

**PENGARUH JUMLAH KATEGORI TERHADAP AKURASI
MACHINE LEARNING DI PT BERAU COAL AREA
BINUNGAN *MINING OPERATION 2* (BMO)**

SKRIPSI



Oleh:

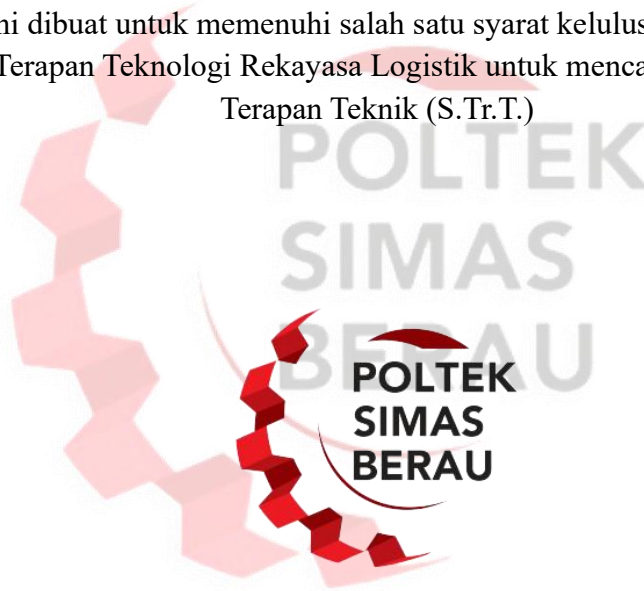
**Yana Suci Setiani
NIM. 19401001**

**PROGRAM SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA LOGISTIK
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

**PENGARUH JUMLAH KATEGORI TERHADAP AKURASI
MACHINE LEARNING DI PT BERAU COAL AREA
BINUNGAN *MINING OPERATION 2* (BMO)**

SKRIPSI

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Logistik untuk mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T.)



**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

Oleh:
Yana Suci Setiani
NIM. 19401001

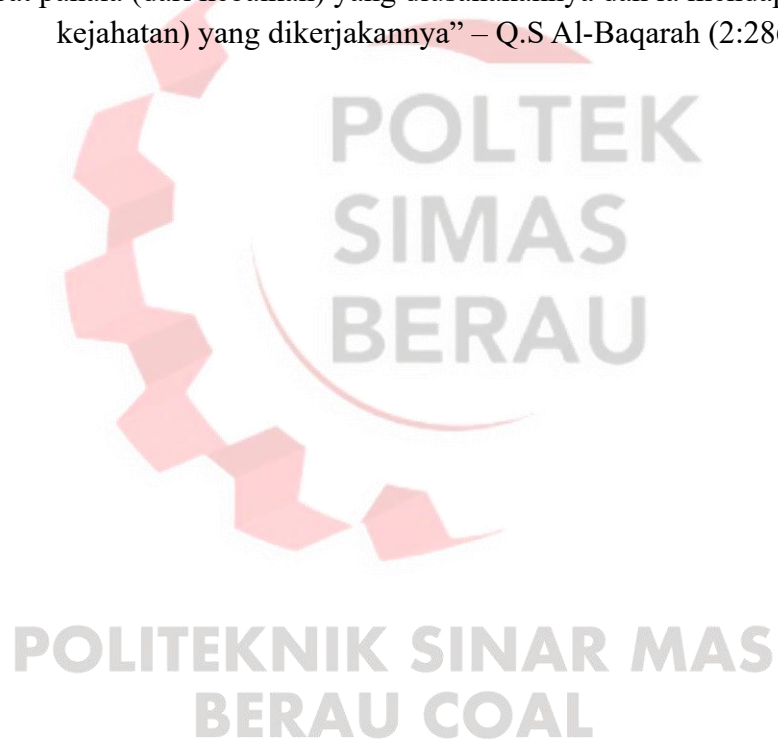
**PROGRAM SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA LOGISTIK
POLITEKNIK SINAR MAS BERAU COAL
2023**

LEMBAR MOTO

“Nasibmu telah ditulis oleh tinta cinta-Nya. Kemudian di segel dengan rahmat-Nya. Jadi tak perlu takut, percayakanlah dirimu kepada-Nya dan berharaplah pada segala ketetapan-Nya.” – Gems of Jannah

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” – Q.S Al-Insyirah (94:5)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya. Ia mendapat pahala (dari kebaikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya” – Q.S Al-Baqarah (2:286)



LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul “PENGARUH JUMLAH KATEGORI TERHADAP AKURASI *MACHINE LEARNING* DI PT BERAU COAL AREA BINUNGAN *MINING OPERATION 2 (BMO)*” ini diajukan oleh:

Nama : Yana Suci Setiani

NIM : 19401001

Telah selesai diperiksa dan dinyatakan selesai, serta dapat diajukan dalam sidang pertanggungjawaban laporan skripsi.

