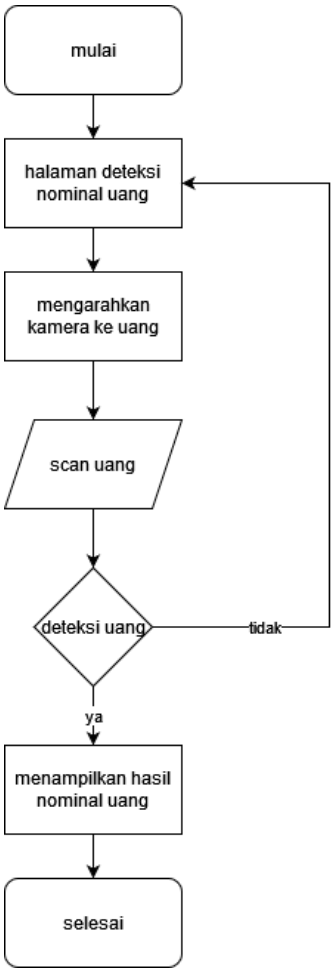
Gambar 3. 9. Model klasifikasi

d. Penerapan dataset pada aplikasi

Penerapan dataset akan dilakukan pada proses pembuatan aplikasi identifikasi nominal uang menggunakan *Android studio* untuk tahap selanjutnya.

3.6.2 Desain Proses

Desain proses pada Gambar 3. 10 menjelaskan urutan langkah menjalankan aplikasi identifikasi nominal uang untuk penyandang tunanetra.

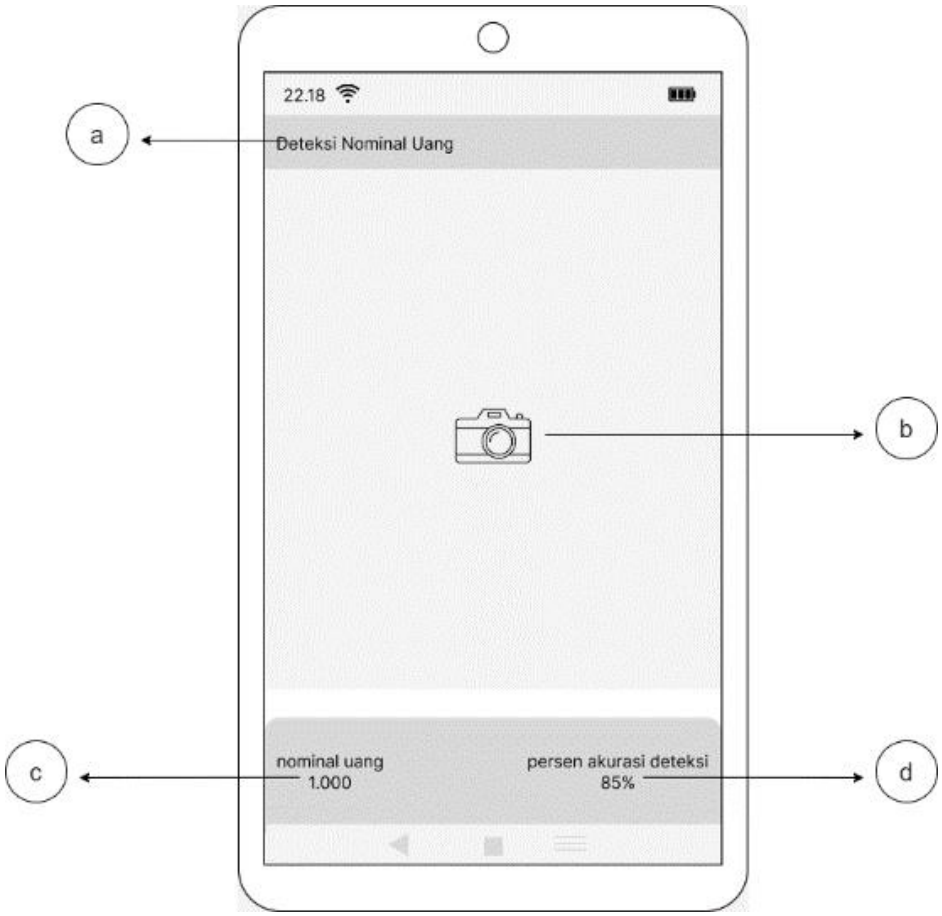


Gambar 3. 10. *Flowchart* menjalankan aplikasi identifikasi

Flowchart pada Gambar 3. 10 menjelaskan aliran proses yang berfungsi untuk menampilkan langkah-langkah saat pengguna menggunakan aplikasi deteksi nominal uang. Pada perancangan *Flowchart* ini pengguna membuka aplikasi, sebelum aplikasi dapat mendeteksi nominal uang pengguna harus mengarahkan kamera ke objek yang diinginkan, pada saat pengguna mengarahkan kamera ke objek sistem akan mendeteksi. Jika objek dikenali maka sistem akan

memberitahukan nominal uang yang di deteksi dan jika objek tidak dikenali maka sistem akan diarahkan kembali pada bagian halaman deteksi nominal uang.

3.6.3 Desain Interface



Gambar 3. 11. Desain Rancang Halaman Deteksi

Pada Gambar 3. 11 menunjukan desain *interface* dari aplikasi identifikasi nominal uang. Desain *interface* dibuat sesederhana mungkin mengingat target penggunanya adalah penyandang tunanetra.

Pada Gambar 3. 11 desain *Interface* dibagi menjadi 4 bagian yaitu :

a. Nama aplikasi

Nama aplikasi digunakan untuk sebutan atau label yang diberikan pada produk untuk membedakan satu sama lain. Nama aplikasi hasil penelitian ini adalah deteksi nominal uang.

b. Kamera deteksi

Kamera deteksi pada penelitian ini berfungsi sebagai penangkap objek uang untuk deteksi hasil nominal uang.

c. Nominal uang

Nominal uang akan menampilkan nominal uang dari hasil deteksi kamera yang dilakukan dan *smartphone* akan mengeluarkan suara sesuai dengan jumlah uang yang terdeteksi.

d. Persentase akurasi deteksi

Persentase akurasi deteksi akan menampilkan berapa persen akurasi dari deteksi nominal uang.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Implementasi

Aplikasi identifikasi nominal uang untuk penyandang tunanetra, telah diimplementasikan kedalam program berbasis android. Aplikasi ini dapat dijalankan di sistem operasi berbasis android minimal versi 9 (pie) keatas. Aplikasi identifikasi nominal uang dapat dilihat pada Gambar 4. 1.

