

**DETEKSI POTENSI KERUMUNAN MENGGUNAKAN
METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN)**

Oleh

LANRI EKA PUTRA MURSALIN

T3116079

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana**



**PROGRAM SARJANA
TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO
GORONTALO
2021**

PENGESAHAN SKRIPSI

DETEKSI POTENSI KERUMUNAN MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN)

Oleh

LANRI EKA PUTRA MURSALIN

T3116079

SKRIPSI

Untuk memenuhi salah satu syarat ujian
guna memperoleh gelar Sarjana
Program Studi Teknik Informatika,
ini telah disetujui oleh Tim Pembimbing
Gorontalo, November 2021

Pembimbing I



Sudirman S.Panna, M.Kom
NIDN : 0924038205

Pembimbing II



Irma Surya Kumala Idris, M.Kom
NIDN : 0921128801

PERSETUJUAN SKRIPSI

DETEKSI POTENSI KERUMUNAN MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN)

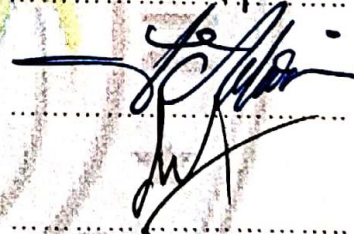
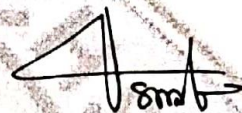
Oleh

LANRI EKA PUTRA MURSALIN

T3116079

Diperiksa oleh Panitia Ujian Sastra Satu (S1)
Universitas Ichsan Gorontalo
Gorontalo, Desember 2021

1. Ketua Penguji
Asmaul Husna N,M.Kom
2. Anggota
Apriyanto Alhamad, M.Kom
3. Anggota
Serwin, M.Kom
4. Anggota
Sudirman S.Panna, M.Kom
5. Anggota
Irma Surya Kumala I, M.Kom



Mengetahui

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Jorry Karim, S.Kom., M.Kom
NIDN. 0918077302



Ketua Program Studi

Sudirman S. Panna, M.Kom
NIDN. 0924058205

PERNYATAAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karyatulis (Skripsi) saya ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Ichsan Gorontalo maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis (Skripsi) saya ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis (Skripsi) saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah dipublikasi orang lain, kecuali serta tertulis di cantumkan sebagai acuan/ sitasi dalam naskah dan dicantumkan pula dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan isi saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karyatulis ini serta sanksi lainnya sesuai dengan norma-norma yang berlaku di Universitas Ichsan Gorontalo.

Gorontalo, November 2021

Yang Membuat Pernyataan



Lanri Eka Putra Mursalin

ABSTRACT

LANRI EKA PUTRA MURSALIN. T3116079. DETECTION OF POTENTIAL CROWDS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORK METHOD

*One of the Indonesian government's efforts to reduce the acceleration of the spread of the coronavirus is by making regulations on Social Restrictions by reducing the capacity of visitors in public places such as malls, restaurants, markets, and so on so that there are no crowds. However, this regulation seems to be neglected by the community. The crowds occur when people are doing their livelihood where the guard is not too tight and inefficient. Therefore, a tool is required to detect the potential crowds quickly and efficiently so that the rate of spread of the coronavirus will decrease. Therefore, in this research, a system is designed to detect the potential of the crowd using the Artificial Neural Network Method. The stages of this research consist of converting RGB data to grayscale, image segmentation process where this process is used to separate objects and backgrounds to facilitate the process of feature extraction and classification. The ANN algorithm employed is Backpropagation. The objective of this research is to discover the process of testing the ANN method that can be used in detecting potential crowds. The final result of the test indicates that the proposed method can detect potential crowds with accuracy = $9/10 * 100\% = 90\%$ which is calculated using a confusion matrix. The application of the Artificial Neural Network method to the potential crowd problem needs to be developed.*



Keywords: crowd potential, segmentation, artificial neural network

ABSTRAK

LANRI EKA PUTRA MURSALIN, T3116079, DETEKSI POTENSI KERUMUNAN MENGGUNAKAN METODE *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK*

Salah satu upaya pemerintah Indonesia untuk mengurangi percepatan penyebaran virus corona yaitu dengan dibuatkan peraturan tentang Pembatasan Sosial dengan mengurangi kapasitas pengunjung di tempat – tempat umum seperti Mall, rumah makan, pasar, dan lain sebagainya agar tidak terjadi kerumunan. Akan tetapi peraturan tersebut seakan diabaikan oleh masyarakat, disebabkan karena kerumunan terjadi pada saat masyarakat melakukan mata pencaharian dimana penjagaan tidak terlalu ketat dan tidak efisien. Maka demikian dibutuhkan alat bantu yang dapat mendeteksi potensi dari kerumunan secara cepat dan efisien, sehingga tingkat penyebaran virus corona akan menurun. Oleh sebab itu dalam penelitian ini akan dibuat sistem untuk mendeteksi potensi dari kerumunan menggunakan metode *Artificial Neural Network*. Tahapan penelitian ini terdiri dari : konversi data rgb ke *grayscale*, proses segmentasi citra dimana proses ini digunakan untuk memisahkan objek dan latar belakang agar memudahkan proses ekstraksi ciri dan klasifikasi. Algoritma ANN yang digunakan yaitu *Backpropagation*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui proses pengujian metode ANN dapat digunakan dalam mendeteksi potensi kerumunan. Hasil akhir pengujian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan mampu mendeteksi potensi kerumunan dengan hasil akurasi = $9/10 * 100\% = 90\%$ yang dihitung dengan menggunakan *confusion matrix* dengan demikian penerapan metode *Artificial Neural Network* pada masalah potensi kerumunan perlu dikembangkan.

Kata Kunci: Potensi Kerumunan, Segmentasi, *Artificial Neural Network*

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul, **“Deteksi Potensi Kerumunan Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (Ann)”** untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Universitas Ichsan Gorontalo Fakultas Ilmu Komputer guna memperoleh gelar Sarjana Komputer.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, baik bantuan moril maupun materil. Oleh karena itu penulis menyampaikan dengan segala keikhlasan dan kerendahan hati penulis mengucapkan banyak terimakasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Bapak Muhammad Ichsan Gaffar, SE., M.Ak, Selaku Ketua Yayasan Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (YPIPT) Ichsan Gorontalo;
2. Bapak Dr. Abdul Gaffar La Tjokke, M.Si Selaku Rektor Universitas Ichsan Gorontalo;
3. Bapak Jorry Karim, S.Kom, M.Kom, Selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo;
4. Bapak Sudirman Melangi, S.Kom., M.Kom, Selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo
5. Ibu Irma Surya Kumala Idris, S.Kom., M.Kom, Selaku Wakil Dekan II Bidang Administrasi Umum dan Keuangan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo sekaligus sebagai Pembimbing II dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun hasil penelitian ini;
6. Bapak Sudirman S.Panna, S.Kom, M.Kom, Selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo sekaligus sebagai Pembimbing I dalam penelitian ini yang telah membimbing penulis selama menyusun hasil penelitian ini ;
7. Bapak dan Ibu Dosen Universitas Ichsan Gorontalo yang telah mendidik dan mengajarkan berbagai disiplin ilmu kepada penulis;

8. Kepada bapak, Ibu, Kakak, Adik dan Keluarga yang selalu memberikan dorongan moral maupun materil dari awal sampai akhir perkuliahan.
9. Teman-teman di jurusan Teknik Informatika dan semua pihak yang ikut membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

Semoga allah, SWT melimpahkan balasan atas jasa-jasa mereka kepada kami. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa apa yang telah dicapai ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang konstruktif. Akhirnya penulis berharap semoga hasil yang telah dicapai ini dapat bermanfaat bagi kita semua, Aamiin.

Gorontalo, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN SKRIPSI.....	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Studi	5
2.2 Tinjauan Pustaka	6
2.2.1 Corona Virus Disease 2019	6
2.2.2 Penerapan Protokol Kesehatan	8
2.2.3 Dampak Penerapan Protokol Kesehatan.....	9
2.2.4 Citra Digital	10
2.2.5 Warna Citra (<i>Color Image</i>).....	11
2.2.6 Segmentasi	12
2.2.7 Metode <i>Artificial Neural Network</i> (ANN).....	13
2.2.8 Confusion Matrix.....	15
2.3 Kerangka Pikir	17

BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian	18
3.2 Pengumpulan Data	18
3.2.1 Data Sekunder	18
3.2.2 Data Primer	18
3.3 Pemodelan	20
3.3.1 Pra Pengolahan	21
3.3.2 Data <i>Training</i>	21
3.3.3 <i>Training</i> Menggunakan ANN	21
3.3.4 Model	21
3.3.5 Data Testing	21
3.3.6 Hasil Klasifikasi	21
3.4 Evaluasi	22
BAB IV HASIL PENELITIAN	23
4.1 Hasil Pengumpulan Data	23
4.2 Hasil Pemodelan	24
4.2.1 Pengambilan Citra Kerumunan	24
4.2.2 Pra - Pengolahan	24
4.2.3 Proses Segmentasi Citra Biner	26
4.2.4 Klasifikasi	27
4.2.5 Evaluasi	38
4.2.5.1 <i>Confusion Matrix</i>	38
4.2.5.2 <i>Flowchart</i> untuk pengujian <i>White Box</i>	41
4.2.5.3 <i>Flowgraph</i> untuk pengujian <i>white box</i>	42
BAB V PEMBAHASAN	44
5.1 Pembahasan System	44
5.2 Pembahasan Pengumpulan Data	46
5.3 Pembahasan Model	47
BAB VI PENUTUP	48
6.1 Kesimpulan	48
6.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	5
Tabel 2. 2 Tabel Confusion Matrix	16
Tabel 4. 1 Citra Kerumunan.....	23
Tabel 4. 2 Perubahan warna RGB ke Grayscale	25
Tabel 4. 3 Perubahan warna Grayscale ke Segmentasi Citra Biner	26
Tabel 4. 4 Hasil Nilai Data Training.....	28
Tabel 4. 5 Inisialisasi Bobot.....	29
Tabel 4. 6 Tahap Testing ANN	35
Tabel 4. 7 Hasil Data Testing ANN	38
Tabel 4. 8 Hasil Data Testing.....	38
Tabel 4. 9 Hasil Confusion Matrix Data Uji	40
Tabel 4. 10 Path pengujian White Box	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Ilustrasi SARS-CoV-2.....	7
Gambar 2. 2 Penularan Virus melalui Manusia ke manusia	7
Gambar 2. 3 <i>Social Distancing & Physical Distancing</i> ditempat umum.....	9
Gambar 2. 4 Representasi citra digital dalam 2 dimensi	11
Gambar 2. 5 <i>Color Image</i>	12
Gambar 2. 6 Perhitungan Neuron	13
Gambar 2. 7 Kerangka Pikir.....	17
Gambar 3. 1 Pemodelan	20
Gambar 4. 1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	27
Gambar 4. 2 Flowchart pengujian White Box	41
Gambar 4. 3 Flowgraph pengujian White Box	42
Gambar 5. 1 Tampilan Menu Utama.....	44
Gambar 5. 2 Tampilan Load Data Testing.....	44
Gambar 5. 3 Tampilan Tahapan Pengolahan citra	45
Gambar 5. 4 Nilai Ekstrasi Citra	45
Gambar 5. 5 Tampilan Hasil Pengolahan Citra	46

DAFTAR LAMPIRAN

KODE PROGRAM

RIWAYAT PENDIDIKAN

BERITA ACARA PERBAIKAN SKRIPSI/REVISI UJIAN SKRIPSI

REKOMENDASI PENELITIAN

REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

HASIL TURNITIN SKRIPSI

DATA SET

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

World Health Organization (WHO) telah mengumumkan Pandemi Global *Corona Virus Disease* pada tanggal 11 Maret 2020, dengan adanya pandemi virus corona membuat *social distancing* diterapkan di seluruh dunia. Upaya ini dilakukan untuk mengurangi percepatan penyebaran virus. Salah satu upaya yang dilakukan Pemerintah Indonesia maka dibuatkan peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020, tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) dengan mengurangi kapasitas pengunjung di tempat – tempat umum seperti mall, rumah makan, pasar dan lain - lain. Aturan tersebut digunakan agar tidak menyebar luas ke masyarakat. Pemerintah Indonesia juga memiliki strategi untuk mengatasi penyebaran virus yaitu dengan Kampanye 3M diantaranya memakai masker, menjaga jarak, dan mencuci tangan dengan sabun, strategi ini digunakan karena virus menyebabkan infeksi dan salah satu akibatnya mulai dari penyakit flu biasa sampai dengan penyakit *Severe Acute Respiratory Syndrome* (SARS) [1].

Menurut Muhadjir Effendy selaku Menteri Koordinator bidang Pembangunan Manusia dan Kebudayaan (Menko PMK) yaitu dengan menghindari kerumunan banyak orang di tempat tertutup dalam waktu lama adalah salah satu kunci untuk terhindar dari penularan Virus Corona atau Covid-19 tentunya dengan mengenakan masker dan mencuci tangan dengan sabun. Menurutnya kerumunan dilakukan dalam waktu yang lama dan di ruangan tertutup dengan menggunakan pendingin ruangan, penularan akan sulit di hindari, yang paling penting yang harus dilakukan untuk mencegah penularan virus corona yaitu dengan mematuhi Protokol Kesehatan [2].

Pemerintah Indonesia menghimbau dengan segala genap dan upaya sehingga dilakukan pembatasan sosial agar tidak terjadi kerumunan, akan tetapi himbauan tersebut seakan diabaikan oleh masyarakat, hal ini disebabkan karena kerumunan terjadi di tempat dimana masyarakat melakukan mata pencaharian

sehari – hari seperti di mall, pasar atau tempat umum lainnya dimana penjagaan tidak terlalu ketat dan tidak efisien, sehingga untuk membantu upaya pemerintah mendeteksi terjadinya kerumunan, maka dalam penelitian ini penulis akan membuat suatu *system* yang dapat mendeteksi potensi kerumunan tersebut menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN).

Dalam penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Firmansyah Syihab dkk basis pengolahan citra terdapat dua macam yaitu pengolahan citra analog dan pengolahan citra digital, yang mana pengolahan citra analog merupakan citra yang terbentuk dari sinyal yang berkelanjutan dan memiliki range nilai intensitas cahaya antara 0 sampai tak terhingga. Sedangkan pengolahan citra digital suatu representatif citra yang di ambil oleh mesin dalam bentuk pendekatan berdasarkan sampling dan kuantisasi. Sampling merupakan besar kecilnya ukuran *pixel* (titik) pada citra sedangkan kuantisasi merupakan nilai besar tingkat kecerahan dikatakan dalam nilai tingkat keabuan (*grayscale*) disesuaikan dengan berapa jumlah bit pada biner yang digunakan oleh mesin, maka kuantisasi pada citra merupakan suatu jumlah warna yang ada pada citra. Pengolahan citra juga mempunyai beberapa jenis yang paling sering digunakan seperti citra grayscale, citra biner dan citra warna [3].

Menurut penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Moch.Rochmad mengatakan Jaringan Saraf Tiruan (JST) yang umumnya di sebut *Artificial Neural Network* (ANN) merupakan sekelompok jaringan saraf (neuron) buatan dimana menggunakan model matematis atau komputasi yang menghasilkan informasi didasari pendekatan yang terhubung dengan komputasi. Pada penelitian ini ANN digunakan untuk mendeteksi semangat hidup seseorang dimana menggunakan metode pengenalan pola iris mata. ANN digunakan pada penelitian ini dilihat berdasarkan dari kelebihanannya yaitu *Adaptive Learning* suatu kemampuan dalam menyelesaikan suatu pekerjaan, *selforganization* atau pengelolaan secara mandiri, *Real Time Operation* kemampuan komputasi yang dilakukan dengan waktu yang sedikit dengan sistem paralel. JST bisa digunakan untuk menemukan pola – pola data Elemen yang paling mendasar yaitu sel saraf dengan cara memodelkan hubungan yang kompleks antara input dan output. JST sendiri mempunyai dua

proses yaitu proses *Forward* (Merambat Maju) dan *Backpropagation* (Merambat Balik). Proses *Forward* dipakai untuk mengenali ada atau tidaknya ciri – ciri tertentu ppada image yang disebut dengan proses *mapping*, sedangkan proses *backpropagation* adalah suatu metode pembelajaran atau *learning* [4].