Berau, 21 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Kheri Arionadi Shobirin, S.Si., M.T

NIDN. 1120027402

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Teknologi Rekayasa Logistik



Dewi Safitriyani S.T., M.Si

NIDN. 1122068502

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

PENGARUH JUMLAH KATEGORI TERHADAP AKURASI *MACHINE LEARNING* DI PT. BERAU COAL AREA BINUNGAN *MINING OPERATION* 2 (BMO)

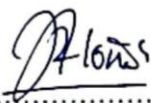
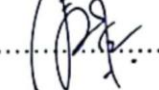
Oleh:

Yana Suci Setiani
19401001

Telah dipertahankan di hadapan Penguji Skripsi Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik Politeknik Sinar Mas Berau Coal dan diterima untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik (S.Tr.T) pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 02 Agustus 2023

Disetujui oleh Tim Penguji Skripsi:

- | | | |
|---------------------------------------|------------|---|
| 1. Kheri Arionadi Shobirin, S.Si.,M.T | Pembimbing |  |
| 2. Kris Adi Nugraha, S.Mn.,M.M. | Penguji I |  |
| 3. Dewi Safitriani, S.T., M.T., CSCA | Penguji II |  |

Mengesahkan,
Wakil Direktur Akademik dan
Kemahasiswaan


Fanny Rizki, M.Sc., Apt.
NIP. 170001

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknologi
Rekayasa Logistik


Dewi Safitriani, S.T., M.Si
NIDN. 1122068502

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yana Suci Setiani

NIM : 19401001

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul **“PENGARUH JUMLAH KATEGORI TERHADAP AKURASI *MACHINE LEARNING* DI PT BERAU COAL AREA BINUNGAN MINING OPERATION 2 (BMO)”** adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan/plagiat. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Berau, 21 Juli 2023

Yang menyatakan,



Yana Suci Setiani

NIM. 19401001

**POLITEKNIK SINAR MAS
BERAU COAL**

ABSTRAK

Seiring berkembangnya jaman, ilmu pengetahuan mengalami perkembangan dari masa ke masa. Perkembangan teknologi yang semakin modern dan sistem yang menggunakan komputer diperlukan dalam bidang-bidang tertentu. Penggunaan teknologi informasi saat ini telah masuk ke dalam aspek kehidupan manusia sehari-hari. Salah satu perkembangan dari teknologi informasi yaitu *Artificial Intelligence* (AI) atau biasa disebut dengan kecerdasan buatan. *Artificial intelligence* memiliki beberapa sub bidang salah satunya yaitu *Machine Learning* (ML). PT Berau Coal pada saat ini sedang mengembangkan teknologi berbasis *machine learning* salah satunya untuk membantu pengawasan langsung berjarak di area kegiatan operasional pertambangan. *Machine learning* yang digunakan untuk pengawasan berjarak saat ini disebut *Mining Eyes Analytics* (MEA). *Mining eyes analytics* merupakan pengembangan dari *mining eyes* sebelumnya. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh jumlah kategori terhadap akurasi model *machine learning mining eyes analytics* di PT Berau Coal Site BMO 2. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode kuantitatif dengan perhitungan rumus slovin dan perhitungan akurasi yaitu *recall* dengan jumlah sampel 362 data gambar. Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan pengujian didapat bahwa proses *training* akurasi tertinggi berada di 6 kategori sebesar 57% dan 3 kategori sebesar 55%. Kemudian akurasi pada proses *testing* didapatkan hasil bahwa tingkat akurasi tertinggi *person* berada di 3 kategori sebesar 80,77%, tingkat akurasi HD tertinggi berada di 3 kategori sebesar 89,92%, dan tingkat akurasi LV tertinggi berada di 6 kategori sebesar 67,44%. Dapat disimpulkan bahwa jumlah kategori terhadap akurasi model *machine learning* berpengaruh signifikan dalam besarnya tingkat akurasi. Hal ini bisa terjadi dikarenakan banyaknya kategori yang digunakan sehingga model sulit untuk menerima informasi yang diterima. Kemudian dalam memberikan data gambar yang kurang bervariasi juga menjadi penyebab model salah dalam mendeteksi objek.