Gambar 4. 1. Tampilan halaman aplikasi

Langkah-langkah menjalankan aplikasi identifikasi nominal uang sebagai berikut :

a. Mulai aplikasi

Ketika aplikasi dibuka, aplikasi akan langsung masuk pada halaman menu deteksi nominal uang.

b. Mengarahkan kamera ke uang

User atau pengguna dapat mengarahkan kamera ke uang secara langsung untuk mendapatkan deteksi nominal uangnya.

c. Menapilkan nominal uang

Aplikasi akan menampilkan nominal uang, berapa persen kemiripan uang yang dideteksi, aplikasi akan mengeluarkan suara sesuai nominal uang yang dikenali oleh aplikasi.

4.1.2 Pengujian

Aplikasi akan dilakukan pengujian untuk mengetahui kinerja aplikasi dalam mengidentifikasi nominal uang. Pengujian yang dilakukan menggunakan *Confusion matrix.* Pengujian *Confusion matrix* adalah gambar atau tabel yang menyediakan informasi tentang kinerja model dalam menangani data uji.

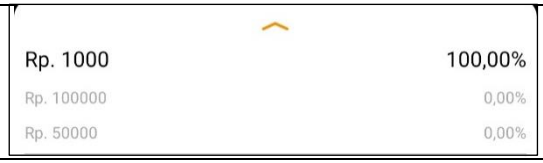
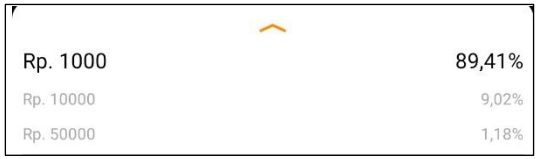
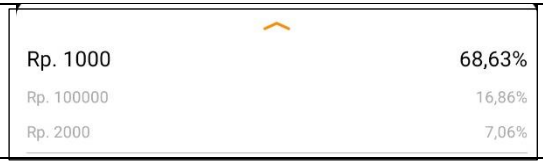
Penulis telah mencoba prediksi dari model sebanyak 70 kali. Data uji dibagi menjadi data uji positif (dilakukan sebanyak 28 kali) dan data uji negatif (dilakukan sebanyak 42 kali). Data positif dinyatakan benar sebanyak 24 kali dan salah sebanyak 4 kali. Data negatif dinyatakan salah sebanyak 40 kali dan benar sebanyak 2 kali.

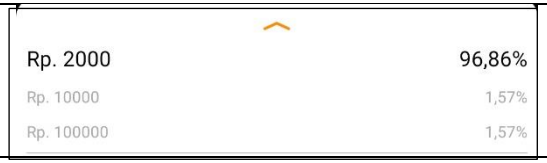
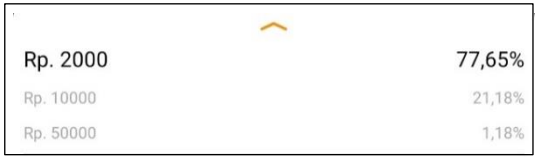
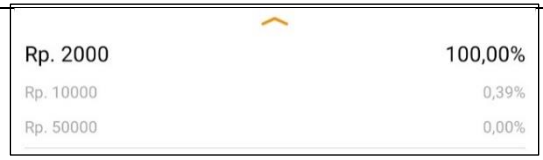
Pengujian ini dibagi menjadi 7 yaitu untuk nominal uang Rp. 1.000, Rp. 2.000, Rp. 5.000, Rp. 10.000, Rp. 20.000, Rp. 50.000 dan Rp. 100.000.

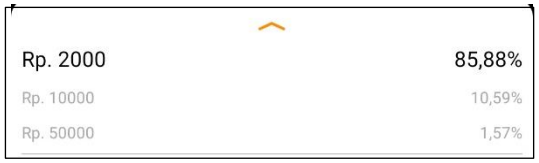
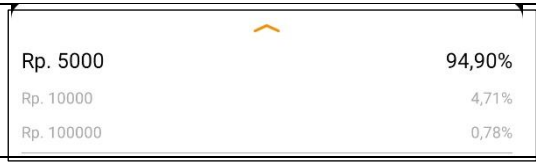
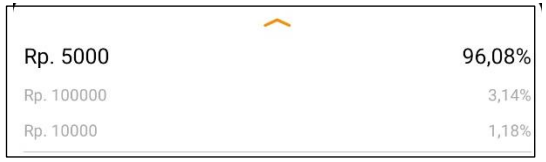
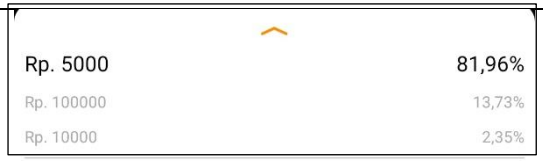
a. Pengujian data uji positif

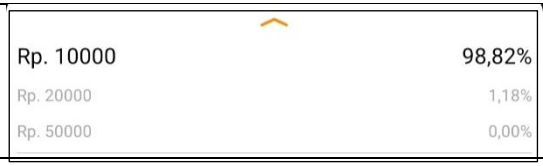
Pengujian data uji positif bertujuan untuk mendapatkan nilai data positif / nilai data yang menggunakan data benar (nominal uang sesuai) ketika diuji. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 28 kali dengan posisi yang sama disetiap nominal uangnya. Pengujian data positif dapat dilihat pada tabel 4. 1.