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, yang menjadi parameter dari penelitian ini adalah jarak antara orang - orang yang ditemukan di lokasi tertentu pada saat berkerumun karena jarak merupakan penentu hasil akhir untuk bisa mengetahui potensi dari citra kerumun. Dari penjelasan mengenai Covid-19 sampai dengan adanya penerapan Protokol Kesehatan dalam hal ini menjaga kerumunan masa dan penggunaan metode *Artificial Neural Network* (ANN). Maka pada penelitian ini *Artificial Neural Network* (ANN) akan digunakan untuk mendeteksi potensi citra kerumunan karena kelebihanannya yaitu dalam mengklasifikasi suatu data dengan tepat dan proses yang singkat dan *self organization* atau pengelolaan secara mandiri. penulis akan mengangkat judul yaitu” **Deteksi Potensi Kerumunan Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN)**

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Kurangnya kesadaran masyarakat atas himbauan pemerintah untuk mengurangi penyebaran virus corona dalam hal ini menaati protokol kesehatan khususnya menghindari kerumunan
2. Penjagaan yang kurang diperketat dan tidak efisien.

1.3 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai beriku :

1. Apakah metode ANN dapat mendeteksi potensi kerumunan?
2. Apakah pembuatan sistem ini dapat membantu memperketat penjagaan secara efisien?

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian yang hendak dicapai oleh penulis yaitu sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui apakah metode ANN dapat digunakan dalam mendeteksi potensi kerumunan.
2. Untuk memperoleh sistem yang dapat membantu pemerintah untuk mendeteksi potensi kerumunan.

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat yaitu :

1. Bagi kalangan perguruan tinggi hasil penelitian dapat menjadi dokumen akademik yang berguna dan dijadikan acuan bagi sivitas akademika serta menjadikan sumbangan pemikiran sebagai pembelajaran yang selalu berkembang sesuai dengan perkembangan zaman.
2. Menjadikan sumbangan ilmiah bagi mahasiswa semester akhir dalam mendeteksi potensi kerumunan menggunakan metode Artificial Neural Network (ANN)
3. Sebagai acuan referensi untuk penelitian – penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan deteksi citra pada objek tertentu.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Dapat membantu pengembang aplikasi maupun sistem dalam hal peningkatan keamanan masyarakat.
2. Dapat meningkatkan pengetahuan dan wawasan langsung dalam menyelesaikan permasalahan bidang pengolahan citra digital khususnya bagi penulis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Studi

Mengenai penelitian yang sebelumnya yang berhubungan dengan tema peneliti yang akan menjadi referensi untuk menentukan metode yang diterapkan nantinya.

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Peneliti	Judul	Tahun	Hasil
1.	Mhd. Denry Aruna Nasution, Jaya Tata Hardinata, Irfan Sudahri Damanik	Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Klasifikasi Data Tilang Berdasarkan Jenis Pelanggaran	2019	Penggunaan metode ann dengan proses <i>backpropagation</i> mendapatkan akurasi terbaik untuk klasifikasi data tilang jenis pelanggaran berat dan ringan [5]
2.	Hendro Nugroho, Muchammad Kurniawan	<i>People Detection</i> Citra Kerumunan di Masa Pandemi COVID-19 dengan Menggunakan Metode <i>Histogram of</i> <i>Oriented</i> <i>Gradients</i> (HOG)	2021	Hasil pengujian menggunakan berbagai citra manusia terdapat hasil yang kurang baik disebabkan posisi kamera yang hasilnya citra manusia tidak utuh [1]

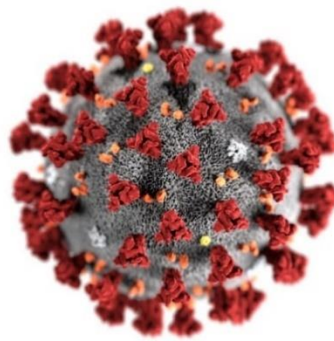
No	Peneliti	Judul	Tahun	Hasil
3.	Timothius Hermawan	Implementasi Machine Learning Untuk Tracking Dan Menghitung Orang Menggunakan <i>SSD Mobilenet</i> Dan <i>Yolo</i>	2021	Dengan menggunakan model SSD dan training data yang dianotasi sendiri berisikan orang dan kerumunan yang diambil dari atas, model memiliki <i>precision</i> sebesar 31%, recall sebesar 27%, dan akurasi sebesar 28%. Ketika diuji menggunakan video pengujian akurasi model ini bisa mencapai 100%

2.2 Tinjauan Pustaka

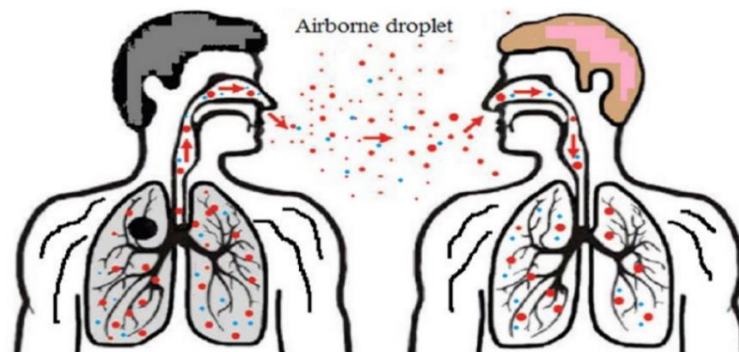
2.2.1 Corona Virus Disease 2019

Pada awal tahun 2020 seluruh dunia dihebohkan dengan adanya virus berjenis SARS-CoV-2 yaitu *coronavirus* dan penyakitnya disebut dengan *Corona Virus Disease 2019* (COVID-19). Virus ini ditemukan awal mulanya berasal dari Wuhan, Tiongkok pada akhir tahun Desember 2019. WHO menyampaikan sudah 65 negara sampai dengan saat ini sudah terjangkit dengan virus ini. Virus ini belum dapat ditentukan apakah transmisinya melalui antara manusia – manusia padahal samapai dengan sekarang jumlah kasusnya terus bertambah. Selain itu ada 15 petugas medis yang terinfeksi dari salah satu pasien yang terjangkit virus yang dicurigai kasu “super spreader”. Pada akhirnya telah terkonfirmasi transmisi virus

ini dapat menular dari manusia ke manusia. Penyeselan terus terjadi karena sampai dengan saat ini virus masih menyebar dengan cepat dan masih misterius bahkan penelitian dilakukan terus berlanjut. Sudah ada 65 negara telah terkonfirmasi terinfeksi virus corona, bahkan menurut data WHO jumlah terkonfirmasi penderita covid-19 sudah mencapai 90.308 orang pada tanggal 2 Maret 2020 [5].



Gambar 2. 1 Ilustrasi SARS-CoV-2



Gambar 2. 2 Penularan Virus melalui Manusia ke manusia

Di Indonesia pun telah terkonfirmasi covid-19 yang berawal dari suatu acara di Jakarta dimana penderita kontak secara langsung dengan warga negara asing asal Jepang yang menetap di Malaysia. Setelah acara berlangsung penderita mengeluh demam, batuk dan sesak napas. Sampai pada tanggal 2 Maret 2020 angka kematian di seluruh dunia sudah mencapai 2,3% khususnya di kota Wuhan sendiri sudah mencapai angka 4,9% sedangkan di Provinsi Hubei 3,1%. [5].

2.2.2 Penerapan Protokol Kesehatan

Pandemi Covid-19 di tahun 2020 ini sangat berdampak luar biasa dan melumpuhkan pada semua aspek kehidupan. Sampai saat ini pemerintah sudah menerapkan Protokol Kesehatan 3M yakni memakai masker, mencuci tangan dengan sabun, dan menjaga jarak dengan orang lain secara fisik. Pemerintah selalu terus melaksanakan menerapkan aturan ini pada setiap kegiatan, di dalam maupun di luar rumah. Wiku Adisasmito selaku Juru Bicara Satgas Penanganan Covid-19 menegaskan pentingnya peran masyarakat dalam hal kedisiplinan penerapan protokol Kesehatan 3M untuk penanganan penularan Covid-19 yang dilakukan oleh pemerintah. Pemerintah menempatkan masyarakat sebagai garda terdepan dengan perubahan perilaku sebagai ujung tombak karena penerapan ini merupakan strategi terbaik pemerintah dalam hal upaya pencegahan dan pengendalian penularan Covid-19 [6].

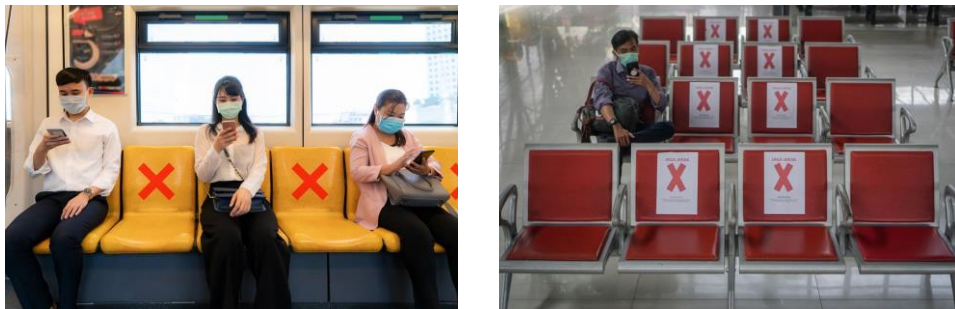
Jumlah kasus terkonfirmasi positif masih terus bertambah bahkan tidak sedikit juga korban yang meninggal baik di kalangan masyarakat umum maupun tenaga medis, orang yang sudah dewasa maupun yang masih anak – anak. Walaupun penegakan dari pemerintah telah dilakukan beragam pelanggaran protokol kesehatan tetap masih terjadi di beberapa wilayah. Penularan virus semakin cepat meluas disebabkan dari ketidakpatuhan masyarakat akan halnya penerapan protokol Kesehatan, tidak hanya pasien positif yang sering bertambah bahkan pasien yang meninggal karena virus ini selalu bertambah setiap hari. Masyarakat berfikir seakan menjadi hal yang biasa di lingkungan masyarakat, masyarakat tidak tahu sebab ketidakpatuhan warga ini akan menjadi kunci kegagalan pemerintah dalam menangani wabah virus corona [6].

Pengetahuan masyarakat terhadap penerapan protokol yang diterapkan oleh Pemerintah selama di masa pandemi Covid-19 kesehatan sudah sebagian besar (87.7%). Sedangkan sebagian masyarakat lainnya hanya mengetahui sebagian dari protokol kesehatan salah satunya mengenai menjaga kebersihan tangan menggunakan *hand sanitizer* sebanyak 14.5% masyarakat saja [7].

2.2.3 Dampak Penerapan Protokol Kesehatan

Salah satu langkah atau kebijakan Pemerintah sebagai pencegahan penyebaran infeksi virus Covid-19 yaitu *Social Distancing* atau *Physical Distancing* agar masyarakat bisa membatasi ruang gerak dalam melakukan interaksi sosialnya dengan orang lain. Virus Covid-19 telah dikategorikan oleh beberapa pengamat sebagai virus yang berbahaya dan mematikan. Ciri – ciri orang yang terinfeksi virus Covid-19 akan mengalami gejala flu yang disertai demam, pilek, batuk kering, sakit tenggorokan, dan sakit kepala. Terlebih lagi telah ditemukan beberapa pasien yang memiliki imunitas sangat lemah jika tidak mendapatkan penanganan medis secara cepat dan tepat akan berakibat fatal bahkan sampai mengakibatkan kematian [8].

Kebijakan yang diterapkan oleh pemerintah telah sesuai dengan himbauan WHO dalam hal Social Distancing dan Physical Distancing contohnya pada tempat – tempat umum terdapat simbol physical distancing yang berarti jarak seseorang dengan orang lain seperti pada halte bus, stasiun kereta api, supermarket, sampai pada angkutan – angkutan umum sudah menggunakan tanda jarak untuk menjaga batas pengunjung agar terhindar dari kontak fisik dengan pengunjung lainnya [8].



Gambar 2. 3 *Social Distancing & Physical Distancing* ditempat umum

Kebijakan yang dilakukan oleh pemerintah Indonesia ini merupakan hal yang tepat agar dapat mengurangi penyebaran infeksi virus Covid-19, karena kebijakan ini memiliki dampak yang signifikan terutama pada kesehatan masyarakat agar bisa menghambat penyebaran infeksi virus Covid-19 [8]

2.2.4 Citra Digital

Pada Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Muhammad Irfan dkk. Pengolahan citra digital adalah suatu ilmu pemograman komputer untuk memproses atau memahami suatu citra dan video agar bisa membuat komputer dapat melihat [9]. Sedangkan pada penelitian lainnya yang dilakukan oleh Robby Yuli Endran dkk. Pengolahan citra digital merupakan studi ilmu yang mengolah data dalam bentuk gambar yang di bantu dengan sistim teknologi komputer termasuk dalam untuk peningkatan kualitas gambar atau pengenalan citra [10].

Secara matematis, citra adalah suatu fungsi kontinyu (continue) dengan intensitas cahaya dalam dua dimensi untuk bisa diolah menggunakan komputer digital, nilai – nilai diskrit pada suatu citra harus dipresentasikan secara numerik dan Digitalisasi Citra merupakan suatu representasi dari fungsi kontinyu menjadi nilai – nilai diskrit. Matrix sebuah citra digital menggunakan matrix dua dimensi $f(x, y)$ yang terdiri dari kolom M dan baris N dimana pertemuan antara kolom dan baris disebut piksel (*pixel = picture element*) atau elemen terkecil dari sebuah citra [11].

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0,0) & f(0,1) & \dots & f(0, M-1) \\ f(1,0) & f(1,1) & \dots & f(1, M-1) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ f(N-1,0) & f(N-1,1) & \dots & f(N-1, M-1) \end{bmatrix}$$

Suatu citra $f(x, y)$ dalam fungsi matematis dapat dituliskan sebagai berikut :

$$0 \leq x \leq M-1$$

$$0 \leq y \leq N-1$$

$$0 \leq f(x, y) \leq G-1$$

dimana : M = jumlah piksel baris (*row*) pada array citra

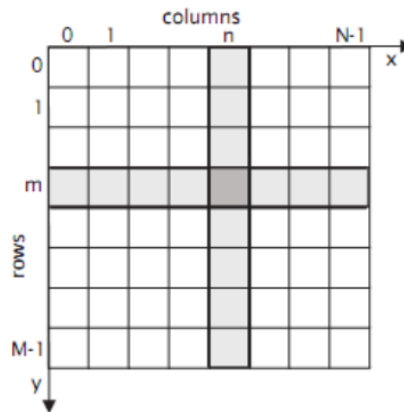
N = jumlah piksel kolom (*column*) pada array citra

G = nilai skala keabuan (*graylevel*)

Besarnya nilai **M**, **N** dan **G** pada umumnya merupakan perpangkatan dari dua [11].

$$M = 2^m ; N = 2^n ; G = 2^k$$

Dimana nilai **m**, **n** dan **k** adalah bilangan bulat positif. Interval (0,G) disebut skala keabuan (grayscale). Besar G tergantung dari proses digitalisasinya. Biasanya keabuan 0 (nol) menyatakan intensitas hitam dan 1 (satu) adalah intensitas putih. Untuk citra 8 bit, dengan nilai G sama dengan $2^8 = 256$ warna (derajat keabuan)

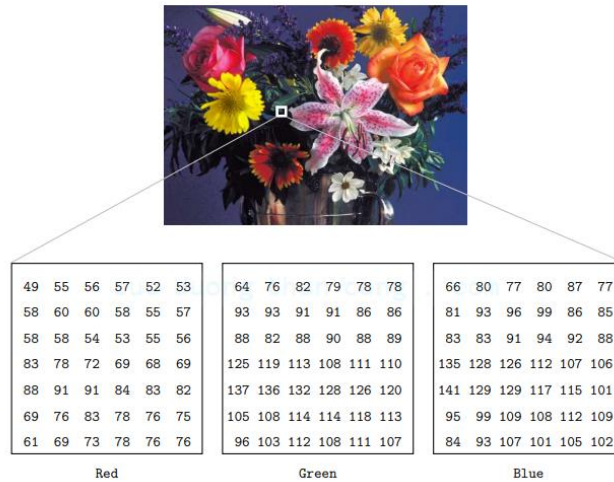


Gambar 2. 4 Representasi citra digital dalam 2 dimensi [11]

Proses pengolahan citra digital ini dapat mendeteksi obyek tertentu. Beberapa metode digunakan salah satunya metode yang digunakan adalah berdasarkan segmentasi warna. Segmentasi warna adalah salah satu metode dari Normalisasi RGB yang memiliki kelebihan yaitu mudah, proses cepat dan efektif pada obyek *traffic sign* ataupun aplikasi untuk mendeteksi wajah (*face detection*) [11].