Kata Kunci: Akurasi, Kategori, *Machine Learning*, *Training*, *Testing*

ABSTRACT

Along with the development of the era, science has developed from time to time. The development of increasingly modern technology and systems that use computers is needed in certain fields. The use of information technology has now entered into aspects of everyday human life. One of the developments in information technology is Artificial Intelligence (AI) or commonly known as artificial intelligence. Artificial intelligence has several sub-fields, one of which is Machine Learning (ML). PT Berau Coal is currently developing technology based on machine learning, one of which is to assist remote direct supervision in the area of mining operations. Machine learning used for remote monitoring is currently called Mining Eyes Analytics (MEA). Mining eyes analytics is a development from the previous mining eyes. The purpose of this study is to determine the effect of the number of categories on the accuracy of the machine learning mining eyes analytics model at PT Berau Coal Site BMO 2. This research was conducted using a quantitative method with the calculation of the slovin formula and calculation of accuracy, namely recall with a total sample of 362 image data. The results of this study after testing it was found that the highest accuracy training process was in 6 categories of 57% and 3 categories of 55%. Then the accuracy in process testing resulted in the highest accuracy level for person in 3 categories of 80.77%, the highest HD accuracy rate in 3 categories of 89.92%, and the highest LV accuracy rate in 6 categories of 67.44%. . It can be concluded that the number of categories on the accuracy of machine learning models has a significant effect on the level of accuracy. This can happen because of the many categories used so that the model is difficult to accept the information received. Then in providing image data that is less varied also causes the model to be wrong in detecting objects.

Keywords: Accuracy, category, machine learning, training, testing

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Jumlah Kategori Terhadap Akurasi *Machine Learning* Di PT Berau Coal Area Binungan *Mining Operation 2 (BMO)*”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Diploma IV (D-IV) Jurusan Teknologi Rekayasa Logistik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan dan nasihat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Kris Adi Nugraha S.Mn., M.M., CSCA., CPLM selaku Direktur Politeknik Sinar Mas Berau Coal yang dengan senang hati memotivasi peneliti.
2. Bapak Kheri Arionadi Shobirin, S.Si., M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa dengan sabar membimbing dan memotivasi peneliti sehingga bisa menyelesaikan penelitian tugas akhir skripsi ini.
3. Ibu Dewi Safitriani, S.T., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Logistik Poltek Simas Berau yang senantiasa memotivasi peneliti.
4. Bapak Arif Widya Selaku *Mining Technology* Sub Div yang dengan senang hati menerima penulis untuk melakukan kegiatan Praktik Kerja Industri di PT Berau Coal dan memberikan motivasi serta masukan dan saran bagi penulis.
5. Bapak Gilang Ramadhan dan Bapak Dwi Al Aji Suseno selaku Pembimbing Lapangan (Mentor) dari peneliti. Serta Tim Developer yang telah membantu penulis dalam proses pembuatan penelitian tugas akhir skripsi ini.
6. Orang tua, sahabat serta orang terdekat peneliti yang telah mendukung dan selalu memotivasi peneliti dalam menyusun penelitian tugas akhir skripsi ini.

Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, karena itu peneliti mengharapkan segala kritik dan saran yang membangun. Atas perhatiannya peneliti ucapkan terima kasih.

Berau, 21 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR MOTO	iii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	13
DAFTAR LAMPIRAN	14
BAB I PENDAHULUAN	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Rumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Batasan Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.4 Tujuan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Manfaat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Definisi <i>Machine Learning</i> (ML)	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 Manfaat <i>Machine Learning</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Pengertian <i>Artificial Intelligence</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Kelebihan <i>Artificial Intelligence</i> (AI).....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Definisi Python.....	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Kegunaan Python	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Keunggulan Python	Error! Bookmark not defined.
2.4 Definisi <i>You Only Look Once</i> (YOLO)	Error! Bookmark not defined.
2.5 Definisi <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Definisi <i>Bounding Box</i>	Error! Bookmark not defined.
2.7 Definisi <i>Intersection Over Union</i> (IOU).....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Definisi <i>Confusion Matrix</i> (Matriks Kebingungan).....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Jenis-jenis Kategori (<i>Classes</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.10 Penelitian Terdahulu	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODE PENELITIAN.....	Error! Bookmark not defined.