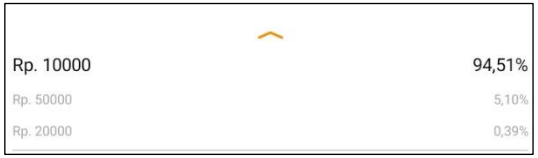
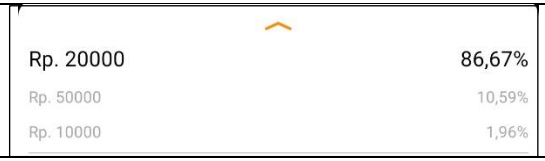
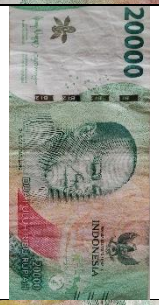
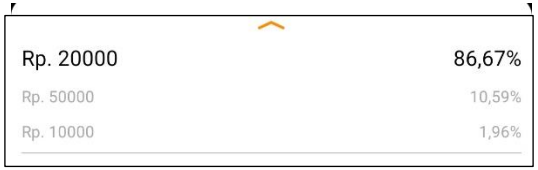
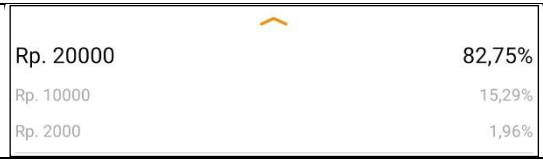
Tabel 4. 1. Pengujian data benar Rp. 1.000

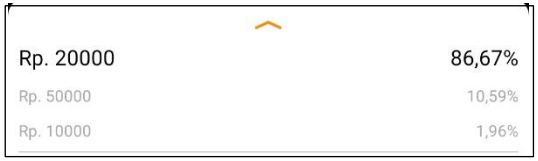
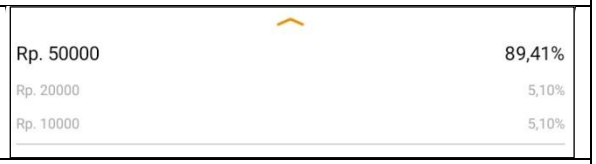
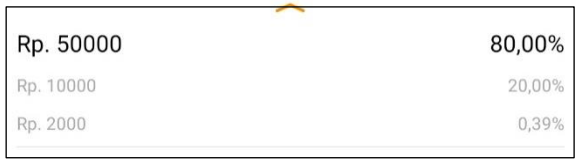
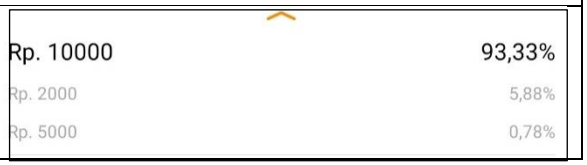
No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
1		Depan (vertikal)	1.000	
2		Depan (horizontal)	1.000	
3		Belakang (vertikal)	1.000	

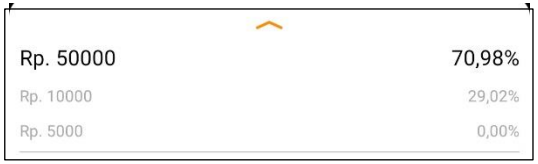
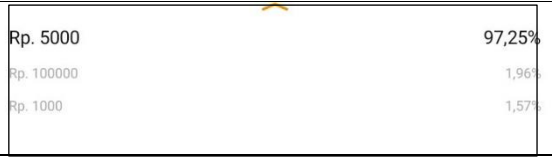
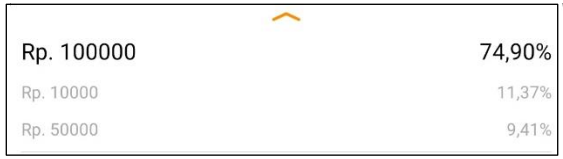
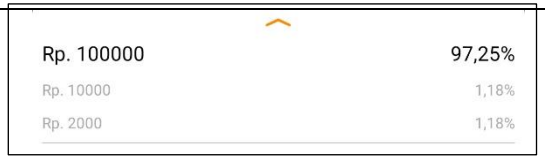
No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
4		Belakang (horizontal)	1.000	
5		Depan (vertikal)	2.000	
6		Depan (horizontal)	2.000	
7		Belakang (vertikal)	2.000	

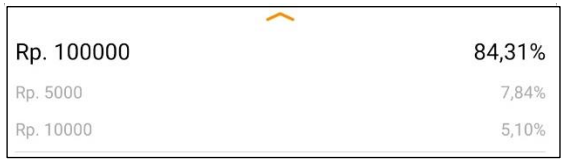
No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
8		Belakang (horizontal)	2.000	
9		Depan (vertikal)	5.000	
10		Depan (horizontal)	5.000	
11		Belakang (vertikal)	5.000	

No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
12		Belakang (horizontal)	5.000	
13		Depan (vertikal)	10.000	
14		Depan (horizontal)	10.000	
15		Belakang (vertikal)	10.000	

No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
16		Belakang (horizontal)	10.000	
17		Depan (vertikal)	20.000	
18		Depan (horizontal)	20.000	
19		Belakang (vertikal)	20.000	

No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
20		Belakang (horizontal)	20.000	
21		Depan (vertikal)	50.000	
22		Depan (horizontal)	50.000	
23		Belakang (vertikal)	50.000	

No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
24		Belakang (horizontal)	50.000	
25		Depan (vertikal)	100.000	
26		Depan (horizontal)	100.000	
27		Belakang (vertikal)	100.000	

No	Citra	Posisi	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi
28		Belakang (horizontal)	100.000	

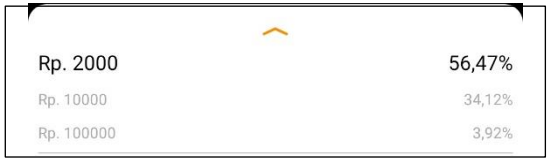
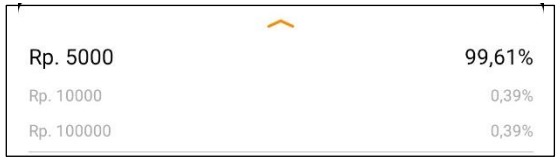
b. Pengujian data uji negatif

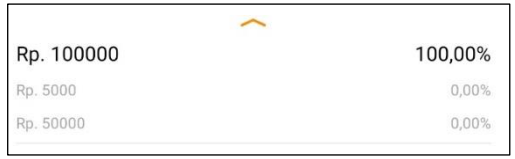
Pengujian data uji negatif bertujuan untuk mendapatkan nilai data negatif / nilai data yang menggunakan data salah (selain nominal uang yang disebutkan) ketika diuji. Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 42 kali dengan posisi yang sama di setiap nominal.