2.2.5 Warna Citra (*Color Image*)

Untuk warna citra pada masing – masing piksel memiliki warna yang ditentukan, yaitu warna merah (*Red*), hijau (*Green*) dan biru (*Blue*). Apabila masing – masing warna mempunyai range 0 – 255, maka totalnya adalah $255^3 = 16.581.375$ (16 K). Pada suatu *image* atau gambar ada beberapa variasi warna yang berbeda dimana variasi warna ini bisa untuk gambar apapun. Pada *color image* suatu gambar bisa disebut dengan gambar-bit warna karena jumlah bit yang diperlukan untuk setiap piksel. Setiap piksel pada *Color image* itu terdapat tiga matriks yang mewakili nilai – nilai merah, hijau dan biru, seperti yang dicontohkan pada gambar 2.8 berikut [11].



Gambar 2. 5 Color Image[11]

2.2.6 Segmentasi

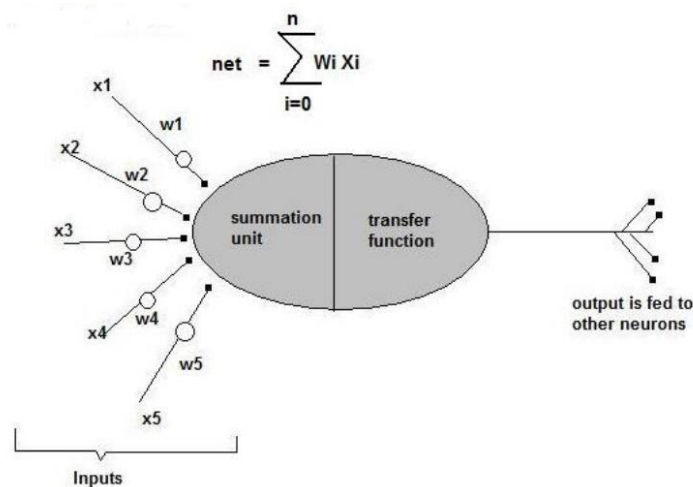
Proses segmentasi citra merupakan bagian dari proses dari pengolahan citra dimana proses ini akan membagi suatu citra menjadi wilayah – wilayah yang homogen berdasarkan dari keserupaan yang ditentukan antara tingkat keabuan piksel dengan tingkat keabuan piksel lainnya, setelah itu dari proses segmentasi ini akan digunakan untuk proses selanjutnya [12]. Proses segmentasi citra juga dapat membedakan antara objek dan latar belakangnya, sehingga citra akan terbagi dua bagian yaitu bagian hitam dan bagian putih atau warna – warna yang membatasi setiap wilayah piksel [13].

Proses segmentasi didasari oleh perbedaan derajat keabuan citra dimana mengubah suatu citra yang berwarna yang masing – masing mempunyai nilai matriks r , g dan b diubah menjadi citra grayscale dengan nilai s , jadi dilakukan konversi mengambil nilai rata – rata dari nilai r , g dan b . [14]

$$s = \frac{r + g + b}{3}$$

2.2.7 Metode Artificial Neural Network (ANN)

Artificial Neural Network (ANN) atau disebut juga Jaringan syaraf tiruan merupakan metode pembelajaran data yang mensimulasikan cara kerja otak manusia. Sebuah jaringan syaraf tiruan memiliki neuron – neuron yang saling terhubung, proses perhitungan yang dilakukan pada setiap neuron contohnya seperti pada gambar 2.12 [16].



Gambar 2. 6 Perhitungan Neuron [16].

Perhitungan penjumlahan perkalian dari setiap input x yang menuju neuron tersebut dengan nilai bobot w yang bersesuaian. Untuk mendapatkan output pada setiap neuron harus melalui perhitungan *transfer function* sehingga didapati hasil penjumlahan tersebut [16].

Pada jaringan syaraf, lapisan neuron (*neuron layer*) merupakan neuron – neuron akan dikumpulkan dalam lapisan – lapisan (*layer*). Umumnya neuron – neuron pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan – lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali laisan input dan lapisan output). Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf melalui rambatan lapisan ke lapisan, mulai dari lapisan input sampai ke lapisan output mengikuti lapisan lainnya, yang biasanya dikenal sebagai nama lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Bisa jadi informasi yang akan dirambatkan secara mundur pada jaringan tergantung dari pada algoritma pembelajarannya [16].

Arsitektur *multilayer* merupakan arsitektur jaringan syaraf banyak lapisan yang menyusun neuron menjadi suatu bentuk yang ber lapis – lapis mulai dari *layer input* hingga *layer output*. Suatu Algoritma pembelajaran *backpropagation* tujuannya melakukan penyesuaian jaringan syaraf tiruan, dengan cara mengubah nilai bobot, berdasarkan kesesuaian antara hasil *layer uotput* dengan target sebenarnya [16].

Pembelajaran Algoritma *backpropagation* secara lengkap sebagai berikut :

- a. Inisialisasi bobot awal yang terdiri dari bobot dari input menuju hidden layer, bobot bias, bobot dalam hidden layer bila ada, bobot dari hidden layer ke node output dengan menggunakan metode random.
- b. Menetapkan maksimum *Epoch* atau iterasi, target error, dan learning rate
- c. Misalkan belum mencapai maksimum *Epoch* atau MSE kurang dari target error lakukan tahap pembelajaran :
 - Tiap unit input dikalikan bobot masing – masing, yang kemudian dijumlahkan dengan nilai bobot bias masing – masing
 - Mencari sinyal output menggunakan fungsi aktivasi
 - Lakukan hingga mencapai unit uotput
 - Pada unit output tiap output dari hidden layer dikalikan bobot masing – masing dijumlahkan dengan nilai bobot bias unit output
 - Gunakan fungsi aktivasi untuk mendapatkan sinyal output
 - Menghitung nilai error dari sinyal output tersebut. $\text{Error} = \text{nilai output sebenarnya} - \text{nilai output dari proses}$.
 - Menjumlahkan kuadrat error
 - Menghitung nilai delta dari error output
 $\text{Delta} = \text{error} * f'(y_{in})$
 - Hitung perubahan nilai bias dan bobot ke unit output
 $\text{Perubahan bias} = a * \text{delta}$
 $\text{Perubahan bobot} = a * \text{delta} * \text{nilai z bobot tersebut}$
 - Hitung nilai delta untuk tiap node hidden layer
 $\text{Delta}_{in} = \text{Delta lapisan sebelumnya} * \text{bobot yang bersesuaian}$

Delta = Delta_in yang bersesuaian * f'(z_in)

- Hitung perubahan nilai bias dan bobot ke hidden layer
 - Kemudian tambahkan perubahan masing – masing bobot dan bias dengan nilai bobot maupun bias yang baru.
 - Hitung MSE
- d. Lakukan hingga semua data training teruji
- e. Kemudian terakhir lakukan pengujian terhadap keseluruhan dataset [16].
- Fungsi aktivasi pada jaringan syaraf tiruan backpropagation menggunakan fungsi sigmoid biner yang ditunjukkan oleh persamaan dibawah ini [16].

$$z = f(z_{in_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{in_j}}}$$

Contoh penerapan metode ANN yaitu pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Niendy Alexandra Yosephine dkk pada penelitian tersebut ANN digunakan untuk mendeteksi penyakit jantung *Aritmia supraventrikular* dan jantung normal karena kelebihanannya dalam mengklasifikasi suatu data dengan tepat dan prosesnya yang singkat, sehingga mendapatkan nilai tertinggi pada hasil akhir berdasarkan dari struktur algoritma *Multi-Layer Perceptron*. Nilai akurasi hasil akhir didapatkan nilai sebesar 87,5% berasal dari metode pelatihan menggunakan *Risilent Backpropagation* dan Nilai *specificity* didapatkan nilai sebesar 83,3% berasal dari metode pelatihan menggunakan Levenberg Marquard kemudian Nilai *sensivity* mendapatkan nilai sebesar 100% menggunakan metode pelatihan *Risilent Backpropagation* [17].

2.2.8 Confusion Matrix

Confusion matrix adalah sebuah tabel yang terdiri dari banyaknya sebuah baris data uji yang memprediksi benar atau tidaknya sebuah metode klasifikasi, tabel ini diperlukan untuk menentukan hasil kinerja suatu model klasifikasi [18].

Tabel 2. 2 Tabel Confusion Matrix [18].

		Predicted Class	
Actual Class	Class	<i>Predected</i> “+”	<i>Predected</i> “-”
	<i>Actual</i> “+”	<i>True</i> <i>Positives</i>	<i>False</i> <i>Positives</i>
	<i>Actual</i> “-”	<i>False</i> <i>Positives</i>	<i>True</i> <i>Negatives</i>

Keterangan :

True Positives: merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai nilai positive

False Positive: Merupakan jumlah record data negative yang diklasifikasikan sebagai nilai salah positive

False Negatives: Merupakan jumlah record data positive yang diklasifikasikan sebagai negative

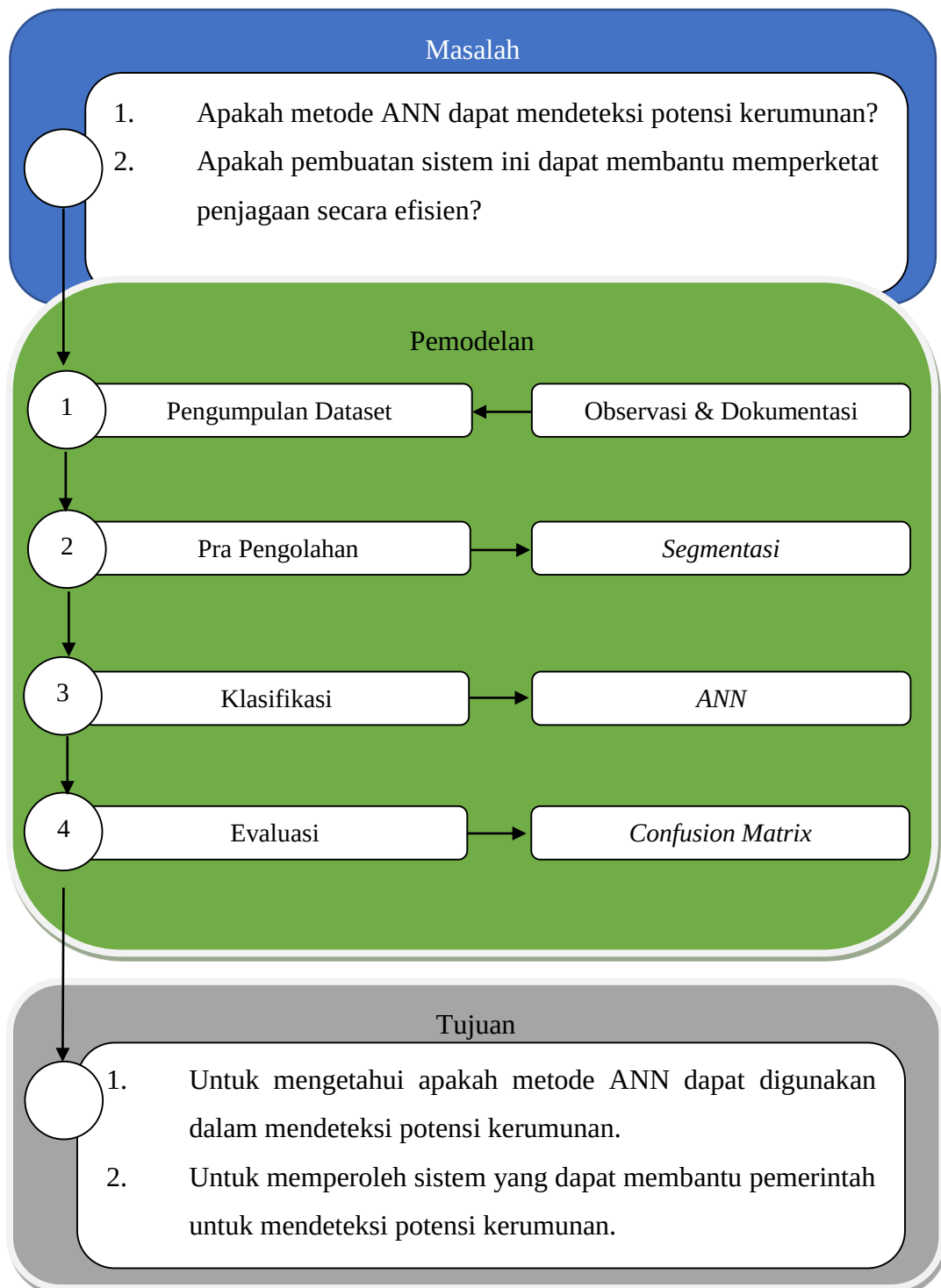
True Negatives: Merupakan jumlah record data negative yang diklasifikasikan sebagai nilai negative

Rumusnya adalah :

- Menghitung Nilai Benar
- Menghitung Nilai Salah
- Menghitung Nilai Akurasi :

$$\frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} * 100$$

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. 7 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis, Metode, Subjek, Objek, Waktu dan Lokasi Penelitian

Berdasarkan dari tingkat penerapan maka, penelitian ini merupakan penelitian terapan, di pandang dari jenis informasi yang diolah, maka penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian studi kasus. Dengan demikian jenis penelitian ini adalah penelitian ekperimental.

Subjek penelitian ini adalah klasifikasi pada objek mendeteksi potensi kerumunan pada masa pandemi covid-19. Penelitian ini di mulai dari Juni s/d September 2021 .

3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang berasal dari penelitian lapangan langsung sedangkan data sekunder berasal dari penelitian kepustakaan.

3.2.1 Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah ada dan penulis tinggal mencari dan mengumpulkan. Data sekunder dari penelitian ini adalah metode kepustakaan yaitu dari teori – teori yang telah tersedia. Contohnya seperti teori tentang *people detection*, pendeteksian ekspresi wajah.