3.1	Waktu dan Lokasi Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.2	Subjek dan Objek Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3	Jenis Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.4	Diagram Alir Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.5	Populasi dan Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
3.6	Teknik Analisis Data.....	Error! Bookmark not defined.
3.7	Teknik Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Sejarah Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
4.2	Visi dan Misi Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
4.3	Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.
4.4	Pengumpulan Data.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Data <i>Image</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4.2	Labeling Image	Error! Bookmark not defined.
4.4.3	Pelatihan (<i>Training</i>).....	Error! Bookmark not defined.
4.4.4	<i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5	Pengolahan Data	Error! Bookmark not defined.
4.5.1	Hasil Grafik <i>Training</i> Dengan 3 Kategori	Error! Bookmark not defined.
4.5.2	Hasil Grafik <i>Training</i> Dengan 6 Kategori	Error! Bookmark not defined.
4.5.3	Perhitungan Akurasi Pada Proses <i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
4.5.4	Perhitungan Akurasi Pada Proses <i>Testing</i> Dengan 3 Kategori	Error! Bookmark not defined.
4.5.5	Perhitungan Akurasi Pada Proses <i>Testing</i> Dengan 6 Kategori	Error! Bookmark not defined.
4.5.6	Akurasi Model <i>Machine Learning</i> 3 Dan 6 Kategori.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V PENUTUP.....		Error! Bookmark not defined.
5.1	Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2	Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA		Error! Bookmark not defined.
BIODATA PENULIS		Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Deteksi Objek Pada <i>You Only Look Once</i> (YOLO)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 2 Struktur <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 3 Contoh <i>Bounding Box</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 2. 4 Contoh <i>Intersection Over Union</i> (IOU)	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 2 Lanjutan Diagram Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 3. 3 Tabel <i>Confusion Matrix</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 1 Lokasi PT Berau Coal	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 2 Bagan Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 3 Contoh Data Gambar.....	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 4 Contoh Pemberian Label Gambar	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 5 Format <i>txt Labeling Image</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 6 Persiapan File/Dokumen Pelaksanaan <i>Training</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 7 Data Gambar beserta <i>txt</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 8 Data <i>Yolov4. cfg</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 9 Obj. names 6 kelas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 10 Obj. data 6 kelas	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 11 Contoh Generate Train. py	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 12 Proses <i>Training</i> Pada <i>Google colab</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 13 Iterasi <i>Training</i> Pada <i>Google colab</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 14 <i>Cell Pertama Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 15 <i>Cell Kedua Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 16 <i>Cell Ketiga Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 17 <i>Cell Keempat Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 18 <i>Cell Kelima Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 19 <i>Cell Keenam Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 20 <i>Cell Ketujuh Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 21 Data Input Dan Output <i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 22 Pengaturan Warna <i>Bounding Box</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 23 Proses <i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4. 24 Output Data <i>Testing</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 4. 25 Grafik *Training* Dengan 3 Kategori **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 26 Grafik *Training* Dengan 6 Kategori **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 4. 27 Hasil Deteksi Objek Dari Proses *Testing***Error! Bookmark not defined.**



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis-jenis Kategori (*Classes*)Error! Bookmark not defined.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 1 Nilai Grafik MAP (*Mean Average Precission*) Dengan 3 Kategori
.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 2 Nilai Grafik MAP (*Mean Avarage Precission*) Dengan 6 Kategori
.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 3 Contoh Analisis *Confusion Matrix*.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 4 TP dan FN *Person* 3 KategoriError! Bookmark not defined.

Tabel 4. 5 TP dan FN HD 3 Kategori.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 6 TP dan FN LV 3 Kategori.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 7 TP Dan FN *Person* 6 KategoriError! Bookmark not defined.

Tabel 4. 8 TP Dan FN HD-D 6 Kategori.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 9 TP Dan FN HD-B 6 Kategori.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 10 TP Dan FN HD-S-Ki 6 KategoriError! Bookmark not defined.

Tabel 4. 11 TP Dan FN HD-S-Ka 6 Kategori.....Error! Bookmark not defined.

Tabel 4. 12 TP Dan FN LV 6 Kategori.....Error! Bookmark not defined.

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing Person* 3 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 2. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing HD* 3 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 3. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing LV* 3 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 4. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing Person* 6 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 5. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing HD-D* 6 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 6. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing HD-B* 6 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 7. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing HD-S-Ka* 6 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 8. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing HD-S-Ki* 6 Kategori . **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 9. Tabel Perhitungan Akurasi Hasil *Testing LV* 6 Kategori **Error! Bookmark not defined.**
- Lampiran 10. *Google drive* Hasil Output *Testing* ..**Error! Bookmark not defined.**