1) Pengujian pada uang selain Rp. 1.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 1.000 dapat dilihat pada tabel 4. 2.

Tabel 4. 2. Pengujian data salah Rp. 1.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah
2		Salah		Salah
3		Salah		Salah

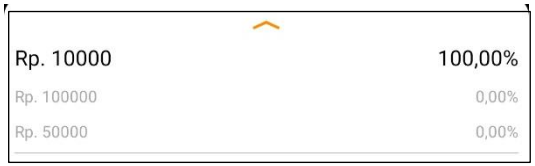
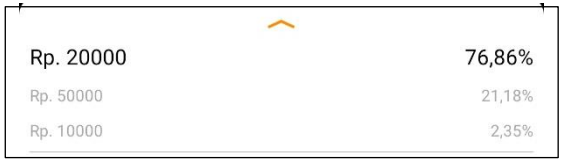
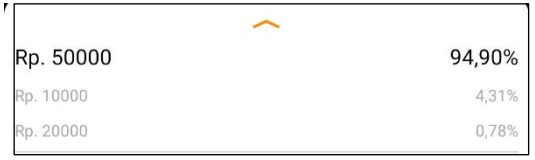
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
4		Salah		Salah
5		Salah		Salah
6		Salah		Salah

2) Pengujian pada uang selain Rp. 2.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 2.000 dapat dilihat pada tabel 4. 3.

Tabel 4. 3. Pengujian data salah Rp. 2.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah
2		Salah		Salah

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
3		Salah		Salah
4		Salah		Salah
5		Salah		salah

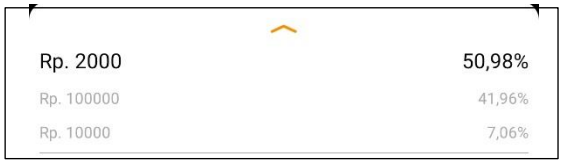
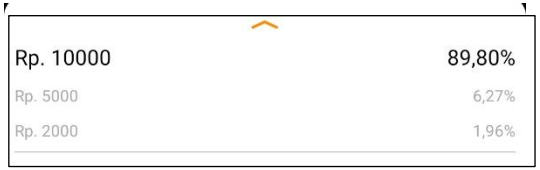
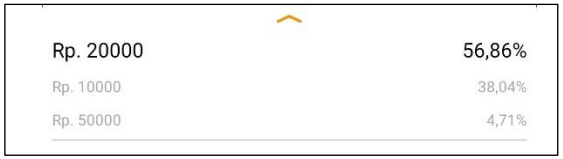
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
6		Salah		Salah

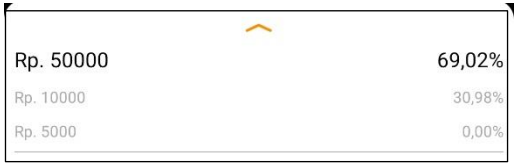
3) Pengujian pada uang selain Rp. 5.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 5.000 dapat dilihat pada tabel 4. 3.

Tabel 4. 4. Pengujian data salah Rp. 5.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah

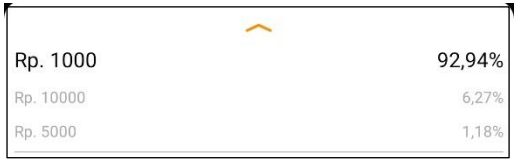
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
2		Salah		Salah
3		Salah		Salah
4		Salah		Salah

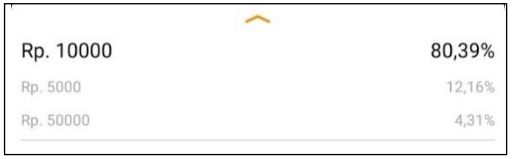
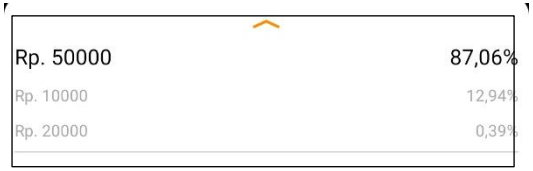
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
5		Salah		Salah
6		Salah		salah

4) Pengujian pada uang selain Rp. 10.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 10.000 dapat dilihat pada tabel 4. 5.

Tabel 4. 5. Pengujian data salah Rp. 10.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah
2		Salah		Salah

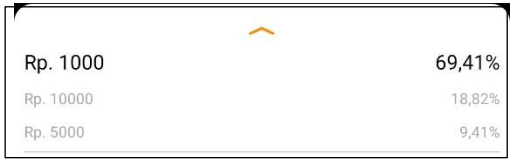
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
3		Salah		Benar
4		Salah		Salah
5		Salah		Salah

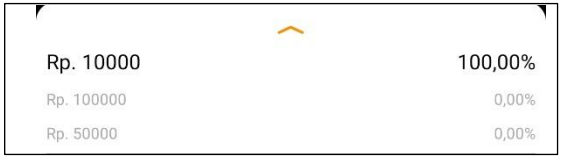
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
6		Salah		Salah

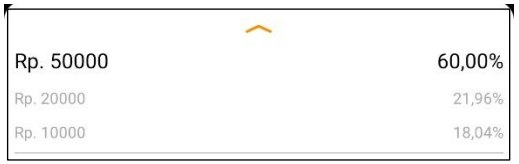
5) Pengujian pada uang selain Rp. 20.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 20.000 dapat dilihat pada tabel 4. 6.