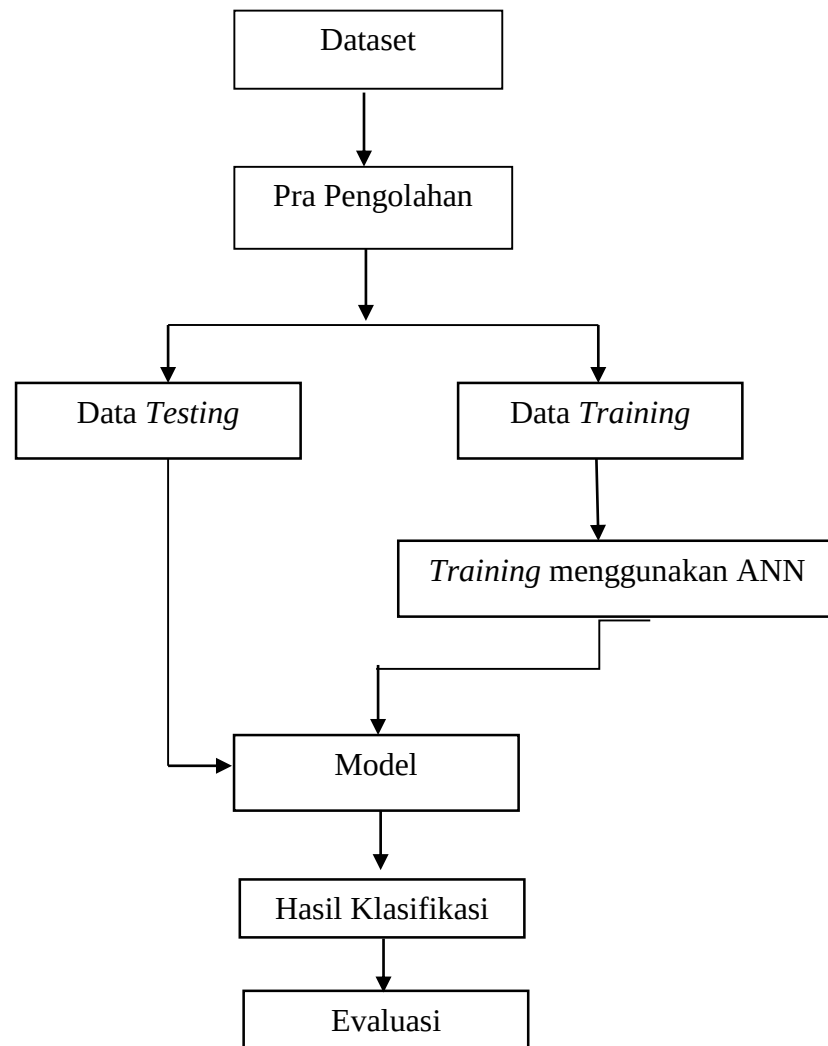
3.2.2 Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan langsung oleh peneliti di tempat – tempat umum yang terjadi kerumunan masa.

Sedangkan cara pengumpulan data pada peneliti ini digunakan beberapa cara diantaranya :

1. Observasi dilakukan pengamatan langsung di lokasi.
2. Dokumentasi dilakukan dengan cara mengambil gambar secara langsung dengan objek kerumunan massa pada tempat – tempat umum.

3.3 Pemodelan



Gambar 3. 1 Pemodelan

3.3.1 Pra Pengolahan

Sebelum data diolah terlebih dahulu dilakukan proses segmentasi. Proses ini dilakukan agar bisa memisahkan objek yang diperlukan dan objek yang tidak diperlukan.

3.3.2 Data Training

Data training yaitu berupa kumpulan data yang telah terekstrasi cirinya yang selanjutnya akan dilatih menggunakan pendekatan Algoritma *Artificial Neural Network* (ANN). Algoritma ini akan menentukan dan mencari nilai bobot yang terbaik. Data training berupa ciri dari hasil ekstrasi menggunakan metode *Histogram of Oriented Gradient* dalam hal mendeteksi potensi kerumunan massa.

3.3.3 Training Menggunakan ANN

Training menggunakan ANN dilakukan dengan menjadikan data *training* sebagai input untuk menentukan model yang tepat. Arsitektur dari algoritma ANN dilakukan dengan menyusun neuron menjadi suatu bentuk yang ber lapis – lapis mulai dari layer input hingga layer output.

3.3.4 Model

Model adalah suatu hasil yang didapatkan dari hasil proses *training* Algoritma ANN menggunakan data *training*.

3.3.5 Data Testing

Data *testing* adalah data yang telah di ekstrasi cirinya dan digunakan untuk menguji data yang telah dilatih. Data *testing* digunakan untuk mengukur sejauh mana *classifier* berhasil melakukan klasifikasi dengan benar. Maka, data yang ada pada data *testing* seharusnya tidak boleh ada pada data *training* sehingga dapat diketahui apakah model *classifier* sudah mampu dalam melakukan klasifikasi. Jadi Data *testing* ialah suatu ciri dari hasil ekstrasi *Histogram of Oriented Gradient*.

3.3.6 Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi merupakan hasil *output* pada data *testing* yang didapatkan dari hasil proses klasifikasi menggunakan Algoritma ANN berdasarkan model yang diperoleh dari hasil *training*.

3.4 Evaluasi

Tujuan dari dilakukan evaluasi yakni untuk mengetahui kinerja dari metode tekstur analisis yang digunakan. Proses evaluasi dilakukan pada seluruh data *testing* kemudian target output yang dihasilkan akan dimasukkan ke dalam tabel *Confusion Matrix* untuk menghitung atau mencari nilai akurasinya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini berupa kumpulan dari beberapa foto kerumunan yang terjadi pada tempat – tempat umum. Berikut adalah beberapa data yang telah dikumpulkan.

Tabel 4. 1 Citra Kerumunan

Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan
	
	
	

4.2 Hasil Pemodelan

4.2.1 Pengambilan Citra Kerumunan

Data yang di gunakan adalah data citra digital yang di ambil melalui kamera handphone melalui sudut pandang (*angle*) yang berbeda, dan yang menjadi objek pada penelitian ini yaitu kerumunan yang terjadi pada tempat – tempat umum di gorontalo, dimana pada tempat tersebut akan berpotensi kerumunan. Citra akan di bagi menjadi dua bagian yaitu citra yang berpotensi kerumunan dan tidak berpotensi kerumunan, untuk citra berpotensi kerumunan terdapat 53 gambar dan citra yang tidak berpotensi terdapat 53 gambar , citra tersebut diambil dengan waktu yang berbeda – beda. Kemudian citra tersebut digunakan sebagai data latih (*training*) sementara untuk data uji (*test*), jadi total keseluruhan terdapat 106 gambar.

4.2.2 Pra - Pengolahan

Pra – Pengolahan citra adalah prosess paling awal dalam pengolahan citra pada saat ini citra di konversi agar dapat di peroleh data potensi dari citra kerumunan yang sesuai kebutuhan , tahap ini adalah tahap untuk merubah citra *training* dan citra *testing* yang awalnya RGB menjadi *grayscale*, perubahan ini untuk menyederhanakan dan mengurangi kebutuhan memory, kerana *grayscale* mewakili persamaa warna yang sederhana dimana nilai dari warna putih di wakili dengan angka 255 dan nilai hitam diwakili dengan 0.

Tabel 4. 2 Perubahan warna RGB ke Grayscale

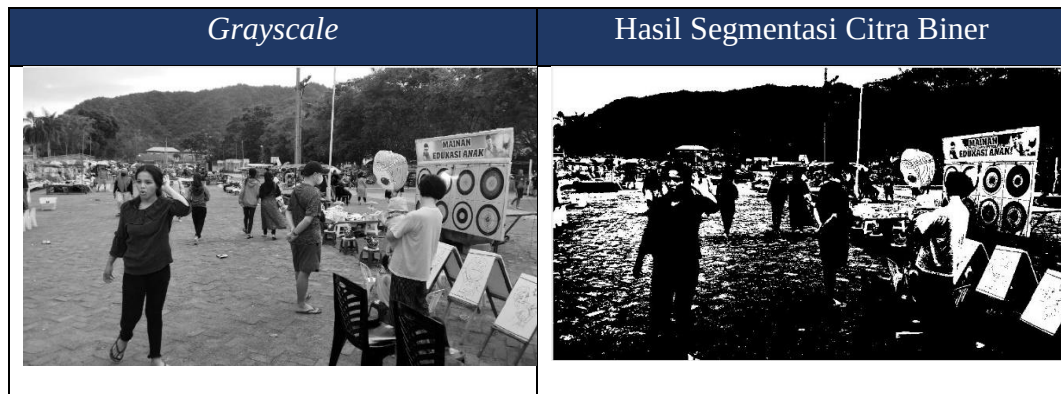
Gambar Asli RGB	Gambar <i>Grayscale</i>
	
	
	
	

4.2.3 Proses Segmentasi Citra Biner

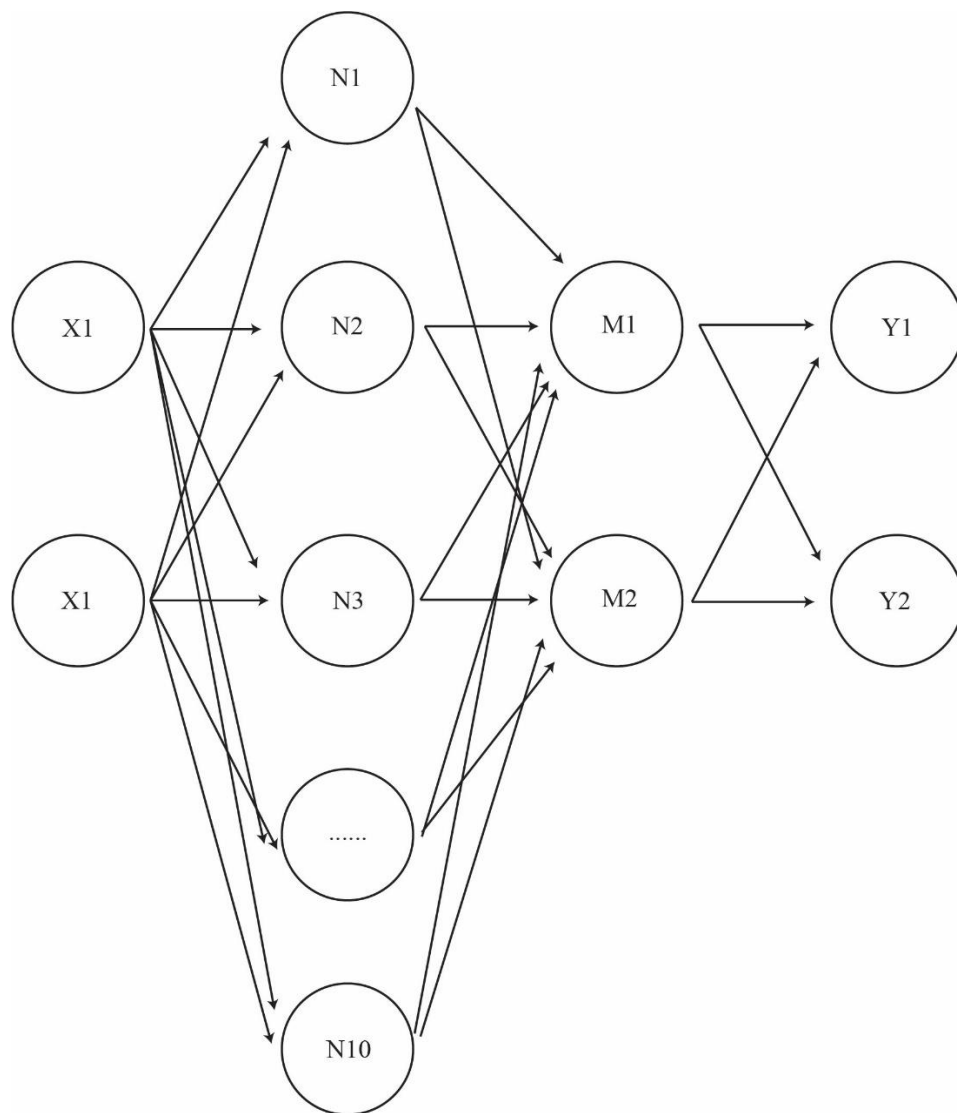
Pada tahap ini peneliti melakukan proses segmentasi citra biner yang di mana proses ini dilakukan bertujuan untuk memisahkan antara wilayah latar belakang (*background*) dan *object*, Dalam citra biner untuk mewakili setiap titik dari citra biner dibutuhkan hanya 1 bit saja yaitu 0 berarti warna hitam dan 1 berarti warna putih, hal ini dilakukan agar bisa mempermudah dalam mengklasifikasi potensi kerumunan.

Tabel 4. 3 Perubahan warna Grayscale ke Segmentasi Citra Biner

<i>Grayscale</i>	Hasil Segmentasi Citra Biner
	
	
	



4.2.4 Klasifikasi



Gambar 4. 1 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Pada tahap ini telah didapatkan nilai dari proses mengubah gambar segmentasi menggunakan ekstraksi ciri bentuk, dimana proses dilakukan untuk membedakan bentuk objek satu dengan objek lainnya. Parameter yang digunakan untuk mewakili ciri bentuk pada proses ini yaitu *metric* dan *eccentricity*. Selanjutnya dilakukan tahap klasifikasi dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan dengan parameter $X1 = \text{metric}$ dan $X2 = \text{Eccentricity}$.

Tabel 4. 4 Hasil Nilai Data Training

<i>Image Training</i>	<i>X1</i>	<i>X2</i>	<i>Y</i>
	0,4496	0,3438	Berpotensi Kerumunan
	0,1075	0,7560	Berpotensi Kerumunan
	0,1603	0,8527	Tidak berpotensi kerumunan
	0,0621	0,8284	Tidak berpotensi kerumunan

Selanjutnya dilakukan proses learning pada tabel data training di atas dengan menggunakan arsitektur jaringan *backpropagation*.

Langkah awal yang dilakukan pada proses learning yaitua menentukan nilai bobot (w), nilai bobot yang digunakan yaitu sesuai dengan program yang dibuat :

Tabel 4. 5 Inisialisasi Bobot

X1 – N	X2 – N	N - M	M – Y	B	Bb
X1 – N1 = w11 0.3	X2 – N1 = w21 0.7	N1 – M1 = w101 3.1	M1 – Y1 = w401 3.1	Wb1= 0.73	Wbb1= 2.1
X1 – N2 = w12 0.7	X2- N2 = w22 0.3	N1 – M2 = w102 2.6	M1 – Y2 = w402 0.3	Wb2= 0.69	Wbb2= 1.7
X1 = N3 = w13 0.5	X2 – N3 = w23 1.2	N2 – M1 = w201 1.8	M2 – Y1 = w501 1.9	Wb3 = 0.42	
...	...	...	M2 – Y2 = w502 1.5		
X1 – N10 = w110 0.71	X2 – N10 = w210 0.9	N10 – M1 = w1001 0.2		Wb10= 0.93	

Tahap training menggunakan algoritma ANN :

Laju pembelajaran (η) = 0.1

Fungsi aktivasi yang digunakan adalah Sigmoid Biner;

Target *error* = 0.1 dengan kriteria MSE

Maksimum jumlah iterasi pelatihan = 1000 kali.