Tabel 4. 6. Pengujian data salah Rp. 20.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah

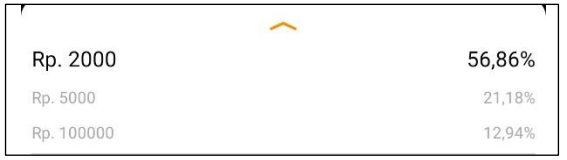
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
2		Salah		Salah
3		Salah		Salah
4		Salah		Salah

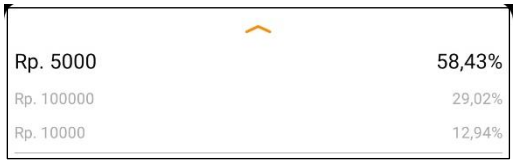
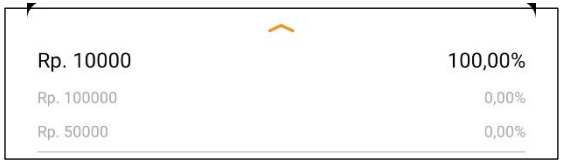
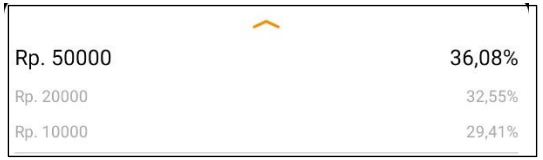
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
5		Salah		Salah
6		Salah		Salah

6) Pengujian pada uang selain Rp. 50.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 50.000 dapat dilihat pada tabel 4. 7.

Tabel 4. 7. Pengujian data salah Rp. 50.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah
2		Salah		Salah

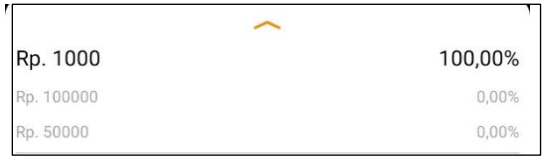
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
3		Salah		Salah
4		Salah		Salah
5		Salah		Benar

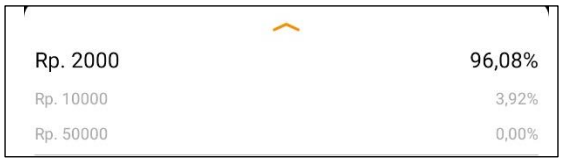
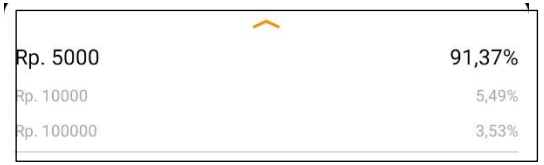
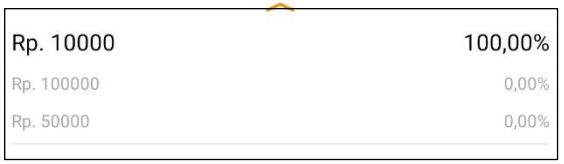
No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
6		Salah		Salah

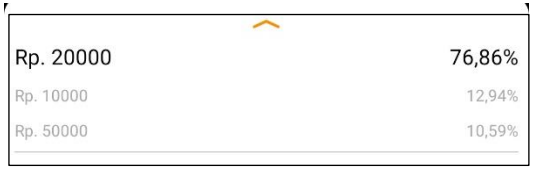
7) Pengujian pada uang selain Rp. 100.000

Pengujian data yang dilakukan pada uang selain Rp. 100.000 dapat dilihat pada tabel 4. 8.

Tabel 4. 8. Pengujian data salah Rp. 100.000

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
1		Salah		Salah

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
2		Salah		Salah
3		Salah		Salah
4		Salah		Salah

No	Citra	Hasil yang diharapkan	Hasil pengenalan aplikasi	Keterangan
5		Salah		Salah
6		Salah		Salah

Dari pengujian diatas, akan dilakukan perhitungan *Confusion matrix.* Berikut perhitungan *Confusion matrix* model klasifikasi citra uang pada aplikasi identifikasi nominal uang.

Tabel 4. 9. Confusion matrix

		Prediksi	
		Positif	Negatif
Data Uji	Positif	TP : 24	FP : 4
	Negatif	FN : 2	TN : 40

Keterangan :

1) TP (*True Positive*) merupakan data positif yang diprediksi benar.
2) TN (*True Negative*) merupakan data negatif yang diprediksi benar.
3) FP (*False Positive*) merupakan data positif yang diprediksi salah.
4) FN (*False Negative*) merupakan data negatif yang diprediksi salah.

Nilai akurasi merupakan rasio prediksi benar (positif dan negatif). Rentan hasil nilai akurasi berkisaran 0 sampai 1. Hasil nilai akurasi dapat diubah menjadi persentase. Ada 4 tahap perhitungan untuk mengetahui persentase dari latih data, yaitu menghitung nilai *accuracy, precision, recall* dan F-1 *secore.*

- *Accuracy*

  Accuracy menggambarkan seberapa akurat model dalam mengklasifikasi dengan benar. Persamaan *Accuracy* akan ditunjukan pada persamaan 1.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \text{ x } 100\% \qquad (1)$$

Seperti persamaan 1, maka perhitungan *accuracy* sebagai berikut:

Accuracy = (24 + 40) / (24 + 40 + 4 + 2) * 100%

= 64 / 70

= 0,91 * 100%

= 91%

- *Precision*

Precision menggambarkan akurasi antara data yang diminta dengan hasil prediksi yang diberikan model. Persamaan *Precision* akan ditunjukan pada persamaan 2.

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP + FP} \text{ x } 100\% \quad (2)$$

Seperti persamaan 2, maka perhitungan *precision* sebagai berikut:

Precision = (24) / (24 + 4)

= 24 / 28

= 0,86 * 100%

= 86%

- *Recall*

Recall menggambarkan keberhasilan model dalam menemukan kembali sebuah informasi. Persamaan *Recall* akan ditunjukan pada persamaan 3.

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN} \text{ x } 100\% \quad (3)$$

Seperti persamaan 3, maka perhitungan *Recall* sebagai berikut:

Recall = (24) / (24 + 2)

= 24 / 26

= 0,92 * 100%

= 92%

- F-1 *Score*

F-1 *Score* menggambarkan gabungan nilai *Precision* dan *Recall* dalam variabel nilai baru, karena terdapat kecenderungan saat nilai *Recall* tinggi maka nilai *precisio* rendah dan sebaliknya. Persamaan F-1 *Score* akan ditunjukan pada persamaan 4.

$$\text{F-1 } Score = \frac{2\ x\ Recall\ x\ Presisi}{Recall + Presisi} \text{ x } 100\% \qquad (4)$$

Seperti persamaan 2, maka perhitungan F-1 *Score* sebagai berikut:

F-1 *Score* = (2 x 0,92 * 0,86) / (0,92 + 0,86) * 100%

= 1,5824 / 1,78

= 0,89 * 100%

= 89%

4.2 Pembahasan

4.2.1 Hasil respon pengguna

Data hasil respon digunakan untuk mengetahui kinerja aplikasi identifikasi nominal uang. Pengujian dalam bentuk wawancara ini terdiri dari 4 pertanyaan yang penulis tanyakan pada sampel *user* yaitu salah satu siswa Sekolah luar biasa 2 Palangka Raya yang merupakan penyandang tunanetra. Daftar pertanyaan yang ditanyakan seperti pada tabel 4.10 berikut .

Tabel 4. 10. Pertanyaan wawancara tertutup

No	Pertanyaan
1	Apakah aplikasi dapat mengidentifikasi nominal uang dengan baik ?
2	Apakah suara dari aplikasi jelas ?
3	Apakah aplikasi mudah digunakan ?
4	Apakah aplikasi dapat berpotensi membantu penyandang tunanetra ?

Berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang diajukan, sampel *user* menjawab pertanyaan berupa Ya / Tidak. Tabel 4.11 jawaban pertanyaan yang diberikan oleh sampel *user* .

Tabel 4. 11. Jawaban pertanyaan wawancara tertutup

No	Pertanyaan	Jawaban (Ya/Tidak)
1	Apakah aplikasi dapat mengidentifikasi nominal uang dengan baik ?	Ya
2	Apalah suara dari aplikasi jelas ?	Ya
3	Apakah aplikasi mudah digunakan ?	Ya
4	Apakah aplikasi dapat berpotensi membantu penyandang tunanetra ?	Ya

Berdasarkan jawaban dari sampel *user* aplikasi identifikasi nominal uang untuk penyandang tunanetra dapat mengidentiffikasi nominal uang dengan baik , suara yang dikeluarkan aplikasi jelas dan mudah digunakan serta aplikasi berpotensi dapat membantu penyandang tunanetra.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dalam pembuatan aplikasi identifikasi nominal uang maka diperoleh kesimpulan :

a. Dalam pembuatan model klasifikasi nominal uang pada *teachable machine* saat *export* model dengan type *quantized* tidak dapat dilakukan jika *class* lebih dari 6 dengan jumlah data latih 100 gambar per*class*. Untuk memaksimalkan model klasifikasi penulis menurunkan jumlah data latih menjadi 40 gambar per*class*.
b. Model klasifikasi nominal uang dengan 280 gambar pada google drive tersimpan dengan ukuran 5mb.
c. Dari pengujian aplikasi sebanyak 70 kali, dengan data positif sebanyak 28 kali dan data negatif sebanyak 42 kali. Didapatkan pengujian data positif yang benar sebanyak 24 dan pengujian data positif yang salah sebanyak 4. Sedangkan pengujian data negatif yang benar sebanyak 40 dan pengujian data negatif yang salah sebanyak 2.
d. Penerapan model klasifikasi yang dibuat pada *teachable machine* untuk aplikasi identifikasi nominal uang dengan pengujian aplikasi sebanyak 70 kali memiliki tingkat akurasi sebesar 91%.
e. Aplikasi sebaiknya digunakan setelah aplikasi dibuka, arahkan kamera pada uang yang ingin dideteksi.
f. Aplikasi hanya bisa mendeteksi semua lintas / Api.

g. Faktor penting yang mempengaruhi tingkat akurasi, yaitu posisi uang. Posisi uang yang baik dalam penerapan aplikasi identifikasi nominal uang adalah vertikal.

5.2 Saran

Penelitian ini masih banyak kekurangan dan masih bisa dikembangkan. Ada beberapa Saran untuk mengembangkan penelitian ini :

a. Memperbanyak data latih menggunakan tools yang lain agar model klasifikasi nominal uang dapat mengidentifikasi nominal uang dengan lebih baik.
b. Objek deteksi dapat dikembangkan tidak hanya uang kertas, dapat juga mendeteksi uang logam dan benda selain uang.
c. Aplikasi dapat dikembangkan agar dapat mendeteksi kode uang untuk keaslian uang.

DAFTAR PUSTAKA

Adlini, M. N. et al., 2022. Metode Penelitian Kualitatif Studi Pustaka. *Jurnal Pendidikan*, Volume 6, pp. 1-8.

Bahar & Raban, R. D. Y., 2023. Penerapan Algoritme Regular Expression Dalam Aplikasi Pendeteksi Nominal Uang Kertas.*Jurnal Ilmiah Komputer*,pp.1-8.

Carney, M. et al., 2020. Teachable Machine : Approachable Web-Based Tool for Exploring Machine Learning Classification. *Teknologi Terpadu*, pp. 1-28.

Chazar, C. & Rafsanjani, M. H., 2022. Penerapan Teachable Machine Pada Klasifikasi Machine Learning Untuk Identifikasi Bibit Tanaman. *Seminar Nasional : Inovasi & Adopsi Teknologi*, pp. 1-9.

Enterprise, J., 2015. *Mengenal Dasar-dasar Pemograman Android.* Jakarta: Elex Media Komputindo.

Fadhili, R., 2020. Pola Komunikasi Tuna Netra dan Tuna Rungu. *uinjkt*, pp. 1-126.

Fajri, F. N., Malik, K. & Pratamasunu, G. Q. O., 2022. Metode Pengumpulan Data Pada Deteksi Pakaian Hijab Syar'I Berdasarkan Citra Digital MenggunakanTeachable machine Learning. *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, Volume 5, pp. 1-10.

Hadimah, W., Irawan, T. S. B., Hasbullah, N. A. P. & Kaswar, A. B., 2022. Deteksi Nominal Uang Kertas Menggunakan OCR (Optical Character Recognition). *Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, Volume 7, pp. 1-4.