1. Nilai pada neuron *hidden layer* N1,N2,N3, ... , dan N10
(P) adalah iterasi ke-i

$$\begin{aligned}
 v_1(1) \text{ N1} &= w_{b1} + x_1 w_{11} + x_2 w_{21} \\
 &= 0.73 + (0.4496 * \mathbf{0.3}) + (0.3438 * \mathbf{0.7}) \\
 &= \mathbf{1.10554}
 \end{aligned}$$

$$v_1(1) = \frac{1}{1 + e^{-N_1}} = \frac{1}{1 + e^{-1.10554}} = \frac{1}{1 + 0.33103208} = 0.967957501 = \mathbf{0.97}$$

$$\begin{aligned}
 v_2(1) \text{ N2} &= w_{b2} + x_1 w_{12} + x_2 w_{22} \\
 &= 0.69 + (0.4496 * \mathbf{0.7}) + (0.3438 * \mathbf{0.3}) \\
 &= \mathbf{1.10786}
 \end{aligned}$$

$$v_2(1) = \frac{1}{1 + e^{-N_2}} = \frac{1}{1 + e^{-1.10786}} = \frac{1}{1 + 0.33026497} = 0.751729935 = \mathbf{0.75}$$

$$\begin{aligned}
 v_3(1) \text{ N3} &= w_{b3} + x_1 w_{13} + x_2 w_{23} \\
 &= 0.42 + (0.4496 * 0.5) + (0.3438 * 1.2) \\
 &= 1.05736
 \end{aligned}$$

$$v_3(1) = \frac{1}{1 + e^{-N3}} = \frac{1}{1 + e^{-1.05736}} = \frac{1}{1 + 0.34737166} = 0.742185716 = 0.74$$

$$v_{...}(1) \text{ N...} = w_{b...} + x_{...} w_{...} + x_{...} w_{...}$$

$$\begin{aligned}
 v_{10}(1) \text{ N10} &= w_{b10} + x_1 w_{110} + x_2 w_{210} \\
 &= 0.93 + (0.4496 * 0.71) + (0.3438 * 0.9) \\
 &= 1.558636
 \end{aligned}$$

$$v_{10}(1) = \frac{1}{1 + e^{-N10}} = \frac{1}{1 + e^{-1.558636}} = \frac{1}{1 + 0.21042289} = 0.979391364 = 0.98$$

2. Nilai pada neuron *hidden layer* M1 dan M2

$$\begin{aligned}
 v_1(1) \text{ M1} &= w_{bb1} + n_1 w_{101} + n_2 w_{201} + n_3 w_{301} + n_{...} w_{401} + n_{10} w_{1001} \\
 &= 2.1 + (0.97 * 3.1) + (0.75 * 1.8) + (0.74 * 0.1) + (n_{...} * w_{...}) + (0.98 * 0.2) \\
 &= 9.187
 \end{aligned}$$

$$v_1(1) \text{ M1} = \frac{1}{1 + e^{-M1}} = \frac{1}{1 + e^{-9.187}} = \frac{1}{1 + 0.00010236} = 0.99989765$$

$$\begin{aligned}
 v_2(1) \text{ M2} &= w_{bb2} + n_1 w_{102} + n_2 w_{202} + n_3 w_{302} + n_{...} w_{402} + n_{10} w_{1002} \\
 &= 1.7 + (0.97 * 2.6) + (0.75 * 0.8) + (0.74 * 0.2) + (n_{...} * w_{...}) + (0.98 * 0.3) \\
 &= 5.264
 \end{aligned}$$

$$v_2(1) \text{ M2} = \frac{1}{1 + e^{-M2}} = \frac{1}{1 + e^{-5.264}} = \frac{1}{1 + 0.00517457} = 0.994852068$$

3. Nilai pada neuron output layer

$$\begin{aligned}
 y_1(1) \text{ Y1} &= m_1 w_{401} + m_2 w_{501} \\
 &= (0.99989765 * 3.1) + (0.994852068 * 1.9) \\
 &= 4.98990164
 \end{aligned}$$

$$y_1(1) \text{ Y1} = \frac{1}{1 + e^{-Y1}} = \frac{1}{1 + e^{-4.98990164}} = \frac{1}{1 + 0.00680633} = 0.993239683$$

$$\begin{aligned}
 y_2(1) \text{ Y2} &= m_1 w_{402} + m_2 w_{502} \\
 &= (0.99989765 * 0.3) + (0.994852068 * 1.5) \\
 &= 1.7922474
 \end{aligned}$$

$$y_2(1) \text{ Y2} = \frac{1}{1 + e^{-Y2}} = \frac{1}{1 + e^{-1.7922474}} = \frac{1}{1 + 0.16658536} = 0.857202597$$

4. Hitung gradient error untuk neuron pada output layer :

Untuk data pertama, target/class nilai yang diharapkan adalah $y_d = 0$ sedangkan keluaran yang didapatkan $y_1(1) = 0,993239683$ dan $y_2(1) = 0,857202597$. Maka hitung *error* pada iterasi pertama untuk data pertama pada neuron Y1 dan Y2 di output layer :

$$e_1^1(1) = y_d - y_1(1) = 0 - 0,993239683 = -0,993239683$$

$$\begin{aligned}\delta_1(1) &= y_1(1) * (1 - y_1(1)) * e_1^1(1) \\ &= 0,993239683 * (1 - 0,993239683) * (-0,993239683) \\ &= \mathbf{-0,006669222}\end{aligned}$$

$$e_2^1(1) = y_d - y_2(1) = 0 - 0,857202597 = -0,857202597$$

$$\begin{aligned}\delta_2(1) &= y_2(1) * (1 - y_2(1)) * e_2^1(1) \\ &= 0,857202597 * (1 - 0,857202597) * (-0,857202597) \\ &= \mathbf{-0,104927002}\end{aligned}$$

5. Menghitung Koreksi Bobot untuk output layer

$\Delta w_{401}, \Delta w_{402}, \Delta w_{501}, \Delta w_{502}$:

$$\Delta w_{jk}(p) = \eta \cdot y_j(p) * \delta_k(p)$$

$$\Delta w_{401} = \eta * M_1(1) * \delta_2(1) = 0,1 * 0,97 * (-0,006669222) = -0,000646915$$

$$\Delta w_{402} = \eta * M_2(1) * \delta_2(1) = 0,1 * 0,75 * (-0,006669222) = -0,000500192$$

$$\Delta w_{501} = \eta * M_1(1) * \delta_2(1) = 0,1 * 0,74 * (-0,006669222) = -0,000493522$$

$$\Delta w_{502} = \eta * M_2(1) * \delta_2(1) = 0,1 * 0,98 * (-0,006669222) = -0,00065358$$

6. Hitung gradien *error* pada *hidden layer* $\delta_1(1)$ dan $\delta_2(1)$

$$\delta_1(1) = y_1(1) * (1 - y_1(1)) * \sum_{k=1}^1 \delta_k(1) \cdot w_{1k}(1)$$

$$= y_1(1) * (1 - y_1(1)) * \delta_1(1) \cdot w_{401}(1)$$

$$= 0,97 * (1 - 0,97) * (-0,006669222) * 3,1 = \mathbf{-0,000601631}$$

$$\delta_2(1) = y_2(1) * (1 - y_2(1)) * \sum_{k=1}^1 \delta_k(1) \cdot w_{1k}(1)$$

$$= y_2(1) * (1 - y_2(1)) * \delta_2(1) \cdot w_{402}(1)$$

$$= 0,75 * (1 - 0,75) * (-0,006669222) * 0,3 = \mathbf{-0,000375144}$$

$$\begin{aligned}\delta_1(1) &= y_1(1) * (1 - y_1(1)) * \sum_{k=1}^1 \delta_k(1) \cdot w_{1k}(1) \\ &= y_1(1) * (1 - y_1(1)) * \delta_1(1) \cdot w_{501}(1) \\ &= 0,74 * (1 - 0,74) * (-0,006669222) * 1,9 = \mathbf{-0,002438001}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\delta_2(1) &= y_2(1) * (1 - y_2(1)) * \sum_{k=1}^1 \delta_k(1) \cdot w_{1k}(1) \\ &= y_2(1) * (1 - y_2(1)) * \delta_2(1) \cdot w_{502}(1) \\ &= 0,98 * (1 - 0,98) * (-0,006669222) * 1,5 = \mathbf{-0,000196075}\end{aligned}$$

7. Hitung koreksi bobot untuk *hidden layer*

$$\Delta w_{11} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_1(p) * \delta_1(p)$$

$$\Delta w_{11} = 0,1 * 0,4496 * (-0,000601631) = -0,00002704933$$

$$\Delta w_{21} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_2(p) * \delta_1(p)$$

$$\Delta w_{21} = 0,1 * 0,3438 * (-0,000601631) = -0,000020684074$$

$$\Delta w_{12} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_1(p) * \delta_2(p)$$

$$\Delta w_{12} = 0,1 * 0,4496 * (-0,000375144) = -0,0000168665$$

$$\Delta w_{22} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_2(p) * \delta_2(p)$$

$$\Delta w_{22} = 0,1 * 0,3438 * (-0,000375144) = -0,0000128975$$

$$\Delta w_{13} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_1(p) * \delta_3(p)$$

$$\Delta w_{13} = 0,1 * 0,4496 * (-0,002438001) = -0,0001096125$$

$$\Delta w_{23} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_2(p) * \delta_3(p)$$

$$\Delta w_{23} = 0,1 * 0,3438 * (-0,002438001) = -0,0000838185$$

...

$$\Delta w_{110} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_1(p) * \delta_4(p)$$

$$\Delta w_{110} = 0,1 * 0,4496 * (-0,000196075) = -0,0000088155$$

$$\Delta w_{210} = \boldsymbol{\eta(p)} * X_2(p) * \delta_4(p)$$

$$\Delta w_{210} = 0,1 * 0,3438 * (-0,000196075) = -0,0000067411$$

$$\Delta w_{101} = \eta(p) * n_1(p) * \delta_1(p)$$

$$\Delta w_{101} = 0,1 * 0,97 * (-0,000601631) = -0,000058358207$$

$$\Delta w_{102} = \eta(p) * n_1(p) * \delta_2(p)$$

$$\Delta w_{102} = 0,1 * 0,97 * (-0,000375144) = -0,000036388968$$

$$\Delta w_{201} = \eta(p) * n_2(p) * \delta_1(p)$$

$$\Delta w_{201} = 0,1 * 0,75 * (-0,000601631) = -0,000045122325$$

$$\Delta w_{202} = \eta(p) * n_2(p) * \delta_2(p)$$

$$\Delta w_{202} = 0,1 * 0,75 * (-0,000375144) = -0,0000281358$$

$$\Delta w_{301} = \eta(p) * n_3(p) * \delta_1(p)$$

$$\Delta w_{301} = 0,1 * 0,74 * (-0,000601631) = -0,000044520694$$

$$\Delta w_{302} = \eta(p) * n_3(p) * \delta_2(p)$$

$$\Delta w_{302} = 0,1 * 0,74 * (-0,000375144) = -0,000027760656$$

...

$$\Delta w_{1001} = \eta(p) * n_{10}(p) * \delta_1(p)$$

$$\Delta w_{1001} = 0,1 * 0,98 * (-0,000601631) = -0,000058959838$$

$$\Delta w_{1002} = \eta(p) * n_{10}(p) * \delta_2(p)$$

$$\Delta w_{1002} = 0,1 * 0,98 * (-0,000375144) = -0,000036764112$$

8. Perbaharui bobot untuk neuron pada hidden layer

$$\Delta w_{401}, \Delta w_{402}, \Delta w_{501}, \Delta w_{502}$$

$$\Delta w_{401} (2) = w_{401}(1) + \Delta w_{401} = 3,1 + (-0,000646915) = 3,0993530850$$

$$\Delta w_{402} (2) = w_{402}(1) + \Delta w_{402} = 0,3 + (-0,000500192) = 0,2994998080$$

$$\Delta w_{501} (2) = w_{501}(1) + \Delta w_{501} = 1,9 + (-0,000493522) = 1,8995064780$$

$$\Delta w_{502} (2) = w_{502}(1) + \Delta w_{502} = 1,5 + (-0,00065358) = 1,4993464200$$

9. Perbaharui Bobot pada layer tersembunyi

$$w_{11}(2) = w_{11}(1) + \Delta w_{11} = 0,3 + (-0,00002704933) = 0,2999729507$$

$$w_{12}(2) = w_{12}(1) + \Delta w_{12} = 0,7 + (-0,0000168665) = 0,6999831335$$

$$w_{13}(2) = w_{13}(1) + \Delta w_{13} = 0,5 + (-0,0001096125) = 0,4998903875$$

...

$$w_{110}(2) = w_{110}(1) + \Delta w_{110} = 0,71 + (-0,0000088155) = 0,7099911845$$

$$w_{21}(2) = w_{21}(1) + \Delta w_{21} = 0,7 + (-0,000020684074) = 0,6999793159$$

$$w_{22}(2) = w_{22}(1) + \Delta w_{22} = 0,3 + (-0,0000128975) = 0,2999871025$$

$$w_{23}(2) = w_{23}(1) + \Delta w_{23} = 1,2 + (-0,0000838185) = 1,1999161815$$

...

$$w_{210}(2) = w_{210}(1) + \Delta w_{210} = 0,9 + (-0,0000067411) = 0,8999932589$$

$$w_{101}(2) = w_{101}(1) + \Delta w_{101} = 0,9 + (-0,000058358207) = 0,899941641793$$

$$w_{102}(2) = w_{102}(1) + \Delta w_{102} = 2,6 + (-0,000036388968) = 2,599963611032$$

$$w_{201}(2) = w_{201}(1) + \Delta w_{201} = 1,8 + (-0,000045122325) = 1,7995487675$$

$$w_{202}(2) = w_{202}(1) + \Delta w_{202} = 1,2 + (-0,0000281358) = 1,1999718642$$

$$w_{301}(2) = w_{301}(1) + \Delta w_{301} = 3,2 + (-0,000044520694) = 3,199955479306$$

$$w_{302}(2) = w_{302}(1) + \Delta w_{302} = 2,7 + (-0,000027760656) = 2,699972234344$$

...

$$W_{1001}(2) = w_{1001}(1) + \Delta w_{1001} = 0,2 + (-0,000058959838) = 0,19941040162$$

$$W_{1002}(2) = w_{1002}(1) + \Delta w_{1002} = 0,7 + (-0,000036764112) = 0,69996323588$$

10. Naikan 1 langkah iterasi (p), kembali ke langkah 2 dan ulangi proses tersebut samapai mencapai kriteria *error* yang hendak di capai.

11. Nilai kriteria **error** yang di dapatkan pada iterasi pertama yaitu **0,993239683** untuk Y1 dan **0,857202597** untuk nilai Y2 ,

Selanjutnya proses di atas dilakukan pada data training ke dua sampai dengan data terakhir dan iterasi pertama selesai dilakukan. Pada setiap data yang diproses dalam satu iterasi akan menghasilkan nilai error kemudian disimpan untuk dihitung sebagai kriteria error , seperti SSE,MSE,dsb. Jika hasil kriteris erros $MSE < error$ yang didapatkan maka iterasi berhenti, sebaliknya apabila hasil $MSE > error$ maka dilakukan perambatan iterasi terus menerus hingga batas epoch yang ditentukan.

Tabel 4. 6 Tahap Testing ANN

Image Testing	X1	X2	Y
	0,5322	0,7144	?

Tahap testing menggunakan algoritma ANN

Tahap training menggunakan algoritma ANN :

Laju pembelajaran (η) = 0.1

Fungsi aktivasi yang digunakan adalah Sigmoid Biner;

Target *error* = 0.0001 dengan kriteria MSE

Maksimum jumlah iterasi pelatihan = 1000 kali.

1. Nilai pada neuron *hidden layer* N1,N2,N3, ... , dan N10

(P) adalah iterasi ke-i

$$\begin{aligned}
 v_1(1) N1 &= x1w11 + x2w21 \\
 &= (0,5322 * 0,2999729507) + (0,7144 * 0,6999793159) \\
 &= \mathbf{0,159646}
 \end{aligned}$$

$$v_1(1) N1 = \frac{1}{1+e^{-N1}} = \frac{1}{1+e^{-0,159646}} = \frac{1}{1+0,8524455} = 0,539826948 = \mathbf{0,54}$$

$$\begin{aligned} v_2(1) N2 &= x1w12 + x2w22 \\ &= (0,5322 * 0,6999831335) + (0,7144 * 0,2999871025) \\ &= 0,586842 \end{aligned}$$

$$v_2(1) N2 = \frac{1}{1+e^{-N2}} = \frac{1}{1+e^{-0,586842}} = \frac{1}{1+0,55624747} = 0,642571326 = \mathbf{0,64}$$

$$\begin{aligned} v_3(1) N3 &= x1w13 + x2w23 \\ &= (0,5322 * 0,4998903875) + (0,7144 * 1,1999161815) \\ &= 1,123262 \end{aligned}$$

$$v_3(1) = \frac{1}{1+e^{-N3}} = \frac{1}{1+e^{-1,123262}} = \frac{1}{1+0,3252172} = 0,754593285 = \mathbf{0,75}$$

$$v_{...}(1) N_{...} = wb_{...} + x_{...}w_{...} + x_{...}w_{...}$$

$$\begin{aligned} v_{10}(1) N10 &= x1w110 + x2w210 \\ &= (0,5322 * 0,7099911845) + (0,7144 * 0,8999932589) \\ &= 1,020812 \end{aligned}$$

$$v_{10}(1) = \frac{1}{1+e^{-N10}} = \frac{1}{1+e^{-1,020812}} = \frac{1}{1+0,36030226} = 0,735130735 = \mathbf{0,74}$$

2. Nilai pada neuron *hidden layer* M1 dan M2

$$\begin{aligned} v_1(1) M1 &= n1w101 + n2w201 + n3w301 + n_{...}w401 + n10w1001 \\ &= (0,54 * 0,899941641793) + (0,64 * 1,7995487675) \\ &\quad + (0,75 * 3,199955479306) + (n_{...} * w_{...}) + (0,74 * 0,19941040162) \\ &= \mathbf{4.185210004447} \end{aligned}$$

$$v_1(1) M1 = \frac{1}{1+e^{-M1}} = \frac{1}{1+e^{-4.185210004447}} = \frac{1}{1+0,015219009547} = \mathbf{0.985009136547}$$

$$\begin{aligned} v_2(1) M2 &= n1w102 + n2w202 + n3w302 + n_{...}w402 + n10w1002 \\ &= (0,54 * 2,599963611032) + (0,64 * 1,1999718642) \\ &\quad + (0,75 * 2,699972234344) + (n_{...} * w_{...}) + (0,74 * 0,69996323588) \\ &= \mathbf{4.714914313354} \end{aligned}$$

$$v_2(1) M2 = \frac{1}{1 + e^{-M2}} = \frac{1}{1 + e^{-4.714914313354}} = \frac{1}{1 + 0.008960633841} = \mathbf{0.991118946032}$$

3. Nilai pada neuron output layer

$$y_1(1) Y1 = m1w401 + m2w501$$

$$= (0.985009136547 * 3,0993530850)$$

$$+ (0.991118946032 * 1,8995064780)$$

$$= 4.93552894146$$

$$y_1(1) Y1 = \frac{1}{1 + e^{-y1}} = \frac{1}{1 + e^{-4.93552894146}} = \frac{1}{1 + 0.007186658619} = \mathbf{0.992864620915}$$

$$y_2(1) Y2 = m1w402 + m2w502$$

$$= (0.985009136547 * 0,2994998080)$$

$$+ (0.991118946032 * 1,4993464200)$$

$$= 1.781040690801$$

$$y_2(1) Y2 = \frac{1}{1 + e^{-M2}} = \frac{1}{1 + e^{-1.781040690801}} = \frac{1}{1 + 0.781040690801} = \mathbf{0.552362010759}$$

4. Nilai rata – rata output Y1 dan Y2

$$softmax(z)_i = \frac{\exp(z_j)}{\sum_{l=1}^k \exp(z_j)}$$

$$v_1 + v_2 = 0.992864620915 + 0.552362010759$$

$$= \mathbf{1.545226631674}$$

$$v_1 = \frac{0.992864620915}{1.545226631674} = 0.642536570729$$

$$v_2 = \frac{0.552362010759}{1.545226631674} = 0.357463491936$$

Di dapat nilai yang terbesar yaitu **0.642536570729** yang berada pada tahapan pertama , jadi hasil klasifikasinya masuk dalam **Berpotensi Kerumunan**

Tabel 4. 7 Hasil Data Testing ANN

<i>Image Testing</i>	Y1	Y2	Hasil
	0.6425	0.3575	Berpotensi Kerumunan

4.2.5 Evaluasi

4.2.5.1 *Confusion Matrix*

Pada tahap ini peneliti menggunakan *Confusion Matrix* sebagai metode perhitungan akurasi dari program yang dibuat, dalam hal ini pendeteksian potensi kerumunan. Kinerja evaluasi klasifikasi potensi kerumunan di dasarkan dari jumlah pengujian objek salah dan benar yang di deteksi. Hasil evaluasi dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4. 8 Hasil Data Testing

<i>Image Testing</i>	Data Real	Hasil Klasifikasi
	Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan
	Berpotensi Kerumunan	Berpotensi Kerumunan

Image Testing	Data Real	Hasil Klasifikasi
	Berpotensi Kerumunan	Berpotensi Kerumunan
	Berpotensi Kerumunan	Berpotensi Kerumunan
	Berpotensi Kerumunan	Berpotensi Kerumunan
	Tidak Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan
	Tidak Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan
	Tidak Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan

Image Testing	Data Real	Hasil Klasifikasi
	Tidak Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan
	Tidak Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan

Tabel 4. 9 Hasil Confusion Matrix Data Uji

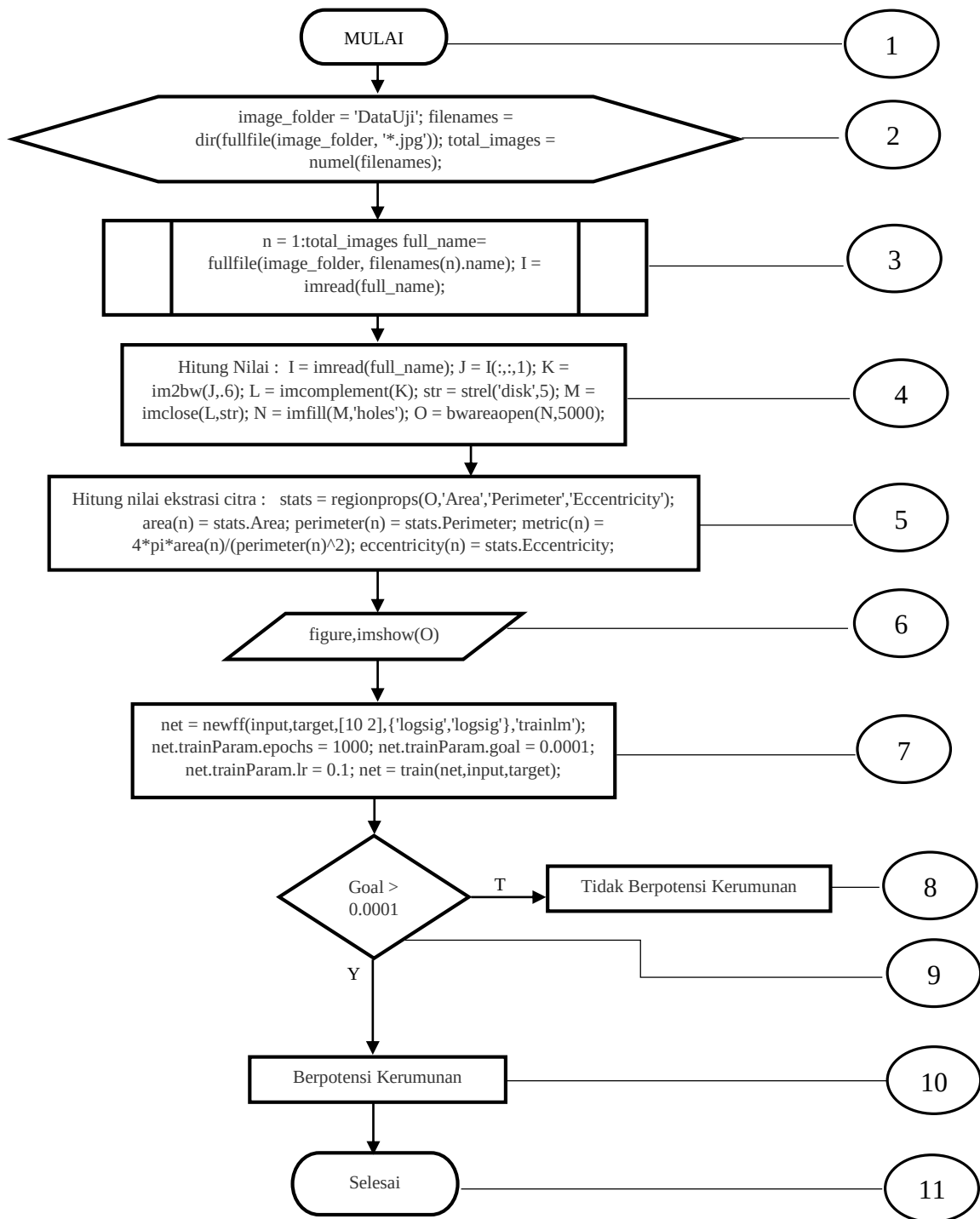
		Klasifikasi	
Aktual	Class	Berpotensi Kerumunan	Tidak Berpotensi Kerumunan
	Berpotensi Kerumunan	4	1
	Tidak Berpotensi Kerumunan	0	5

Jumlah data yang di klasifikasi dengan benar = 9

Jumlah data yang di klasifikasi salah = 1

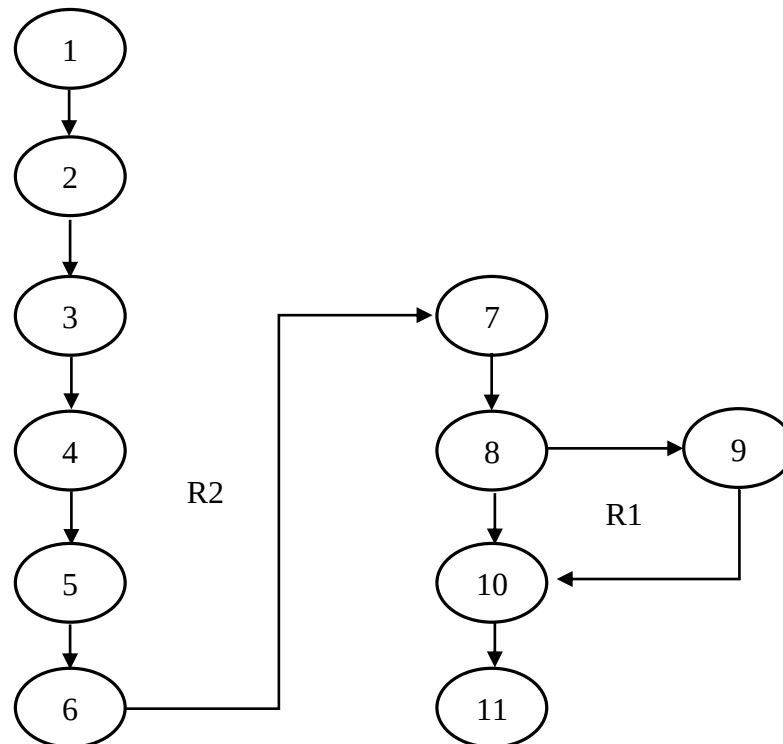
$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Data uji dikenali}}{\text{Data uji}} \times 100\% \quad \text{Akurasi} = \frac{9}{10} \times 100\% = 90\%$$

4.2.5.2 Flowchart untuk pengujian White Box



Gambar 4. 2 Flowchart pengujian White Box

4.2.5.3 Flowgraph untuk pengujian white box



Gambar 4. 3 Flowgraph pengujian White Box

Dari diagram alur aktivitas pada gambar 4.2 dapat dilakukan perhitungan berikut :

1. Menjumlahkan *cyclomatic complexity*

V(G) dari Edge dan Node :

Rumus : $V(G) = E - N + 2$

Diketahui : E (edge) = 11

N (node) = 11

P (predikat Node) = 1

Jadi : $V(G)$ = $E - N + 2$
 $= 11 - 11 + 2$
 $= 2$

Predikat (P) = $P + 1$

= $1 + 1$

= 2

2. Berdasarkan perhitungan *cyclomatic complexity* dari *flowgraph* diatas dimiliki $Region = 2$
3. Independent path pada flowgraph di atas adalah :

Tabel 4. 10 Path pengujian White Box

No	Path	Ket
1	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 - ... - 11	OK
2	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 – 8 – 11	OK

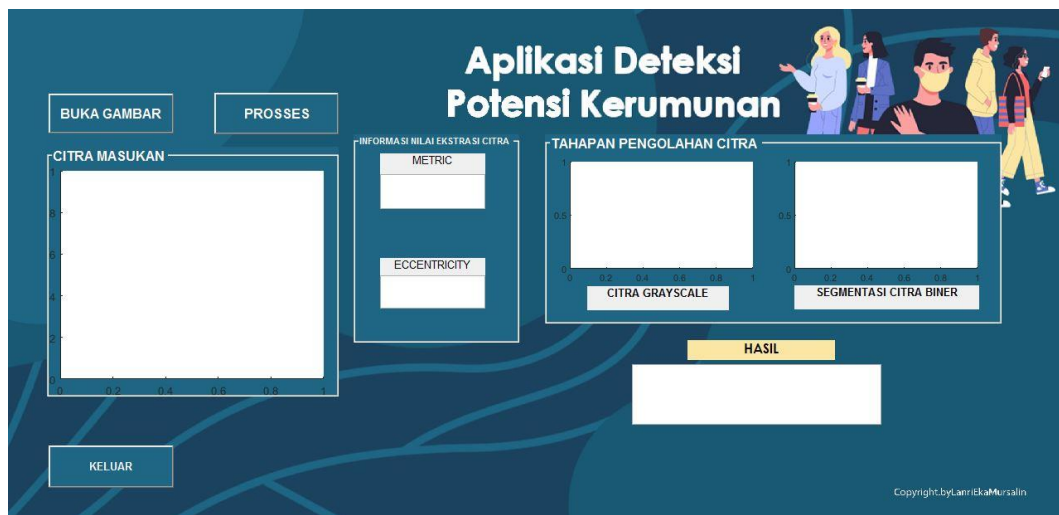
BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan System

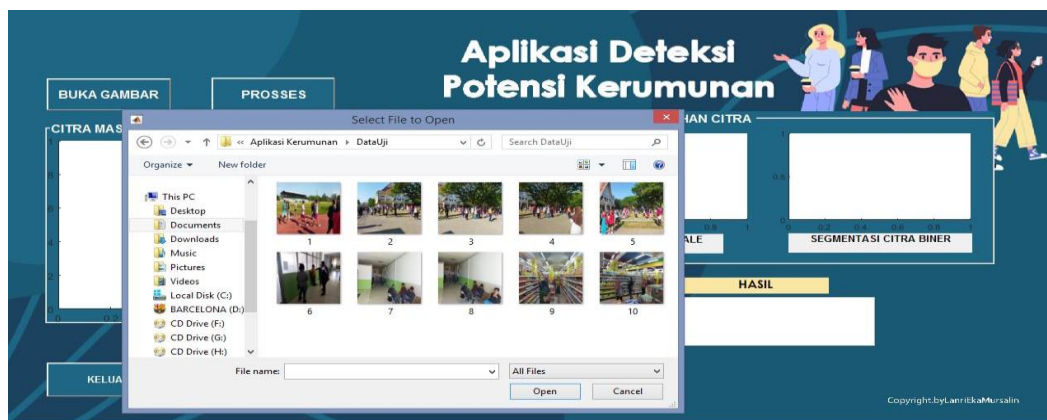
1. Tampilan Menu Utama

Form menu utama merupakan form yang akan muncul saat program dijalankan. Pada form menu utama ini akan menampilkan menu untuk memasukan data image serta menu proses pengolahan citra dan hasil pengolahan



Gambar 5. 1 Tampilan Menu Utama

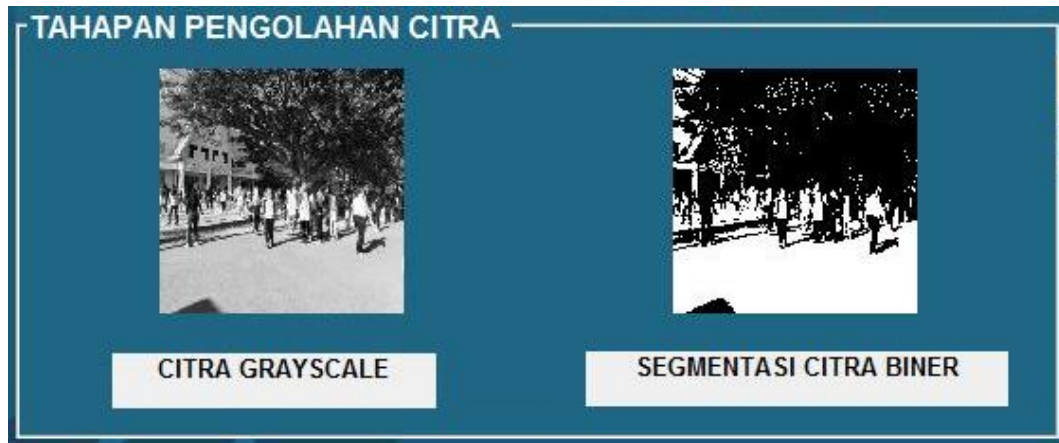
2. Tampilan Load Data Testing



Gambar 5. 2 Tampilan Load Data Testing

Gambar 5.2 merupakan tampilan aplikasi untuk membuka citra yang akan dilakukan proses deteksi

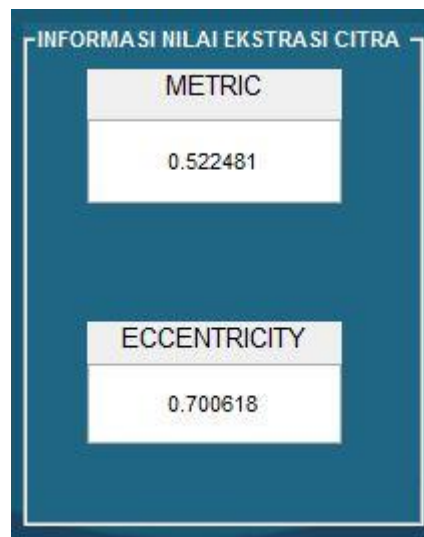
3. Tampilan Tahapan Pengolahan citra



Gambar 5. 3 Tampilan Tahapan Pengolahan citra

Pada Gambar 5.3 dilakukan proses tahapan pra-pengolahan pada citra yaitu citra RGB di ubah menjadi citra *grayscale* kemudian dilakukan segmentasi citra biner.

4. Tampilan Informasi Nilai Ekstrasi Citra



Gambar 5. 4 Nilai Ekstrasi Citra

Pada Gambar 5.4 yaitu tampilan nilai ekstrasi citra yang di dapatkan dari hasil pra-pengolahan , dan nilai tersebut akan menjadi parameter klasifikasi

5. Tampilan hasil Pengolahan Citra



Gambar 5. 5 Tampilan Hasil Pengolahan Citra

Pada gambar 5.5 merupakan hasil pengolahan citra sekaligus hasil klasifikasi deteksi potensi kerumunan

5.2 Pembahasan Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini yaitu data citra digital, jumlah data yang di dapatkan berjumlah 127 *image*, beberapa *image* tidak bisa diolah karena faktor sudut pandang pengambilan citra, dan hasil *image* yang *blur*, sehingga peneliti mengambil data sebanyak 106 *image* yang dipilih berdasarkan hasil pengolahan sistim. Dari data 106 *image* yang dipakai dalam penelitian ini terdiri 96 data *training* dan 10 data *testing* yang merupakan data *image* RGB dengan format JPG. Masing – masin data di bagi menjadi dua kategori yaitu berpotensi kerumunan dan tidak berpotensi kerumunan. Kemudian cara peneliti untuk mengambil data untuk membedakan citra yang berpotensi berkerumun dan citra yang tidak berpotensi berkerumun yaitu dengan melihat jumlah orang yang berada dalam sudut pandang pengambilan citra dan di lihat dari posisi jarak orang yang berada dalam tempat tersebut. Selanjutnya peneliti membagi dua kategori data *image* pada data training terdiri 48 *image* berpotensi kerumunan dan 48 *image* yang tidak berpotensi kerumunan, sedangkan pada data testing terdapat 5 *image* berpotensi kerumunan dan 5 *image* yang tidak berpotensi kerumunan.

5.3 Pembahasan Model

Selanjutnya masuk pada proses pra-pengolahan data , dimana ini adalah proses paling awal dalam pendeteksian citra, dalam tahap ini dilakukan 2 tahap yaitu tahap pertama dilakukan proses mengkonversi citra RGB menjadi citra *Grayscale* dimana proses ini adalah proses pengubahan citra berwarna menjadi citra keabuan, setelah mendapatkan nilai citra keabuan atau *grayscale* dilakukan tahap ke dua pra-pengolahan yaitu proses segmentasi citra biner dimana pada proses ini dilakukan untuk memisahkan objek dengan *background* sehingga citra dibagi menjadi dua bagian yaitu citra hitam dan putih sehingga citra mudah dikenali pada proses selanjutnya.

Proses selanjutnya yaitu proses klasifikasi dimana pada tahap ini telah di dapatkan nilai yang menjadi parameter untuk proses klasifikasi yaitu nilai *Metric* dan *Eccentricity* , nilai tersebut didapatkan dari proses ekstrasi ciri bentuk yang dimana proses tersebut dilakukan untuk membedakan objek satu dengan objek lainnya. Pada tahap klasifikasi ini digunakan metode *Artificial Neural Network* dengan algoritma *Backpropagation*. Proses klasifikasi dilakukan beberapa percobaan agar mendapatkan akurasi tertinggi , percobaan dilakukan dengan cara merubah pembuatan arsitektur jaringan neural, dari penggunaan fungsi aktivasi, penggunaan kriteria *error*, jumlah neuron, jumlah hidden layer, jumlah *learning rate*, dan jumlah iterasi atau *epoch*. Sehingga akurasi tertinggi di dapatkan pada pengaturan arsitektur jaringan yaitu pada penggunaan fungsi aktivasi = *logistic* , jumlah *hidden layer* = 2 , *hidden layer* pertama terdapat 10 *neuron* dan *hidden layer* kedua terdapat 2 *neuron* dengan menggunakan kriteria *error* MSE, dengan jumlah *learning rate* = 0,1 dan jumlah *epoch* = 1000x sehingga mendapatkan akurasi sebesar 90%.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan pembahasan yang diuraikan di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Hasil kinerja metode klasifikasi *Artificial Neural Network* (ANN) mampu menghasilkan tingkat akurasi yang dihitung menggunakan *confusion matrix* yaitu sebesar 90%.
2. Hasil kinerja sistem untuk mendeteksi potensi kerumunan bekerja dengan baik dengan pengaturan arsitektur jaringan dengan algoritma *backpropagation* dengan pemilihan parameter yang digunakan yaitu jumlah *hidden layer* = 2 , hidden layer pertama = 10 neuron dan hidden layer kedua = 2 neuron , dengan jumlah learning rate = 0,1 , jumlah iterasi = 1000x dengan menggunakan fungsi aktivasi *logistic*, pengaturan arsitektur tersebut mendapatkan hasil akurasi yang cukup baik.

6.2 Saran

Setelah melakukan penelitian, saran yang perlu diperhatikan untuk mencapai tujuan yang diharapkan yakni ,perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk mendeteksi potensi kerumunan dengan penggunaan metode lainnya khususnya pada metode ekstraksi ciri untuk mendapatkan hasil akurasi dan proses komputasi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hendro Nugroho and Muchammad Kurniawan, "People Detection Citra Kerumunan di Masa Pandemi COVID-19 dengan Menggunakan Metode Histogram of Oriented Gradients (HOG)," *Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi, dan Teknik Informatika*, pp. 19-24, 2021.
- [2] D. Muliya, "Cegah Penularan Covid-19, Menko PMK: Protokol Kesehatan yang Utama adalah Hindari Kerumunan," Kompas TV, 20 November 2020. [Online]. Available: <https://www.kompas.tv/article/127397/cegah-penularan-covid-19-menko-pmk-protokol-kesehatan-yang-utama-adalah-hindari-kerumunan?page=all>. [Accessed 21 Agustus 2021].
- [3] Muhammad Firmansyah Syihab, Susanto Budi Sulisty and Purwoko Hari Kuncoro, "APLIKASI TEKNIK PENGOLAHAN CITRA UNTUK DETEKSI STATUS NITROGEN PADA DAUN STROBERI MENGGUNAKAN SUPPORT VECTOR MACHINE DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK," *Journal of Agricultural and Biosystem Engineering Research (JABER)*, vol. Vol. 2, pp. 1-15, 2021.
- [4] M. Rochmad, "DETEKSI SEMANGAT HIDUP SESEORANG MELALUI PENGENALAN POLA IRIS MATA BERBASIS ARTIFICIAL NEURAL NETWORK," *Seminar Nasional Informatika 2009 (semnasIF 2009)*, pp. 8-16, 2009.
- [5] Yuliana, "Corona Virus Disease (Covid-19); Sebuah tinjauan literatur," *WELNESS AND HEALTHY MEGAZINE*, vol. Volume 2, pp. 187-192, 2020.
- [6] R. K. Sari, "IDENTIFIKASI PENYEBAB KETIDAKPATUHAN WARGA TERHADAP PENERAPAN PROTOKOL KESEHATAN 3M DI MASA PANDEMI COVID-19," *Jurnal AKRAB JUARA*, vol. Volume 6, pp. 84-94, 2021.
- [7] F. D. A. Pinasti , "Analisis Dampak Pandemi Corona Virus Terhadap Tingkat Kesadaran Masyarakat dalam Penerapan Protokol Kesehatan," *WELLNESS AND HEALTHY MAGAZINE*, vol. Volume 2, pp. 238 - 249, 2020.
- [8] Arief Kresna and Juni Ahyar, "PENGARUH PHYSICAL DISTANCING DAN SOCIAL DISTANCING TERHADAP KESEHATAN DALAM PENDEKATAN LINGUISTIK," *Jurnal Syntax Transformation*, vol. Vol. 1, pp. 14-19, 2020.

- [9] Muhammad Irfan, Bakhtiar Alldino Ardi Sumbodo and Ika Candradewi, "Sistem Klasifikasi Kendaraan Berbasis Pengolahan Citra Digital dengan Metode Multilayer Perceptron," *IJEIS*, vol. Vol.7, pp. 139-148, 2017.
- [10] Robby Yuli Endra, Ahmad Cucus, Freddy Nur Affandi and M. Bintang Syahputra, "DETEKSI OBJEK MENGGUNAKAN HISTOGRAM OF ORIENTED GRADIENT (HOG) UNTUK MODEL SMART ROOM," *Explore – Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, vol. Volume 9, pp. 99-105, 2018.
- [11] RD. Kusumanto and Alan Novi Tompunu, "PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK MENDETEKSI OBYEK MENGGUNAKAN PENGOLAHAN WARNA MODEL NORMALISASI RGB," *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan*, pp. 1-7, 2011.
- [12] Slamet Imam Syafi'i, Rima Tri Wahyuningrum and Arif Muntasa, "SEGMENTASI OBYEK PADA CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN METODE OTSU THRESHOLDING," *Jurnal Informatika*, vol. Vol. 13, pp. 1-8, 2015.
- [13] Wara Mitha Nabella, Joko Sampurno and Nurhasanah, "Analisis Citra Sinar-X Tulang Tangan Menggunakan Metode Thresholding Otsu Untuk Identifikasi Osteoporosis," *POSITRON*, vol. Vol. III, pp. 12 - 15, 2013.
- [14] A. S. R. Sinaga, "IMPLEMENTASI TEKNIK THRESHODING PADA SEGMENTASI CITRA DIGITAL," *Jurnal Manajemen Dan Informatika Pelita Nusantara*, vol. Volume 1, pp. 48 - 51, 2017.
- [15] Danang Aditya Nugraha and Anggri Sartika Wiguna, "Klasifikasi Tingkat Roasting Biji Kopi Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Berbasis Citra Digital," *SMARTICS Journal*, vol. Vol.4, pp. 1-4, 2018.
- [16] Niendy Alexandra Yosephine and Ratnadewi, "Penggunaan Artificial Neural Network pada Sinyal Elektrokardiogram untuk Mendeteksi Penyakit Jantung Aritmia Supraventrikular," *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, vol. Volume 13, pp. 14-23, 2021.
- [17] H. Wijayanto, "KLASIFIKASI BATIK MENGGUNAKAN METODE K-NEAREST," *NEIGHBOUR BERDASARKAN GRAY LEVEL CO-OCCURRENCE MATRICES (GLCM)*, pp. 1-6, 2015.
- [18] Urai Nur Ichsani, Dedi Triyanto and Jikhwan Ruslianto, "KLASIFIKASI JENIS BUNGA KAMBOJA JEPANG (ADENIUM SP.) BERDASARKAN CITRA MAHKOTA MENGGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR WARNA

DAN DETEKSI TEPI," *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, Vols.
Volume 03,, no. 3, pp. 1 - 12, 2015.

KODE PROGRAM

Script Data Training :

```
clc;clear;close all;
% menetapkan nama folder data latih
image_folder = 'DataLatih';
%membaca file yang berekstensi .jpg
filenames = dir(fullfile(image_folder, '*.jpg'));
%membaca jumlah file
total_images = numel(filenames);

for n = 1:total_images
    %membaca file citra rgb
    full_name= fullfile(image_folder, filenames(n).name);
    I = imread(full_name);
    %melakukan proses rgb2gray
    J = I(:,:,1);
    %proses segmentasi citra biner
    K = im2bw(J,.6);
    %melakukan operasi komplemen
    L = imcomplement(K);
    %melakukan operasi morfologi
    %1.closing
    str = strel('disk',5);
    M = imclose(L,str);

    %2. filling holes
    N = imfill(M,'holes');

    %3. area opening
    O = bwareaopen(N,5000);

    %ekstraksi ciri
    stats = regionprops(O,'Area','Perimeter','Eccentricity');
    area(n) = stats.Area;
    perimeter(n) = stats.Perimeter;
    metric(n) = 4*pi*area(n)/(perimeter(n)^2);
    eccentricity(n) = stats.Eccentricity;
end

%menyusun variabel input
input = [metric;eccentricity];
%menyusun variabel target
target = zeros(1,96);
target(:,1:48) = 0;
target(:,49:96) = 1;

%Membangun arsitektur jaringan syaraf tiruan
rng('default')
net = newff(input,target,[10 2],{'logsig','logsig'},'trainlm');
% Memberikan nilai untuk mempengaruhi proses pelatihan
net.trainParam.epochs = 1000;
net.trainParam.goal = 0.0001;
net.trainParam.lr = 0.1;
```

```

%melakukan pelatihan jaringan
net = train(net,input,target);
%membaca nilai keluaran jaringan
output = round(sim(net,input));

%menyimpan hasil pelatihan arsitektur jaringan
save net.mat net

%membaca akurasi
[m,n] = find(output==target);
akurasi = sum(m)/total_images*100

```

Script Data Test :

```

clc;clear;close all;
% menetapkan nama folder data uji
image_folder = 'DataUji';
%membaca file yang berekstensi .jpg
filenames = dir(fullfile(image_folder, '*.jpg'));
%membaca jumlah file
total_images = numel(filenames);

for n = 1:total_images
    full_name= fullfile(image_folder, filenames(n).name);
    I = imread(full_name);
    %figure,imshow(I)

    J = I(:,:,1);
    %figure,imshow(J)

    K = im2bw(J,.6);
    %figure,imshow(K)
    L = imcomplement(K);
    %figure,imshow(L)

    str = strel('disk',5);
    M = imclose(L,str);
    N = imfill(M,'holes');
    %figure,imshow(N)
    O = bwareaopen(N,5000);
    %figure,imshow(O)

    stats = regionprops(O,'Area','Perimeter','Eccentricity');
    area(n) = stats.Area;
    perimeter(n) = stats.Perimeter;
    metric(n) = 4*pi*area(n)/(perimeter(n)^2);
    eccentricity(n) = stats.Eccentricity;

end

input = [metric;eccentricity];
target = zeros(1,10);

```

```

target(:,1:5) = 0;
target(:,6:10) = 1;

%melakukan load data hasil pelatihan arsitektur jaringan
load net
bobot_hidden = net.IW{1,1};
bobot_keluaran = net.LW{2,1};
bias_hidden = net.b{1,1};
bias_keluaran = net.b{2,1};

output = round(sim(net,input));

%[m,n] = find(output==target);
%akurasi = sum(m)/total_images*100

```

Script untuk tampilan Guide :

```

function varargout = Aplikasi_Kerumunan(varargin)
% APLIKASI_KERUMUNAN MATLAB code for Aplikasi_Kerumunan.fig
%     APLIKASI_KERUMUNAN, by itself, creates a new
APLIKASI_KERUMUNAN or raises the existing
%     singleton*.
%
%     H = APLIKASI_KERUMUNAN returns the handle to a new
APLIKASI_KERUMUNAN or the handle to
%     the existing singleton*.
%
%
APLIKASI_KERUMUNAN('CALLBACK',hObject,eventData,handles,...) calls
the local
%     function named CALLBACK in APLIKASI_KERUMUNAN.M with the
given input arguments.
%
%     APLIKASI_KERUMUNAN('Property','Value',...) creates a new
APLIKASI_KERUMUNAN or raises the
%     existing singleton*. Starting from the left, property
value pairs are
%     applied to the GUI before Aplikasi_Kerumunan_OpeningFcn
gets called. An
%     unrecognized property name or invalid value makes property
application
%     stop. All inputs are passed to
Aplikasi_Kerumunan_OpeningFcn via varargin.
%
%     *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows
only one
%     instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
Aplikasi_Kerumunan

% Last Modified by GUIDE v2.5 09-Nov-2021 23:18:04

```

```

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',   gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn',   @Aplikasi_Kerumunan_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',    @Aplikasi_Kerumunan_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',    [], ...
                  'gui_Callback',     []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT


% --- Executes just before Aplikasi_Kerumunan is made visible.
function Aplikasi_Kerumunan_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject      handle to figure
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin     command line arguments to Aplikasi_Kerumunan (see
VARARGIN)

% Choose default command line output for Aplikasi_Kerumunan
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

ah = axes('unit','normalized','position',[0 0 1 1]);
bg = imread('bgd.jpg');imagesc(bg);
set(ah,'handlevisibility','off','visible','off')


% UIWAIT makes Aplikasi_Kerumunan wait for user response (see
UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);


% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = Aplikasi_Kerumunan_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout    cell array for returning output args (see VARARGOUT);

```

```

% hObject      handle to figure
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

% --- Executes on button press in pushbutton1.
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton1 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
[nama_file,nama_path] = uigetfile({'*.jpg'});

if ~isequal(nama_file,0)
    I = imread(fullfile(nama_path,nama_file));
    axes(handles.axes1)
    imshow(I)
    handles.I = I;
    guidata(hObject,handles)
else
    return
end

% --- Executes on button press in pushbutton2.
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton2 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
I = handles.I;
J = I(:,:,1);
K = im2bw(J,.6);
L = imcomplement(K);
str = strel('disk',5);
M = imclose(L,str);
N = imfill(M,'holes');
O = bwareaopen(N,5000);
stats = regionprops(O,'Area','Perimeter','Eccentricity');
area = stats.Area;
perimeter = stats.Perimeter;
metric = 4*pi*area/(perimeter^2);
eccentricity = stats.Eccentricity;

input = [metric;eccentricity];

load net
output = round(sim(net,input));

axes(handles.gray)
imshow(J)

```

```

axes(handles.biner)
imshow(K)

if output == 0
    kelas = 'BERPOTENSI KERUMUNAN';
elseif output == 1
    kelas = 'TIDAK BERPOTENSI KERUMUNAN';
end

set(handles.edtmetric, 'String', metric)
set(handles.edteccentricity, 'String', eccentricity)
set(handles.edit1, 'String', kelas)

function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of edit1 as text
%         str2double(get(hObject, 'String')) returns contents of
edit1 as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

function edit2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of edit2 as text
%         str2double(get(hObject, 'String')) returns contents of
edit2 as a double

```

```

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edit2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function editarea_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editarea (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of editarea as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
editarea as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function editarea_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to editarea (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edtperimeter_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edtperimeter (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```



```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edtperimeter as
text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edtperimeter as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edtperimeter_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edtperimeter (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edtmetric_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edtmetric (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edtmetric as
text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edtmetric as a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edtmetric_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edtmetric (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all
CreateFcns called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```

function edteccentricity_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edteccentricity (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edteccentricity
as text
%           str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edteccentricity as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edteccentricity_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edteccentricity (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%           See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
closereq();

function edtakurasi_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edtakurasi (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edtakurasi as
text
%           str2double(get(hObject,'String')) returns contents of
edtakurasi as a double

% --- Executes during object creation, after setting all
properties.
function edtakurasi_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

```

```
% hObject      handle to edtakurasi (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of
MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all
CreateFcns called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%           See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

Berikut adalah percobaan arsitektur jaringan pada metode *Artificial Neural Network* dengan jumlah *hidden layer* dan jumlah neuron pada *hidden layer* yang berbeda untuk data testing :

3. Pengaturan arsitektur 2 – 10 – 5 , fungsi aktivasi = sigmoid biner

Data	<i>Hidden Layer 1</i>	<i>Hidden Layer 2</i>	Target	Output	Hasil Akurasi
1	10	5	0	0	1 (Benar)
2	10	5	0	0	1 (Benar)
3	10	5	0	0	1 (Benar)
4	10	5	0	0	1 (Benar)
5	10	5	0	0	1 (Benar)
6	10	5	1	0	0 (Salah)
7	10	5	1	0	0 (Salah)
8	10	5	1	0	0 (Salah)
9	10	5	1	0	0 (Salah)
10	10	5	1	0	0 (Salah)
					50%

2. Pengaturan arsitektur 2 – 10 – 10 , fungsi aktivasi = sigmoid biner

Data	<i>Hidden Layer 1</i>	<i>Hidden Layer 2</i>	Target	Output	Hasil Akurasi
1	10	10	0	1	0 (Salah)
2	10	10	0	1	0 (Salah)
3	10	10	0	1	0 (Salah)
4	10	10	0	1	0 (Salah)
5	10	10	0	1	0 (Salah)
6	10	10	1	1	1 (Benar)
7	10	10	1	1	1 (Benar)
8	10	10	1	1	1 (Benar)
9	10	10	1	1	1 (Benar)
10	10	10	1	1	1 (Benar)
					50%

3. Pengaturan arsitektur 2 – 15 – 10 , fungsi aktivasi = sigmoid biner

Data	<i>Hidden Layer 1</i>	<i>Hidden Layer 2</i>	Target	Output	Hasil Akurasi
1	10	2	0	0	1 (Benar)
2	10	2	0	1	0 (Salah)
3	10	2	0	0	1 (Benar)
4	10	2	0	0	1 (Benar)
5	10	2	0	0	1 (Benar)
6	10	2	1	0	0 (Salah)
7	10	2	1	1	1 (Benar)
8	10	2	1	1	1 (Benar)
9	10	2	1	0	0 (Salah)
10	10	2	1	1	1 (Benar)
					70%

4. Pengaturan arsitektur 2 – 10 – 2 , fungsi aktivasi sigmoid biner

Data	<i>Hidden Layer 1</i>	<i>Hidden Layer 2</i>	Target	Output	Hasil Akurasi
1	10	2	0	0	1 (Benar)
2	10	2	0	0	1 (Benar)
3	10	2	0	0	1 (Benar)
4	10	2	0	0	1 (Benar)
5	10	2	0	0	1 (Benar)
6	10	2	1	0	0 (Salah)
7	10	2	1	1	1 (Benar)
8	10	2	1	1	1 (Benar)
9	10	2	1	0	0 (Salah)
10	10	2	1	1	1 (Benar)
					80%

RIWAYAT PENDIDIKAN

Nama : Lanri Eka Putra Mursalin
Nim : T3116079
Jenis Kelamin : Laki – Laki
Tempat, Tanggal Lahir : Gorontalo, 29 Mei 1998
Kebangsaan : Indonesia
Agama : Islam
Email : lanri29mursalin@gmail.com



Riwayat pendidikan :

1. Tahun 2010, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 2 Kabila, Kecamatan Kabila;
2. Tahun 2013, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Kabila, Kecamatan Kabila
3. Tahun 2016, menyelesaikan Pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Gorontalo, Kota Gorontalo Jurusan Teknik Komputer Jaringan
4. Tahun 2016, telah diterima menjadi Mahasiswa di Perguruan Tinggi Swasta Universitas Ichsan Gorontalo.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

SK MENDIKNAS NOMOR 84/D/O/2001

JL. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp. (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

Berita Acara Perbaikan/Revisi Ujian SKRIPSI

Pada hari ini, Kamis 2 Desember 2021, Pukul 13.00-15.00 Wita. Telah dilaksanakan Ujian SKRIPSI mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Ichsan Gorontalo.

Nama : Lanri Eka Putra Mursalin
Nim : T3116079
Pembimbing I : Sudirman S. Panna, M.Kom
Pembimbing II : Irma Surya Kumala I, M.Kom
Judul SKRIPSI : Deteksi Potensi Kerumunan Pada Masa Pandemi Covid-19 Berbasis Pengolahan Citra Menggunakan Metode Artificial Neural Network (ANN)

Oleh Komite Seminar sebagai berikut :

No	Komite Seminar	Status	Tanda Tangan
1	Asmaul Husna N, M.Kom	Ketua	
2	Apriyanto Alhamad, M.Kom	Anggota	
3	Serwin, M.Kom	Anggota	
4	Sudirman S. Panna, M.Kom	Anggota	
5	Irma Surya Kumala I, M.Kom	Anggota	



PEMERINTAH DAERAH KABUPATEN BONE BOLANGO
DINAS KESEHATAN
JLN KESEHATAN NO.24 KEC. TILONGKABILA



Tilongkabila, 9 September 2021

Nomor : 800/Dikes-BB/ 109/ IX/2021
Lamp. : -
Perihal : **Pemberitahuan**

Kepada Yth.
Ketua Lembaga Penelitian (LEMLIT)
Universitas Ichsan Gorontalo
Di,-

Tempat

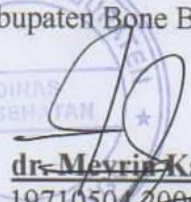
Dengan Hormat,

Menindak lanjuti surat Ketua Lembaga Penelitian (Lemlit) Universitas Ichsan Gorontalo Nomor: 3559/PIP/LEMLIT-UNISAN/GTO/IX/2021 Tanggal 6 September 2021, Perihal Permohonan Izin Penelitian pada Dinas Kesehatan Bone Bolango, maka bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa :

Nama : Lanri Eka Putra Mursalin
NIM : T3116079
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Program Studi : Teknik Informatika
Lokasi Penelitian : Dinas Kesehatan Kabupaten Bone Bolango
Judul Penelitian : DETEKSI POTENSI KERUMUNAN PADA MASA PANDEMI COVID-19 BERBASIS PENGOLAHAN CITRA MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK.

Bahwa yang bersangkutan telah melakukan pengambilan data yang diperlukan pada tanggal 9 September 2021.

Demikian surat pemberitahuan ini kami sampaikan dan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Kepala Dinas Kesehatan
Kabupaten Bone Bolango

dr. Meyria Kadir
NIP. 19710504 200604 2 025



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ICHSAN GORONTALO**

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UPT. PERPUSTAKAAN FAKULTAS

SK. MENDIKNAS RI NO. 84/D/0/2001

Jl. Achmad Nadjamuddin No.17 Telp(0435) 829975 Fax. (0435) 829976 Gorontalo

SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA

No : 038/Perpustakaan-Fikom/XI/2021

Perpustakaan Fakultas Ilmu Komputer (FIKOM) Universitas Ichsan Gorontalo dengan ini menerangkan bahwa :

Nama Anggota : Lanri Eka Putra Mursalin

No. Induk : T3116079

No. Anggota : M202169

Terhitung mulai hari, tanggal : Senin, 29 November 2021, dinyatakan telah bebas pinjam buku dan koleksi perpustakaan lainnya.

Demikian keterangan ini di buat untuk di pergunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 29 November 2021

**Mengetahui,
Kepala Perpustakaan**



Apriyanto Alhamad , M.Kom

NIDN : 0924048601



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
UNIVERSITAS ICHSAN
(UNISAN) GORONTALO**

SURAT KEPUTUSAN MENDIKNAS RI NOMOR 84/D/O/2001
Jl. Achmad Nadjamuddin No. 17 Telp (0435) 829975 Fax (0435) 829976 Gorontalo

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

No. 0988/UNISAN-G/S-BP/XI/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sunarto Taliki, M.Kom
NIDN : 0906058301
Unit Kerja : Pustikom, Universitas Ichsan Gorontalo

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama Mahasiswa : LANRI EKA PUTRA MURSALIN
NIM : T3116079
Program Studi : Teknik Informatika (S1)
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Deteksi Potensi Kerumunan Menggunakan Metode Artificial Neural Network

Sesuai dengan hasil pengecekan tingkat kemiripan skripsi melalui aplikasi Turnitin untuk judul skripsi di atas diperoleh hasil Similarity sebesar 22%, berdasarkan SK Rektor No. 237/UNISAN-G/SK/IX/2019 tentang Panduan Pencegahan dan Penanggulangan Plagiarisme, bahwa batas kemiripan skripsi maksimal 35% dan sesuai dengan Surat Pernyataan dari kedua Pembimbing yang bersangkutan menyatakan bahwa isi softcopy skripsi yang diolah di Turnitin SAMA ISINYA dengan Skripsi Aslinya serta format penulisannya sudah sesuai dengan Buku Panduan Penulisan Skripsi, untuk itu skripsi tersebut di atas dinyatakan BEBAS PLAGIASI dan layak untuk diujikan.

Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Gorontalo, 29 November 2021

Tim Verifikasi,



Sunarto Taliki, M.Kom

NIDN. 0906058301

Tembusan :

1. Dekan
2. Ketua Program Studi
3. Pembimbing I dan Pembimbing II
4. Yang bersangkutan
5. Arsip

T3116079 LANRI EKA PUTRA MURSALIN

DETEKSI POTENSI KERUMUNAN MENGGUNAKAN METODE A...

Sources Overview

22%

OVERALL SIMILARITY

1	www.bibliotecadigital.ufmg.br	7%
2	pemrogramanmatlab.com	4%
3	ruiminzhaomajoreee.files.wordpress.com	2%
4	repository.unisi.ac.id	1%
5	ejurnal.ung.ac.id	1%
6	www.scribd.com	<1%
7	jos.unsoed.ac.id	<1%
8	jurnal.syntaxtransformation.co.id	<1%
9	core.ac.uk	<1%
10	www.jurnal.umpar.ac.id	<1%
11	adoc.pub	<1%
12	repository.uph.edu	<1%
13	ojs.amikom.ac.id	<1%
14	makanmie.blogspot.com	<1%
15	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id	<1%
16	repository.unhas.ac.id	<1%

17	repository.unimus.ac.id	INTERNET	<1%
18	ejurnal.itats.ac.id	INTERNET	<1%
19	www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id	INTERNET	<1%

Excluded search repositories:

Submitted Works

Excluded from document:

Small Matches (less than 25 words)

Excluded sources:

None

DATA SET

JENIS DATA	KATEGORI	DATA REAL
48 DATA TRAINING	BERPOTENSI KERUMUNAN	
48 DATA TRAINING	TIDAK BERPOTENSI KERUMUNAN	
5 DATA TESTING	BERPOTENSI KERUMUNAN	
5 DATA TESTING	TIDAK BERPOTENSI KERUMUNAN	