Hidayat, A. M. N., Antamil & M., I. Z., 2023. Identifikasi Nominal Mata Uang Rupiah Bagi Penyandang Tunanetra Dengan Algoritma Convolutional Neural Network Berbasis Android. *SHIFT*, Volume 3, pp. 1-5.

Hidayat, L., 2020. Assistive Technology Pada Aplikasi Android untuk Tunanetra. *Jurnal Exponential*, Volume 1-9, p. 144.

Iqbal, M., 2022. *Praktek Machine Learning (Teachable Machine).* [Online] Available at: https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/praktek-machine-learning-teachablemachine/. Diakses 04 September 2023].

Khesya, N., 2021. Mengenal Flowchart dan Pseudocode Dalam Algoritma dan Pemograman. pp. 1-15.

Kumala, A. & Winardi, S., 2020. Aplikasi Pencatatan Perbaikan Kendaraan Bermotor Berbasis Android. *Jurnal Intra Tech*, Volume 4, pp. 1-9.

Machine, T., 2022. *Teachable Machine.* [Online]. Available at: https://teachablemachine.withgoogle.com/train?action=onboardOpen&id=n-zeeRLBgd0. [Diakses 28 September 2023].

Noviantoro, A., silviana, A. B., Fitriani, R. R. & Permatasari, H. P., 2022. Rancangan dan implementasi aplikasi sewa lapangan badminton wilayah depok berbasis web. *jurnal teknik dan science*, 01(02), pp. 1-16.

Podo, S. P. H., Edarwati, S. & Wahyunianto, S., 2013. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Edisi Baru.* Jakarta: PT Media Pustaka Phoenix Jakarta.

Pranowo, A. W., Widjajarto, A. & Fathinuddin, M., 2023. Implementasi dan analisis attack tree pada aplikasi DVWA berdasar metrik time dan cost. *jurnal penerapan sistem informasi(komputer&manajemen)*,04(04),pp.1-11.

Rahmalia, N., 2023. *Machine Learning: Definisi, Bedanya dengan AI, dan Tips Mempelajarinya.* [Online]. Available at: https://glints.com/id/lowongan/ machine-learning/. [Diakses 04 September 2023].

Rianof, E. M., Adhi, P. & Putra, Z. E. F. F., 2020. Pengembangan aplikasi m-commerce pada toko optik menggunakan android studio. *jurnal pintar,* 04(02), pp. 1-4.

Selvie, et al., 2023. Pelatihan pengenalan dasar android studio pada smk methodist 2 palembang. *jurnal pengambdian kepada masyarakat fordicate,* 03(01), pp. 1-7.

Sidik, M., 2019. Perancangan dan Pengembangan E-commerce dengan Metode Research and Development. *Teknik Informatika Unika St. Thomas (JTIUST),* Volume 4, pp. 1-9.

Solikin & Suseno, 2017. *Uang: Pengertian, Penciptaan dan Peranannya dalam Perekonomian.* Jakarta: Pusat Pendidikan Dan Studi Kebanksentralan (PPSK) Bank Indonesia.

Solintohe, D. I., Hasniati & Musdar, I. A., 2022. Implementasi Machine Learning Untuk Mengidentifikasi Tanaman Hias PAda Aplikasi Tierra. *JTRISTE,* Volume 9, pp. 1-15.

Supena, A., Nurasiah, I., Zulhendri & Kusmawati, A. P., 2022. *Pendidikan Inklusi Untuk ABK.* s.l.:Deepublish.

Suryantara, I. G. N., 2017. *Merancang Applikasi dengan Metodologi Extreme Programming.* Jakarta: Elex Media Komputindo.

Syamsiah, 2019. Perancangan Flowchart dan Pseudocode Pembelajaran Mengenal Angka Dengan Animasi Untuk Anak PAUD Rambutan. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi),* Volume 4, pp. 1-8.

Taruna, I. P. J., Fredlina, K. Q. & Sudiatmika, I. B. K., 2022. Pengenalan Gerakan Sikap Dasar Pencak Silat Bakti Negara Berbasis Aplikasi Mobile Menggunakan Neural Network.*Jurnal Teknologi Terpadu,*Volume8,pp.1-9.

Utomo & Muniroh, 2019. *Persatuan Tunanetra Indonesia.* [Online]. Available at: https://pertuni.or.id/. [Diakses 03 September 2023].

Yudhanto, Y. & Wijayanto, A., 2018. *Mudah Membuat dan Berbisnis Aplikasi Android dengan Android Studio.* s.l.:Elex Media Komputindo.

LAMPIRAN

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.202/STMIK-3.C.2/KP/VIII/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
   NIK : 199504302020002
   Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
   NIK : 199309042018001
   Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

Nama	:	Misericordias Domini Natalia Boru Pandiangan
NIM	:	C2055201041
Program Studi	:	TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar	:	12 Agustus 2023
Judul Tugas Akhir	:	Penerapan Teachable Machine Pada Identifikasi Nominal Uang Untuk Penyandang Tuna Netra

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 15 Agustus 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : Misericordias domini natalia boru pandiangan
NIM : C2055201041
Tanggal Persetujuan Judul : 12 agustus 2023
Judul Tugas Akhir : Penerapan Teachable machine pada identifikasi nominal uang untuk penyandang tunanetra

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
1.	10/08/23		Cek metode kembali & pelajari. Disarankan ganti metode dengan yg lebih cocok.	[signature]
2.	22/08/2023		Perbaiki latar belakang. - tambahkan batasan masalah sesuai dengan kasus.	[signature]
3	26/08/2023		- Disarankan mencari aplikasi yang lebih cocok untuk membangun sistem.	[signature]
4.	5/9/23		- Perbaiki penulisan latar belakang - Perhatikan penulisan kata asing. - Perbesar gambar ; gambar uang kertas bolak-balik. - Tambah sitasi	[signature]
5	05/09/23.		Perbaiki desain pengembangan PL.	[signature]
6	09/09/2023		Lanjut bab III	[signature]
7	18/09/2023		~~Per~~ Tambah penjelasan di desain penelitian	[signature]
8.	20/09/23.		Acc Seminar	[signature]

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
9	20/09/23		Perbaiki indentari paragraf	[signature]
10	21/9-23		ACC seminar	[signature]
11	2/10/23.		Sesuaikan jumlah data lebih sesuai dengan maksimal jumlah machine.	[signature]
12	8/11/23		Cek penulisan laporan ulangi pengujian supaya terlihat jelas	[signature]
13	14/11/23		ACC program. Cek penulisan pd tabel.	[signature]
14	15/11/23		Acc Sidang	[signature]
15	17/11-23		~~Lanjut~~ Ubah kalimat pertanyaan wawancara	[signature]
16	18/11-23		Lanjut bab V	[signature]
17	19/11-23		Tambahkan Intisari	[signature]
18	20/11-23		ACC sidang	[signature]

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Veny Cahya Hardita

Dosen Pembimbing II,

AMAYA [illegible]

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 913/STMIK-C2/AK/IX/2023
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada
Yth. **Kepala Sekolah SLB Negeri 2 Palangka Raya**
jl. Pelajar, Matal, Sabaru, Kec. Sabangau
Palangkaraya

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama	:	MISERICORDIAS DOMINI
NIM	:	C2055201041
Prodi (Jenjang)	:	Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad. (Semester)	:	2023/2024 (7)
Lama Penelitian	:	18 September 2023 s.d 18 Oktober 2022
Tempat Penelitian	:	Sekolah Luar Biasa Negeri 2 Palangka Raya

Dengan judul Tugas Akhir:

Penerapan Teachable Machine Pada Identifikasi Nominal Uang Untuk Penyandang Tunanetra

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 18 September 2023
Ketua,

Supanto, M.Kom.
NIK. 196901041995105

PEMERINTAH PROVINSI KALIMANTAN TENGAH
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH LUAR BIASA NEGERI 2 PALANGKA RAYA
AKREDITASI "B"
Alamat : Jalan Pelajar – Matal Kel. Sabaru, Kec. Sabangau Palangka Raya 73113.
☎ 0813-3731-7811
e-mail : *slbn2palangkaraya@yahoo.com.*

Kepada

Nomor : 421.3/ 277 /14/SLBN-2 PLK/XI2023 Yth. Ketua STIMIK PALANGKARAYA

Lampiran : 1 Berkas di_

Hal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir Tempat

Menindaklanjuti surat Ketua STIMIK Palangkaraya Nomor : 713/STIMIK-C-2/AK/IX/2023 hal Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir, disampaikan bahwa SLB negeri 2 Palangkaraya menerima permohonan mahasiswa sebagai berikut :

Nama	: Misericordias Domini Natalia Boru Pandiangan
NIM	: C2055201041
Prodi (Jenjang)	: Teknik Informatika (S1)
Thn. Akad (Semester)	: 2023/2024 (7)
Lama Penelitian	: 18 September 2023 s.d 18 Oktober 2023
Tempat penelitian	: SLB Negeri 2 Palangkaraya

Untuk melakukan penelitian di SLB Negeri 2 Palangkaraya dengan menyesuaikan peraturan yang berlaku.

Demikian disampaikan untuk diketahui, atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Palangkaraya, 30 November 2023
Kepala Sekolah,

JARMO, S.Pd
NIP. 196809201994031008

Lampiran 5

WAWANCARA TERBUKA

Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara terbuka secara langsung kepada salah satu masyarakat penyandang tunanetra untuk diberikan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana caranya ibu mengidentifikasi nominal uang dalam kehidupan sehari-hari ?	Ya, biasanya ada anak. Anak yang bantuin. Mereka bantuin misahin uang sesuai nominalnya di dompet saya.
2	Apakah peran keluarga sangat penting dalam membantu ibu mengidentifikasi nominal uang ?	Ya, karena mereka yang sering bantuin saya.
3	Apakah ibu kesulitan mengidentifikasi nominal saat bertransaksi ?	Ya, kadang saya lupa ada berapa uang saya yang ada didompet saya.

Lampiran 6. Lembar Dokumentasi Wawancara Terbuka

DOKUMENTASI WAWANCARA TERBUKA

Dokumentasi saat wawancara bersama salah satu penyandang tunanetra

Lampiran 7

WAWANCARA TERTUTUP

Dalam penelitian ini penulis melakukan wawancara tertutup secara langsung kepada *sampel user* salah satu murid penyandang tunanetra di Sekolah Luar Biasa 2 Palangkaraya untuk uji coba aplikasi dan diberikan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

No	Pertanyaan	Jawaban (Ya/Tidak)
1	Apakah aplikasi dapat mengidentifikasi nominal uang dengan baik ?	Ya
2	Apalah suara dari aplikasi jelas ?	Ya
3	Apakah aplikasi mudah digunakan ?	Ya
4	Apakah aplikasi dapat berpotensi membantu penyandang tunanetra ?	Ya

Lampiran 8. Lembar Dokumentasi Wawancara Tertutup

DOKUMENTASI WAWANCARA TERTUTUP

Dokumentasi pertemuan pertama bersama *sampel user* salah satu penyandang tunanetra

Dokumentasi saat wawancara tertutup bersama *sampel user* salah satu penyandang tunanetra

SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No. 343/STMIK-3.C.2/KP/XII/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :

1. Nama : Hotmian Sitohang, M.Kom.
   NIK : 198503282008002
   Sebagai Ketua
2. Nama : Rommi Kaestria, M.Kom.
   NIK : 198605242011103
   Sebagai Sekretaris
3. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
   NIK : 198212162007002
   Sebagai Anggota
4. Nama : Veny Cahya Hardita, M.Kom
   NIK : 199504302020002
   Sebagai Anggota
5. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
   NIK : 199309042018001
   Sebagai Anggota

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

Nama	:	Misericordias Domini Natalia Boru Pandiangan
NIM	:	C2055201041
Hari/ Tanggal Ujian	:	Kamis, 07 Desember 2023
Waktu	:	10.00 WIB
Judul Tugas Akhir	:	Penerapan Teachable Machine Pada Identifikasi Nominal Uang Untuk Penyandang Tuna Netra

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 04 Desember 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika,

Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :
1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip