

TESIS

**DETEKSI OTOMATIS JERAWAT WAJAH MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**



Disusun oleh:

Nama : Fajar Sudana Putra
NIM : 18.51.1144
Konsentrasi : Business Intelligence

**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2022

TESIS

**DETEKSI OTOMATIS JERAWAT WAJAH MENGGUNAKAN
CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)**

**AUTOMATIC DETECTION OF ACNE FACES USING CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Magister



Disusun oleh:

Nama : Fajar Sudana Putra
NIM : 18.51.1144
Konsentrasi : Business Intelligence

PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**DETEKSI OTOMATIS JERAWAT WAJAH MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL
NEURAL NETWORK (CNN)**

**AUTOMATIC DETECTION OF ACNE FACES USING CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK**

Dipersiapkan dan Disusun oleh
Fajar Sudana Putra
18.51.1144

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi S2 Teknik Informatika
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta
pada hari senin, 14 Februari 2022

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, 14 Februari 2022
Rektor

Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.
NIK. 190302001

HALAMAN PERSETUJUAN

DETEKSI OTOMATIS JERAWAT WAJAH MENGGUNAKAN CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)

AUTOMATIC DETECTION OF ACNE FACES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK

Dipersiapkan dan Disusun oleh

Fajar Sudana Putra

18.51.1144

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis
Program Studi S2 Teknik Informatika
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta
pada hari senin, 14 Februari 2022.

Pembimbing Utama

Anggota Tim Penguji

Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

Dr. Andi Sunyoto, M.Kom.
NIK. 190302052

Pembimbing Pendamping

Alva Hendi Muhammad, S.T., M.Eng., Phd.
NIK. 190302493

Mei P Kurniawan, S.Kom. M.Kom.
NIK. 1903022187

Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, 14 Februari 2022

Direktur Program Pascasarjana

Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Fajar Sudana Putra
NIM : 18.51.1144
Konsentrasi : Business Intelligence

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul berikut
Deteksi Otomatis Jerawat Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Kusni, S.Kom
Dosen Pembimbing Pendamping : Mei P. Kurniasari, S.Kom, M.Kom

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, pemikiran dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Tim Dosen Pembimbing
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat perselisihan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan penobatan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi

Yogyakarta, 13 Februari 2022
Yang Menyatakan,



Fajar Sudana Putra

HALAMAN PERSEMBAHAN

Pertama saya ucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan kelancaran serta kemudahan pada proses pembuatan laporan thesis.

Thesis ini saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua saya serta adik saya yang selalu memberi suport dan bantuannya kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan Thesis ini dengan lancar. Semoga kedua orang tua saya serta adik-adik diberikan kesehatan selalu oleh Allah SWT

2. Ibu Prof. Dr.Kusrini, M.Kom dan Bapak Mei P Kurniawan, S.Kom. M.Kom, yang dengan sabar dalam membimbing saya dalam penyelesaian penelitian saya, semoga mendapatkan banyak keberkahan dan dilancarkan segala urusannya.

3. Teman-teman saya yang selalu membantu saya serta mendoakan saya dalam proses pembuatan Thesis ini.

Keluarga besar yang selalu mendukung dan memberikan semangat tanpa henti kepada saya dan selalu ada ketika saya membutuhkan bantuan. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

HALAMAN MOTTO

Saat kamu gagal dan gagal lagi janganlah berputus asa karena kita tidak pernah tahu di usaha keberapa kita akan berhasil mungkin ke 50 atau bahkan ke 100 dan banyak pelajaran berharga disaat kita mengalami kegagalan terus lah berjuang dan semangat sampai tujuan ***Fajar

Sudana Putra***



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat hidayah serta rahmat dan inayahNYA, penulis masih diberi kesempatan, kemudahan dan kesehatan untuk menyelesaikan tesis ini.

Tesis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk kelulusan perguruan tinggi Program Studi Strata-2 Magister Teknik Informatika di Universitas Amikom Yogyakarta dan meraih gelar Magister Komputer (M.Kom). Selain itu tesis ini bertujuan untuk menambah ilmu dan wawasan dalam mempelajari Deteksi Otomatis Jerawat Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN).

Penulis juga mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM, selaku ketua Amikom Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Kusriani, M.Kom dan Bapak Mei P Kurniawan, S.Kom. M.Kom, selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dalam memberikan bantuan, saran, masukan, serta bimbingan dalam menyelesaikan naskah thesis ini.
3. Ibu Prof. Dr. Kusriani, M.Kom selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Kedua Orang tua dan keluarga saya yang tanpa lelah mendoakan saya maupun membantu saya dalam proses pembuatan Thesis ini.
5. Para Dosen Amikom Yogyakarta yang sudah memberikan berbagai ilmunya kepada saya.

Semua pihak yang tentunya sangat berharga bagi saya, karena selalu memberi suport maupun bantuan kepada saya dalam menyelesaikan Thesis ini. Penulis juga meminta maaf apabila ada penulisan atau kata-kata yang salah atau tidak cocok, karena penulisan ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis juga menerima kritik maupun sarannya guna memperbaiki penulisan ini. Semoga tesis ini dapat memberi ilmu maupun manfaat bagi penulis maupun bagi mahasiswa jurusan IT, serta memberi refrensi untuk penelitian yang akan datang.

Yogyakarta, 14 Februari 2022

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	17
1.1. Latar Belakang Masalah.....	17
1.2. Rumusan Masalah.....	18
1.3. Batasan Masalah.....	19
1.4. Tujuan Penelitian.....	19
1.5. Manfaat Penelitian.....	19
BAB II.....	20
2.1. Tinjauan Pustaka.....	20
2.2. Keaslian Penelitian.....	23

2.3. Landasan Teori	27
2.4. Jerawat	27
2.5. DataSet	29
2.6. CNN	29
2.7. Algoritma Dan Metode Data Mining	33
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian	36
3.2. Metode Pengumpulan Data	36
3.3. Metode Analisis Data	37
3.4. Alur Penelitian	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	43
4.1. Pengumpulan Dataset	43
4.2. Implementasi Kedalam Bentuk Pemrograman Python	57
BAB V PENUTUP	79
5.1. Kesimpulan	79
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur dari metode <i>Multilayer Perceptron (MLP)</i>	29
Gambar 2.2 Proses metode CNN	30
Gambar 2.3 Arsitektur Jaringan CNN	31
Gambar 2.4 Proses perhitungan metode CNN	32
Gambar 3.1 Alur klasifikasi <i>CNN</i>	38
Gambar 3.2 Alur learning <i>CNN</i>	39
Gambar 3.3 Alur Testing <i>CNN</i>	41
Gambar 4.1 Dataset Kategori Fungal Acne	42
Gambar 4.2 Dataset Kategori Acne Nodules	47
Gambar 4.3 Dataset Kategori Acne Fulminans	51
Gambar 4.4 Drive Mount untuk Google Drive	56
Gambar 4.5 Import Library	57
Gambar 4.6 Import Dataset	57
Gambar 4.7 Pembagian Data Latih	57
Gambar 4.8 Pembagian Data Uji	58
Gambar 4.9 Proses Training dari Data Latih	59
Gambar 4.10 Hasil Data Training	60
Gambar 4.11 Hasil Acne Nodules	61
Gambar 4.12 Hasil Acne Nodules	62
Gambar 4.13 Hasil Acne Nodules	62
Gambar 4.14 Hasil Acne Nodules	63
Gambar 4.14 Hasil Fungal Acne	63

Gambar 4.15 Hasil Fungal Acne.....	63
Gambar 4.16 Hasil Fungal Acne.....	64
Gambar 4.17 Hasil Acne Fuminans.....	64
Gambar 4.18 Hasil Acne Fuminans.....	65
Gambar 4.19 Hasil Acne Fuminans.....	66



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks Literatur Riview dan Posisi Penelitian	23
Tabel 3.1 Confusion Matrix.....	37
Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne.....	42
Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules.....	47
Tabel 4.3 Data Latih Acne Fulminans.....	52
Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi Dengan Perbandingan Data 90:10.....	67
Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi Dengan Perbandingan Data 70:30.....	72



INTISARI

Perkembangan tata rias di dunia belakangan ini semakin pesat perkembangannya. Perkembangan tersebut diimbangi dengan banyaknya kemunculan kosmetik dan *skin care* dari berbagai merk, namun tak sedikit juga efek negatif dari penggunaan yang ditimbulkan salah satunya adalah jerawat. Jerawat merupakan salah satu masalah pada kulit terutama wajah yang timbul secara fisiologis karena hampir setiap orang pernah mengalaminya (Wasitaatmadja, 2010). Jerawat terdiri dari berbagai jenis yaitu *blackhead*, *whitehead*, papula dan kista (Bhate, K. & Williams, 2013). Tidak sedikit orang yang ingin menghilangkan dan terbebas dari jerawat. Perkembangan teknologi saat ini dalam bidang *image processing* dalam beberapa tahun ini dengan penerapan jaringan saraf *convolutional* menunjukkan kinerja yang begitu signifikan dengan memiliki tingkat akurasi yang tinggi, misalnya deteksi objek yang mana baru-baru ini memiliki restorasi gambar. Oleh karena itu perkembangan teknologi untuk mempermudah dalam penanganan jerawat sangat dibutuhkan tenaga medis khususnya dokter spesialis kulit. Penelitian ini fokus dalam pengembangan keakurasian metode menggunakan metode *hough circle transform* & *Convolutional Neural Network (CNN)*. Penelitian ini membuktikan peningkatan akurasi dan ketepatan objek deteksi jerawat menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Hasil dari proses learning didapatkan model CNN dengan akurasi 99,8% hingga 100%, Sehingga dapat disimpulkan bahwa metode CNN yang dirancang pada penelitian ini dapat mengklasifikasi citra dengan baik.

Kata Kunci— *CNN, Convolutional Neural Network, Deteksi Otomatis Jerawat, Image Processing.*

ABSTRACT

The development of cosmetology in the world lately is growing rapidly. These developments are balanced by the emergence of cosmetics and skin care from various brands, but not a few negative effects from use, one of which is acne. Acne is one of the problems on the skin, especially the face that arises physiologically because almost everyone has experienced it (Wasitaatmadja, 2010). Acne consists of various types, namely blackheads, whiteheads, papules and cysts (Bhate, K. & Williams, 2013). Not a few people who want to remove and be free from acne. The current technological developments in the field of image processing in recent years with the application of convolutional neural networks have shown significant performance by having a high level of accuracy, for example object detection which recently had image restoration. Therefore, technological developments to facilitate the treatment of acne are urgently needed by medical personnel, especially dermatologists. This research focuses on developing the accuracy of the method using the hough circle transform & Convolutional Neural Network (CNN) method. This study proves the increase in accuracy and accuracy of the object of acne detection using the Convolutional Neural Network (CNN) method. The results of the learning process obtained a CNN model with an accuracy of 99.8% to 100%, so it can be concluded that the CNN method designed in this study can classify images well.

Keywords— CNN, Convolutional Neural Network, Automatic Acne Detection, Image Processing.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Perkembangan tata rias di dunia belakangan ini semakin pesat perkembangannya. Perkembangan tersebut diimbangi dengan banyaknya kemunculan kosmetik dan skin care dari berbagai merk. Munculnya berbagai macam kosmetik dan skin care tersebut menimbulkan banyak pro dan kontra dari segi efek pemakaian. Banyak skin care dan kosmetik yang dapat memuaskan penggunaanya dengan manfaat yang ditimbulkan dari penggunaan kosmetik atau skin care tersebut, namun tak sedikit juga efek 17estoste dari penggunaan yang ditimbulkan salah satunya adalah jerawat.

Di Indonesia jerawat menjadi masalah hampir seluruh remaja, dimana sekitar 85% menderita jerawat ringan dan 15% jerawat berat (Widjaya, 2000). Pada penelitian di Palembang tahun 2007, diketahui dari 5024 sampel berusia 14-21 tahun terdapat 68,2% diantaranya menderita jerawat, dimana 58,4% wanita dan 78,9% pria dengan rentang usia tersering 15-16 tahun (Suryadi, 2008). Sedangkan penelitian di Padang pada tahun 2009, melaporkan insiden jerawat 1,19% di Poliklinik Kulit dan Kelamin RS Dr. M. Djamil Padang (2004 – 2008) dengan rasio perempuan : laki – laki adalah 2,1:1. Gambaran klinis yang ditemukan adalah jerawat tipe komedonal 41,7%, tipe papulopustular 54,15% dan tipe nodulokistik 4,06% (Asri, 2013). Permasalahan tersebut membutuhkan suatu trobosan khusus untuk mengurangi masalah yang dialami pada kulit yaitu jerawat.

Pada bidang *image processing* terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan. Di antaranya adalah *Naïve Bayes*, *Support Vector Macine*, dan *Neural Network*. Salah satu algoritma yang sering digunakan adalah *Neural Network*. *Neural Network* dikembangkan berdasarkan cara kerja jaringan saraf pada otak manusia. Sejalan dengan perkembangan teknologi, maka, dikembangkan pula algoritma pengolahan citra digital. Salah satu pengembangan dari deep learning adalah *Convolutional Neural Network*. Pada tahun 1989, Yan LeCun, dkk mengembangkan model *Neural Network* dengan melakukan klasifikasi citra kode zip menggunakan kasus khusus dari *Feed Forward Neural Network* yang kemudian diberi nama *Convolutional Neural Network (CNN)*. Metode *Convolutional Neural Network* memiliki hasil yang paling signifikan dalam pengenalan citra digital. Hal tersebut dikarenakan CNN diimplementasikan berdasarkan sistem pengenalan citra pada visual cortex manusia.

Oleh karena itu perkembangan teknologi untuk mempermudah dalam penanganan jerawat sangat dibutuhkan tenaga medis khususnya dokter spesialis kulit. Penelitian ini fokus dalam pengembangan keakurasian metode menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Penelitian ini membuktikan peningkatan akurasi dan ketepatan objek deteksi jerawat menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, maka didapatkan Rumusan Masalah, yaitu :

- a. Bagaimana pengaruh hasil mendeteksi titik jerawat pada kulit wajah menggunakan metode CNN ?
- b. Berapa tingkat akurasi hasil prediksi yang dihasilkan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* ?

1.3. Batasan Masalah

Batasan Masalah yang dihadapi untuk melakukan penelitian adalah :

- a. Data yang dikumpulkan sebanyak kurang lebih 220. Data tersebut terdiri dari data latih yang terdapat 64 data latih pada fungal acne, 63 data latih pada acne nodules dan 63 data latih pada acne fulminans. Kemudian pada data tes terdapat 7 data tes pada fungal acne, 7 data tes pada acne nodules dan 7 data tes pada acne fulminans. Selanjutnya untuk melakukan pengujian dengan data tes yang sudah disediakan yaitu dengan 9 data tes.
- b. Penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* untuk mendeteksi titik jerawat pada kulit wajah.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan Penelitian tersebut adalah :

- a. Membuktikan bahwa metode *Convolutional Neural Network (CNN)* dapat mendeteksi dengan benar titik jerawat pada data foto yang diuji.
- b. Dapat mengklasifikasikan hasil deteksi kedalam tingkat ringan dan berat.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dengan tercapainya tujuan penelitian ini diantaranya yaitu :

- a. Dapat mengetahui jenis jerawat dalam kategori ringan maupun berat.
- b. Bagi penulis, dapat menambah pengetahuan dan wawasan serta dapat menerapkan ilmu yang diterima dalam perkuliahan dalam bentuk karya.
- c. Sebagai referensi peneliti selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Untuk Mendukung Penelitian ini, Penulis merujuk pada berbagai penelitian yang ada keterkaitan dengan penelitian yang akan diambil baik secara langsung maupun tidak langsung, penelitian tersebut antara lain :

Penelitian yang berjudul "*An Automatic Diagnosis Method of Facial Acne Vulgaris Based on Convolutional Neural Network*" oleh Xiaolei Shen, Jiachi Zhang, Chenjun Yan & Hong Zhou pada tahun 2018, dalam penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* untuk melakukan segmentasi citra, penelitian tersebut tidak menjelaskan nilai akurasi dari hasil penelitiannya.

Penelitian yang berjudul "Deteksi Jerawat Otomatis Pada Citra Wajah Studi Kasus Pada Kulit Penduduk Jawa" oleh Yanuangga G.H.L dan Lukman Zaman pada tahun 2015, penelitian ini meliputi pemisahan warna kulit wajah dengan menggunakan model warna YcbCr dan HSV serta untuk metode deteksinya menggunakan GLCM yaitu, contrast, correlation, energy dan homogeneity. Pemisahan data pelatihan dan pengujian menggunakan perbandingan 70:30. Pada tahapan pelatihan 70 sample foto wajah dilakukan ekstraksi untuk area yang dianggap sebagai kondisi kulit wajah normal sebanyak 145, area kulit berjerawat sebanyak 135 dan area bintik-bintik sebanyak 136. Hasil pelatihan menggunakan support vector machine dilakukan setelah proses validasi silang sebanyak 10 perulangan silang yang menunjukkan nilai akurasi sebesar 93%

Penelitian yang berjudul "*Medical Image Processing in Automatic Acne*

Detection for Medical Treatment” oleh Ms. Watcharaporn Sitsawangson dan Ms. Maetawee Juladash pada tahun 2014, penelitian ini menggunakan metode HSV dan thresholding untuk mendeteksi titik persebaran jerawat pada wajah.

Penelitian yang berjudul “*Automated facial acne assessment from smartphone images*” oleh Mohammad Amini, Fartash Vasefi, Manuel Valdebran, Kevin Huang, Haomiao Zhang, pada tahun 2018, penelitian ini menggunakan 60 foto digital dan 10 foto wajah orang secara langsung. Metode yang digunakan adalah *Gaussian Filter* dan *Otsu thresholding* untuk mendeteksi titik persebaran jerawat pada wajah. Dari metode yang digunakan dihasilkan 92% akurasi deteksi jerawat dapat dideteksi.

Penelitian yang berjudul “*Acne image analysis: lesion localization and classification*” oleh Fazly Salleh Abas, Benjamin Kaffenberger, Joseph Bikowski, Metin N. Gurcan, pada tahun 2016, makalah ini membahas proses penentuan *region-of-interest* dengan menggunakan *entropy-based filtering* dan *thresholding* serta ekstraksi ciri lesi akne. Metode ekstraksi fitur menggunakan *discrete wavelet frames* dan *gray-level co-occurrence matrix*. Dari metode yang digunakan dihasilkan 85.5% akurasi yang dapat dideteksi.

Penelitian yang berjudul “*Incremental circle hough transform: An improved method for circle detection*” oleh A. Oualid Djekoune, Khadidja Messaoudi, Kahina Amara, pada tahun 2016, makalah ini membahas modifikasi metode *Circle Hough Transform* (CHT) untuk meningkatkan kinerja deteksi dari segi performa. Kebaruan metode ini terletak pada penggunaan properti inkremental untuk mengurangi kebutuhan sumber daya dan properti paralel untuk mengurangi waktu komputasi.

Penelitian yang berjudul “*Skin Disease Recognition Method Based on Image Color and Texture Features*” Oleh Li-sheng Wei, Quan Gan, and Tao Ji, pada tahun

2018, makalah ini membahas deteksi masalah kulit yaitu herpes, dermatitis, dan psoriasis menggunakan metode deteksi yang diusulkan. Hasil penelitian dengan metode yang diusulkan menghasilkan hasil deteksi yang lebih efektif dan layak untuk diterapkan.

Penelitian yang berjudul "*Automatic diagnosis of skin diseases using convolution neural network*" oleh T.Shanthia R.S.Sabeenian, R.Anand pada tahun 2020, makalah ini membahas deteksi masalah kulit secara umumnya menggunakan metode deteksi yang diusulkan yaitu *Convolutional Neural Network (CNN)*. Hasil penelitian tersebut menghasilkan nilai akurasi yang berkisar dari 98,6% sampai 99,04%.

Penelitian yang berjudul "*Automated Skin Disease Identification using Deep Learning Algorithm*" oleh Sourav Kumar Patnaik, Mansher Singh Sidhu, Yaagyanka Gehlot, Bhairvi Sharma and P. Muthu pada tahun 2018, makalah ini membahas deteksi beberapa masalah kulit menggunakan metode *Deep Learning*. Sistem terdiri dari tiga fase- fase ekstraksi fitur, fase pelatihan, dan fase pengujian / validasi. Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa terjadinya peningkatan akurasi dan keakuratan yang maksimal untuk memprediksi penyakit kulit pada wajah.

Penelitian yang berjudul "*Derm-NN:Skin Diseases Detection Using Convolutional Neural Network*" oleh Tanzina Afroz Rimi; Nishat Sultana; Md. Ferdouse Ahmed Foysal pada tahun 2020, makalah ini membahas tentang deteksi penyakit kulit menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* hasil penelitian tersebut menjelaskan adanya peningkatan parforma dari hasil presisi deteksi menggunakan metode yang diusulkan.

2.2. Keaslian Penelitian

Tabel 2.1 Matriks Literatur Riwiv dan Penelitian

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1	<i>An Automatic Diagnosis Method of Facial Acne Vulgaris Based on Convolutional Neural Network</i>	Xiaolei Shen, Jiachi Zhang, Chenjun Yan & Hong Zhou' Scientific Reports (2018) 8:5839 DOI:10.1038/s41598-018-24204-6	Tujuan penelitian ini untuk melakukan segmentasi citradengan menggunakan metode <i>Convolutional Neural Network</i>	Pengolahan citra yang dihasilkan dari penelitian ini yaitu menerapkan metode <i>Convolutional Neural Network</i> untuk mendapatkan hasil deteksi jerawat pada kulit. Penelitian ini tidak menyampaikan hasil akurasi, sensitivitasnya.	Dapat menggunakan algoritma selain CNN dan pre processing yang lain.	Penelitian ini juga mengidentifikasi jerawat dengan menggunakan metode <i>Convolutional Neural Network</i> . Akan tetapi hasil metode yang kita usulkan dapat menyampaikan hasil akurasi yang maksimal untuk dapat mendeteksi secara spesifik acne pada kulit wajah.
2	Deteksi Jerawat Otomatis Pada Citra Wajah Studi Kasus Pada Kulit Penduduk Jawa	Yanuanga G.H.L dan Lukman Zamun pada tahun 2015	Penelitian ini meliputi pemisahan warna kulit wajah dengan menggunakan model warna YcbCr dan HSV serta untuk metode deteksinya menggunakan GLCM.	Menggunakan model warna YcbCr dan HSV serta untuk metode deteksinya menggunakan GLCM yaitu, contrast, correlation, energy dan homogeneity. Dengan hasil akurasi sebesar 93%	Dapat menggunakan algoritma selain GLCM dan pre processing yang lain.	Pemisahan data pelatihan dan pengujian menggunakan perbandingan 70:30. Penelitian yang akan kita lakukan menggunakan data pelatihan dan pengujian dengan data yang lebih banyak untuk meningkatkan keakurasian deteksi dengan metode yang kita gunakan.

Tabel 2.1 Matriks Literatur Riwiv dan Penelitian (Lanjutan)

3	<i>Medical Image Processing in Automatic Acne Detection for Medical Treatment</i>	Ms. Watcharaporn Sitsawangsopon dan Ms. Maetawee Juladash pada tahun 2014	Penelitian ini menggunakan metode HSV dan thresholding untuk mendeteksi titik persebaran jerawat pada wajah	Hasil dari penelitian ini yang menggunakan metode HSV dan thresholding untuk mendeteksi titik persebaran jerawat pada wajah adalah dapat mendeteksi bintik jerawat yang ada pada foto data uji.	Dapat menggunakan metode lain yang lebih akurat.	Pada penelitian yang dilakukan mendeteksi objek atau titik jerawat pada kulit. Metode yang kita usulkan menggunakan <i>Convolutional Neural Network</i> untuk dapat mendeteksi secara spesifik acne pada kulit.
4	<i>Automated facial acne assessment from smartphone images</i>	Mohammad Amini, Fartash Vasefi, Manuel Valdebran, Kevin Huang, Haomiao Zhang, pada tahun 2018	Penelitian ini menggunakan <i>Gaussian Filter</i> dan <i>Otsu thresholding</i> untuk mendeteksi titik persebaran jerawat pada wajah.	Hasil dari penerapan metode <i>Gaussian Filter</i> dan <i>Otsu thresholding</i> yang digunakan dihasilkan 92% akurasi deteksi jerawat dapat dideteksi	Menggunakan beberapa metode preprocessing yang lebih baik dapat memperbaiki akurasi hasil deteksi.	Penelitian ini menggunakan 60 foto digital dan 10 foto wajah orang secara langsung, sedangkan penelitian yang akan kita lakukan akan menggunakan data uji dan training yang lebih banyak untuk meningkatkan keakuratan hasil deteksi.
5	<i>Acne image analysis: lesion localization and classification</i>	Fazly Salleh Abas, Benjamin Kaffenberger, Joseph Bikowski, Metin N. Gurcan tahun 2016	Makalah ini membahas proses penentuan <i>region-of-interest</i> dengan menggunakan <i>entropy-based filtering</i> dan <i>thresholding</i> serta ekstraksi ciri lesi acne	Hasil dari penerapan metode yang digunakan dihasilkan 85.5% akurasi yang dapat dideteksi	Metode ekstraksi fitur menggunakan <i>discrete wavelet frames</i> dan <i>gray-level co-occurrence matrix</i>	Metode ekstraksi fitur yang digunakan <i>discrete wavelet frames</i> dan <i>gray-level co-occurrence matrix</i> dan hasil akurasi yang dihasilkan masih 85.5%. Menggunakan metode <i>Convolutional Neural Network</i> untuk dapat mendeteksi secara spesifik acne pada kulit dengan keakuratan yang lebih baik.

Tabel 2.1 Matriks Literatur Riview dan Penelitian (Lanjutan)

6	<i>Incremental circle hough transform: An improved method for circle detection</i>	A. Oualid Djekoune, Khadidja Messaoudi, Kahina Amara, pada tahun 2016	makalah ini membahas modifikasi metode <i>Circle Hough Transform</i> (CHT) untuk meningkatkan kinerja deteksi dari segi performa	Kebaruan metode ini terletak pada penggunaan properti inkremental untuk mengurangi kebutuhan sumber daya dan properti paralel untuk mengurangi waktu komputasi	menggunakan pendekatan fungsi trigonometri yang digunakan, sedangkan properti paralel dicapai dengan menghitung, pada saat yang sama, beberapa koordinat titik lingkaran.	Modifikasi metode <i>Convolutional Neural Network</i> untuk meningkatkan kinerja deteksi dari segi performa. Metode ini akan kita gunakan untuk memperoleh keakurasian yang lebih baik dalam mendeteksi acne pada kulit.
7	<i>Skin Disease Recognition Method Based on Image Color and Texture Features</i>	Li-sheng Wei, Quan Gan, and Tao Ji, pada tahun 2018	makalah ini membahas deteksi masalah kulit yaitu herpes, dermatitis, dan psoriasis menggunakan metode deteksi yang diusulkan.	Hasil penelitian dengan metode yang diusulkan menghasilkan hasil deteksi yang lebih efektif dan layak untuk diterapkan.	Metode yang digunakan lebih mengedepankan preprocessing untuk memperoleh hasil yang terbaik sebelum dilakukan deteksi. Untuk klasifikasinya menggunakan SVM	dari proses preprocessing yang diusulkan penelitian tersebut bisa kita gunakan beberapa metodenya. Diharap dari metode yang diusulkan dapat meningkatkan hasil kualitas image untuk selanjutnya dilakukan proses deteksi.
8.	<i>Automatic diagnosis of skin diseases using convolution neural network</i>	T.Shanthia R.S.Sabeemian, R.Anand pada tahun 2020	makalah ini membahas deteksi masalah kulit secara umumnya menggunakan metode deteksi yang diusulkan yaitu <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	hasil penelitian tersebut menghasilkan nilai akurasi yang berkisar dari 98.6% sampai 99.04%.		Hasil akurasi yang diperoleh sangat tinggi, hal tersebut dapat kita ambil beberapa metode yang digunakan untuk hasil yang lebih baik lagi dari dataset yang kita gunakan.

Tabel 2.1 Matriks Literatur Riwiew dan Penelitian (Lanjutan)

9.	<i>Automated Skin Disease Identification using Deep Learning Algorithm</i>	Sourav Kumar Patnaik, Mansher Singh Sidhu, Yaagyanika Gehlot, Bhairvi Sharma and P. Muthu pada tahun 2018	penelitian ini membahas deteksi beberapa masalah kulit menggunakan metode <i>Deep Learning</i> . Sistem terdiri dari tiga fase-fase ekstraksi fitur, fase pelatihan, dan fase pengujian / validasi.	Hasil dari penelitian ini menjelaskan bahwa terjadinya peningkatan akurasi dan keakuratan yang maksimal untuk memprediksi penyakit kulit pada wajah.	Sistem ini memanfaatkan teknologi pembelajaran mendalam untuk melatih dirinya sendiri dengan berbagai gambar kulit. Tujuan utama dari sistem ini adalah mencapai keakuratan prediksi penyakit kulit yang maksimal.	Penggunaan metode <i>Deep Learning</i> dapat menjadi referensi untuk peningkatan akurasi deteksi pada penelitian yang akan diajukan.
10	<i>Derm-NN:Skin Diseases Detection Using Convolutional Neural Network</i>	Tanzina Afroz Rimi; Nishat Sultana; Md. Ferdouse Ahmed Foysal pada tahun 2020	penelitian ini membahas tentang deteksi penyakit kulit menggunakan <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	hasil penelitian tersebut menjelaskan adanya peningkatan parforma dari hasil presisi deteksi menggunakan metode yang diusulkan.	Penjelasan tentang penggunaan metode masih kurang, sehingga masih bisa ditingkatkan dengan penggunaan metode lain yang lebih baik untuk peningkatan akurasi maupun presisinya.	Metode tersebut menjadi salah satu acuan utama untuk penelitian yang akan dilakukan.

2.3. Landasan Teori

Penulis melakukan penelitian dengan mengkaitkan beberapa teori yang dapat mendukung penerapannya serta sebagai acuan referensi.

2.4. Jerawat

Jerawat merupakan penyakit kulit yang terjadi akibat peradangan kronik unit pilosebacea (Zaenglein dkk., 2008). Penyakit ini dianggap sebagai kelainan kulit yang timbul secara fisiologis karena hampir setiap orang pernah mengalaminya (Wasitaatmadja, 2010). Usia puncak terjadi akne adalah pada usia remaja. Akne bukanlah penyakit yang fatal, tetapi cukup merisaukan karena keluhan yang dikeluhkan penderita umumnya berupa keluhan estetis, sehingga bila terjadi akan menimbulkan siksaan psikis bagi penderitanya (Graham dan Burns, 2005).

A. Fungal Acne

Fungal Acne memiliki nama ilmiah *27estostero folliculitis*. *Fungal acne* merupakan masalah kulit yang disebabkan oleh jamur *Malassezia*. *Malasseziafolliculitis* (MF) adalah infeksi kronik folikel pilosebacea yang disebabkan oleh jamur kulit *27estostero sp.* Yang paling sering pada remaja yang ditandai timbulnya papul eritematosa dan *27estost* perifolikular yang gatal.

terutama di area badan bagian atas dan jarang pada wajah (Dwi Nurwulan Pravitarsari dkk.,2015).

B. *Acne Nodules*

Acne Nodules adalah salah satu kesatuan dari *Acne Vulgaris*, *Acne Vulgaris* adalah salah satu penyakit kulit yang sering menjadi masalah bagi remaja dan dewasa muda. Banyak 28estos resiko yang dapat mempengaruhi timbulnya penyakit ini, seperti 28estos 28estost, hormonal, 28estos, mikroorganismе Propionibacterium Acnes, dan 28estos lingkungan lainnya. Kondisi 28estos dan gangguan emosi dapat menyebabkan eksaserbasi acne ini disebabkan oleh meningkatnya produksi hormone androgen dari kelenjar adrenal dan sebum, bahkan asam lemak dalam sebum pun meningkat (Cindy K Manarisip., 2015).

C. *Acne Fulminans*

Acne Fulminans adalah Jenis jerawat ini muncul secara mendadak dan tersebar di seluruh tubuh. Biasanya disertai demam, nyeri otot, lemas, keluarnya darah dari jerawat terutama di bagian tubuh atas dan wajah, serta pembengkakan limpa dan hati. Masih belum diketahui pasti apa penyebab jenis jerawat ini, tetapi diduga terkait tingginya 28estost 28estosterone. Jerawat fulminans merupakan jenis jerawat terparah dan harus ditangani segera oleh dokter spesialis kulit di rumah sakit (dr. Sienny Agustin., 2021).

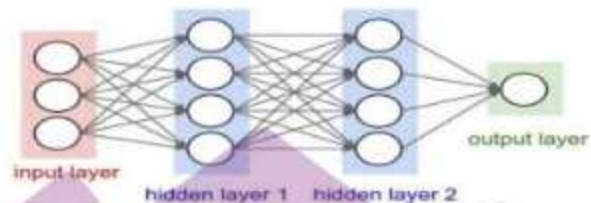
2.5. *DataSet*

Dataset yang digunakan pada penelitian ini merupakan dataset sebanyak kurang lebih 220. Data tersebut terdiri dari data latih yang terdapat 64 data latih pada fungal acne, 63 data latih pada acne nodules dan 63 data latih pada acne fulminans. Kemudian pada data tes terdapat 7 data tes pada fungal acne, 7 data tes pada acne nodules dan 7 data tes pada acne fulminans.

2.6. *Convolutional Neural Network (CNN)*

Metode dengan menggunakan *Convolutional Neural Network (CNN)* merupakan salah satu metode dari machine learning yang merupakan pengembangan dari Multi Layer Perceptron (MLP) yang mana dirancang untuk mengolah atau membuat data dari dua dimensi. CNN juga merupakan salah satu jenis metode dari Deep Neural Network yang dikarenakan didalamnya memiliki tingkat jaringan dan mempunyai banyak penerapan yang dilakukan di dalam citra. Metode CNN terdiri dari dua metode yaitu klasifikasi yang menggunakan feedward dan tahap pembelajarannya menggunakan backpropagation. Prinsip kerja dari metode ini mempunyai kesamaan pada metode MLP, tetap di dalam metode CNN setiap neuronnya disajikan dalam bentuk dua dimensi yang mana tidak sama seperti pada metode MLP yang

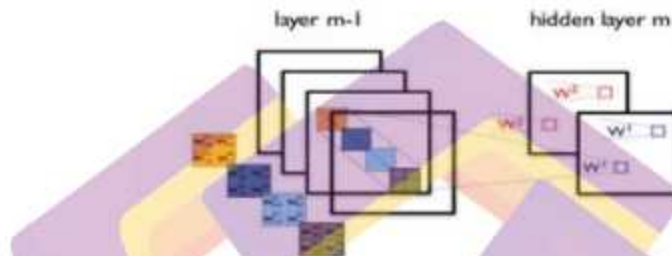
setiap neuron hanya memiliki ukuran satu dimensi.



Gambar 2.1. Arsitektur dari metode *Multilayer Perceptron (MLP)*

Di dalam metode MLP yang dapat dilihat pada gambar di atas yang memiliki i layer dengan masing-masing layer memiliki j neuron. Di dalam metode MLP menerima input data pada satu dimensi dan merambatkan data tersebut ke jaringan hingga menghasilkan output. Setiap hubungan antar neuron pada dua layer yang bertetangga memiliki nilai bobot satu dimensi yang menentukan kualitas dari mode tersebut. Di setiap data input di layernya dilakukan perhitungan dengan nilai bobot yang ada, kemudian hasil perhitungan akan ditransformasikan dengan menggunakan perhitungan secara non-linear yang mana itu disebut fungsi aktivasi. Data yang dirambatkan ke dalam metode CNN adalah data dengan dua dimensi, sehingga perhitungan yang dilakukan secara linear dan dengan menggunakan parameter bobot pada CNN yang berbeda. Perhitungan dengan secara linear di dalam metode CNN menggunakan perhitungan konvolusi, dengan bobot yang tidak lagi satu dimensi saja, tetapi sudah berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan dari berbagai kernel konvolusi

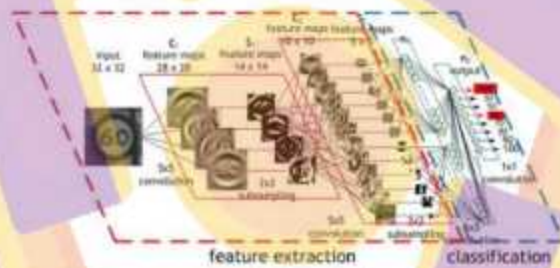
seperti gambar berikut. Dimensi pada bobot di dalam metode CNN yaitu :



Gambar 2.2. Proses metode CNN

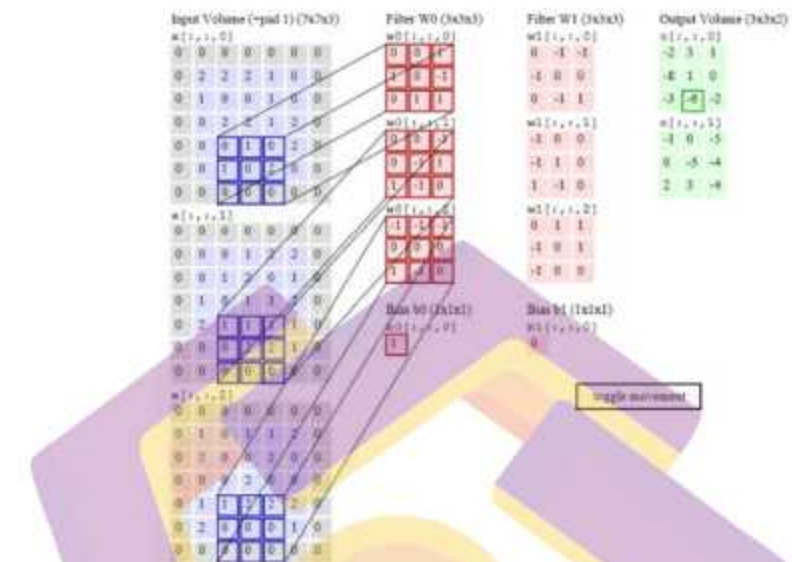
Metode CNN adalah salah satu pengembangan yang lebih lanjut dari metode MLP yang dikarenakan menggunakan metode yang mirip dengan dimensi yang lebih banyak. Di dalam metode CNN, input layer yang digunakan sebelumnya bukanlah bentuk 1 dimensi melainkan bentuk dari dua dimensi. Apabila dianalogikan dengan fitur-fitur dari wajah manusia, layer pertama adalah penggambaran goresan-goresan yang berbeda arah yang mana pada layer kedua fitur tersebut seperti bentuk mata, hidung, dan mulut mulai terlihat, proses tersebut dikarenakan penggabungan dari layer pertama yang masih berupa goresan-goresan, di dalam layer ketiga akan terbentuk kombinasi fitur-fitur mata hidung, dan mulut yang mana nantinya akan disimpulkan dengan wajah orang tertentu bahkan dapat kemungki sudah dapat diidentifikasi hasilnya. Sama halnya dengan metode neural network

pada umumnya, metode CNN mempunyai beberapa hidden layer dari suatu input yang memiliki vektor tunggal. Di dalam input yang merupakan citra digital yang dijadikan ke dalam vektor tunggal. Di dalam hidden layer, terdapat beberapa neuron yang layaknya memiliki empat fitur pemetaan yaitu C11 yang di dalam gambar tersebut. Di dalam neuron-neuron C1 dihubungkan dengan neuron di dalam S1, dan seterusnya begitu. Layer terakhir yang terhubung dengan hidden layer sebelumnya disebut dengan output layer dan disajikan hasil akhir ke dalam klasifikasi kelas.



Gambar 2.3. Arsitektur Jaringan CNN

Berikut adalah gambaran langkah-langkah yang digunakan dalam proses perhitungan dengan menggunakan metode CNN:



Gambar 2.4. Proses perhitungan metode CNN

2.7. Algoritma dan Metode Data Mining

Proses pemecahan masalah dan pencarian pengetahuan baru terdapat beberapa klasifikasi secara umum, yakni :

a) Estimasi

Estimasi digunakan terhadap sebuah data baru yang tidak memiliki keputusan, berdasarkan histori data yang telah ada. Misalnya ketika melakukan estimasi pembiayaan pada saat pembangunan sebuah perusahaan baru pada kota yang berbeda.

b) Asosiasi

Asosiasi digunakan untuk mengenali kejadian-kejadian khusus atau proses

dimana hubungan asosiasi muncul pada setiap kejadian. Metode pemecahan masalah yang sering digunakan adalah Algoritma Apriori.

Misalnya pemanfaatan Algoritma Apriori pada bidang marketing ketika minimarket melakukan tata letak produk yang dijual berdasarkan produk-produk mana yang paling sering dibeli konsumen.

c) Klasifikasi

Teknik yang digunakan untuk melihat kelakuan dan atribut dari kelompok yang telah didefinisikan dan dapat memberikan klasifikasi pada data baru dengan memanipulasi data yang ada telah diklasifikasikan dengan menggunakan hasilnya untuk memberikan sejumlah aturan.

d) Klastering

Digunakan untuk menganalisis pengelompokan berbeda terhadap data, mirip seperti Klasifikasi namun pengelompokannya belum didefinisikan sebelum dijelaskannya *tool Data Mining*. Biasanya menggunakan Metode *Neural Network* atau statistik, analisis *Hirarki Cluster*. Klastering dibagi menjadi kelompok-kelompok berdasarkan data yang ditemukan *Tool Data Mining*.

e) Prediksi

Digunakan untuk memperkirakan atau *Forecasting* suatu kejadian sebelum kejadian atau peristiwa tertentu terjadi.

Data Mining juga sama halnya dengan konsep *Neural Network* mengandung 2 (dua) pengelompokan, yaitu :

1. *Supervised Learning*

Merupakan Pelajaran menggunakan guru dan biasanya ditandai dengan adanya *class/label* pada himpunan data. Adapun metode yang digunakan bersifat *Supervised Learning*.

2. *Unsupervised Learning*

Merupakan pembelajaran tanpa menggunakan guru dan biasanya ditandai pada himpunan datanya dan tidak memiliki atribut keputusan atau *class/label*. Metode yang bersifat *Unsupervised Learning* meliputi metode estimasi, *clustering*, asosiasi, regresi linear, *Analytical Hierarchy Clusterin*, dll.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian

Adapun jenis sifat dan pendekatan penelitian adalah sebagai berikut :

a. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian untuk membuktikan metode yang digunakan yaitu metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.

b. Sifat Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif karena dalam penelitian ini bertujuan menyajikan gambaran lengkap hasil deteksi jerawat dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*.

c. Pendekatan Penelitian

Jenis Penelitian pada proposal analisis ini menggunakan penelitian kualitatif yaitu dengan analisis untuk mengetahui hasil deteksi jerawat dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Penelitian kualitatif merupakan suatu pengamatan yang melibatkan suatu ciri tertentu perhitungan, angka dan kuantitas. Penelitian kualitatif ini didapatkan melalui perhitungan persentase, rata-rata dan juga perhitungan statistik lanjutan.

3.2. Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan data set. Data yang didapatkan dari dataset jurnal atau website database untuk kulit berjerawat dan

kemudian diobservasi untuk digunakan dalam pengujian metode penelitian ini.

3.3. Metode Analisis Data

a. Variabel (atribut) Penelitian

Variabel dalam penelitian terdiri dari 8 variabel yang terdiri dari 8 atribut biasa yaitu nama, penghasilan orang tua, tanggungan keluarga, pendidikan ayah, umur ayah, pendidikan ibu, umur ibu, jenis pekerjaan. Dan 1 atribut lainnya sebagai target atribut (label) yaitu Keterangan yang berisikan tepat atau terlambat.

b. *Information Gain*

Pada Penelitian ini nantinya akan menggunakan metode *information gain*. Metode *information gain* adalah metode yang menggunakan teknik *scoring* untuk pembobotan sebuah fitur dengan menggunakan maksimal *entropy*. Fitur yang dipilih adalah fitur dengan nilai *information gain* yang lebih besar atau sama dengan nilai *threshold* tertentu.

c. *Confusion matrix*

Confusion Matrix adalah suatu metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan akurasi pada konsep data mining. Evaluasi dengan *confusion matrix* menghasilkan nilai akurasi, presisi dan recall. Akurasi dalam klasifikasi adalah persentase ketepatan *record data* yang diklasifikasikan secara benar setelah dilakukan pengujian pada hasil klasifikasi (Jiawei, Kamber, & Pei, 2006). Presisi atau confidence adalah proporsi kasus yang diprediksi positif yang juga positif benar pada data yang sebenarnya. *Recall* atau *sensitivity* adalah proporsi kasus positif yang sebenarnya diprediksi secara benar (Kusrini & Emha, 2009).

Pengukuran akurasi dilakukan dengan metode pengujian *confusion matrix* dapat dilihat dalam Tabel 3.1

Tabel 3.1. *Confusion Matrix*

Correct Classification	Classification	
	Positif	Negatif
Positif	TP	TN
Negatif	FP	FN

$$\text{Accuracy} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \times 100\%$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP+FP} \times 100\%$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\%$$

$$\text{FP Rate} = \frac{FP}{FP+TN} \times 100\%$$

$$\text{TP Rate} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100\%$$

TP adalah True Positive, yaitu jumlah data positif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem

TN adalah True Negative, yaitu jumlah data negatif yang terklasifikasi dengan benar oleh sistem.

FN adalah False Negative, yaitu jumlah data negatif namun terklasifikasi salah oleh sistem.

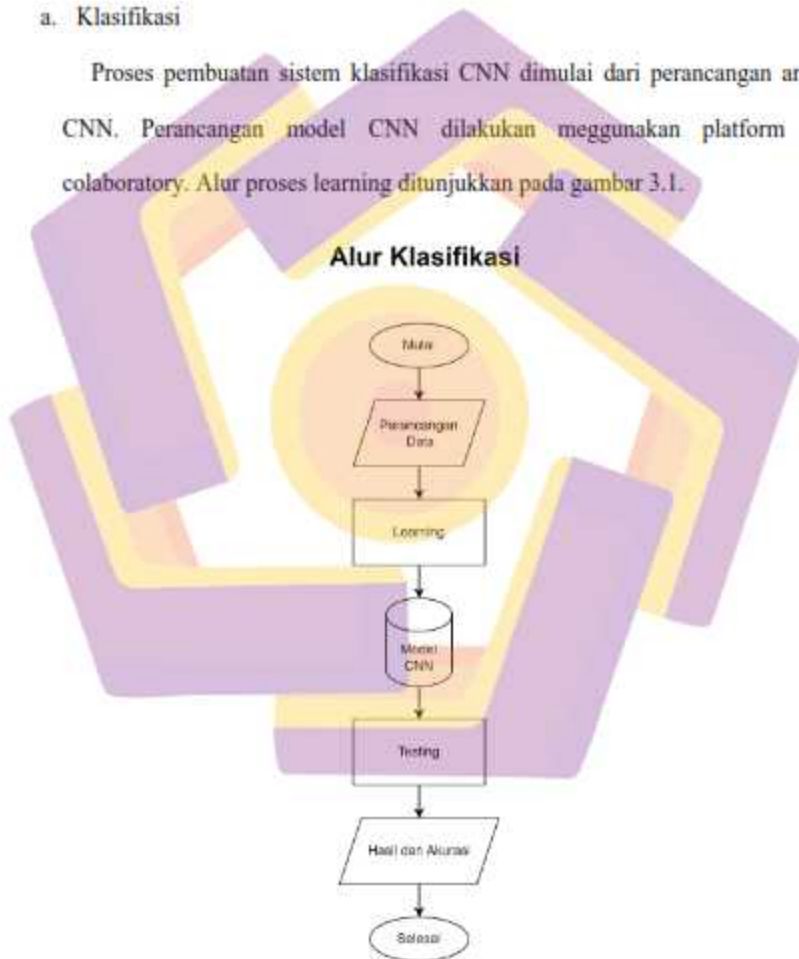
FP adalah False Positive, yaitu jumlah data positif namun terklasifikasi salah oleh system.

3.4. Alur Penelitian

Setelah data yang diperoleh sudah sesuai maka penulis akan mendokumentasikan untuk dilakukan pengolahan data dalam mendeteksi titik jerawat sesuai dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)*. Alur penelitian yang akan dilakukan penulis akan digambarkan sebagai berikut :

a. Klasifikasi

Proses pembuatan sistem klasifikasi CNN dimulai dari perancangan arsitektur CNN. Perancangan model CNN dilakukan menggunakan platform google colaboratory. Alur proses learning ditunjukkan pada gambar 3.1.



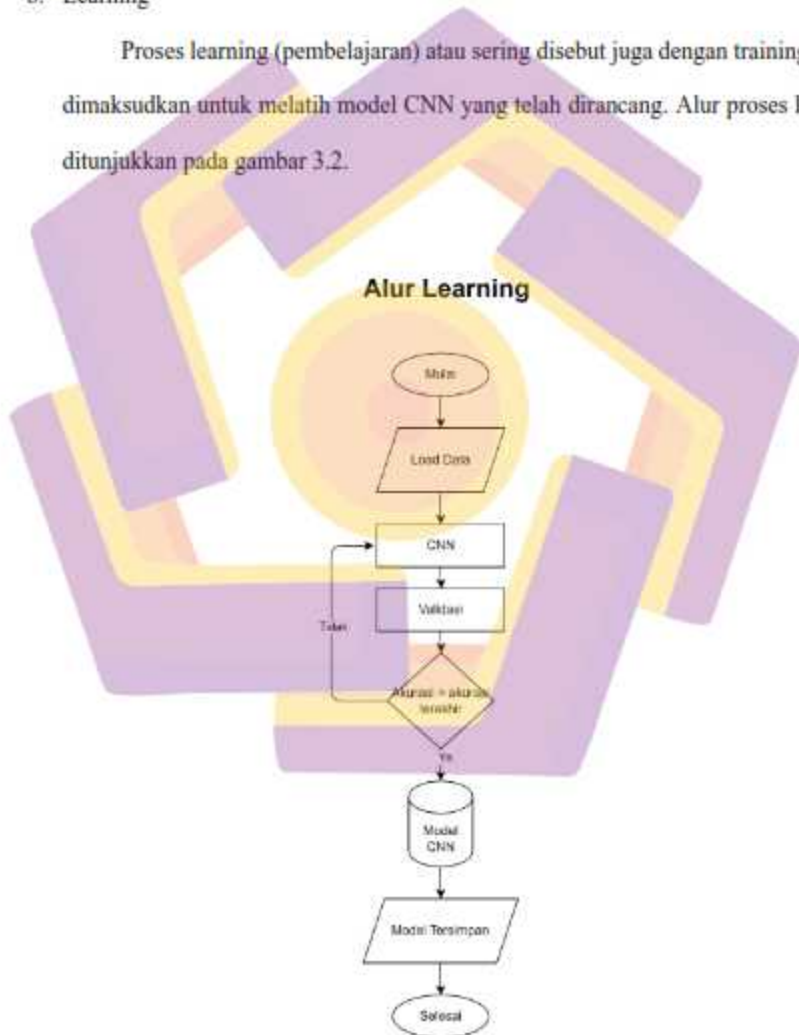
Gambar 3.1. Alur klasifikasi CNN

Proses klasifikasi diatas dimaksudkan untuk menyiapkan data mentah agar siap untuk

diolah oleh sistem. Proses preprocessing pada penelitian ini yaitu menggunakan 3 kelas citra jerawat yaitu fungal acne, acne nodules dan acne fulminans. Setelah dipilih, dataset citra tersebut kemudian diunggah ke dalam *google drive* yang berfungsi sebagai media penyimpanan yang digunakan oleh *google colab*.

b. Learning

Proses learning (pembelajaran) atau sering disebut juga dengan training (latih) dimaksudkan untuk melatih model CNN yang telah dirancang. Alur proses learning ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Alur learning CNN

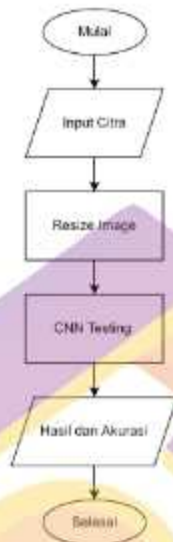
Proses learning (pembelajaran) atau training (latih) dimaksudkan untuk melatih model CNN yang telah dirancang agar dapat memahami dan membedakan citra buah-buahan yang telah diberikan indeks sesuai dengan kelasnya. Jumlah data citra yang digunakan untuk proses learning adalah 190 citra yang terdiri dari data latih yang terdapat 64 data latih pada fungal acne, 63 data latih pada acne nodules dan 63 data latih pada acne fulminans.

Proses learning dilakukan menggunakan 20 epoch. Dengan 20 epoch, akan diambil model CNN yang menghasilkan nilai indeks ketepatan (akurasi) pengklasifikasian citra buah yang tertinggi. Variabel yang digunakan sebagai target pada proses learning ini adalah akurasi > 0.999 dan loss < 0.005 .

c. Testing

Proses testing (pengujian) adalah proses terakhir dari keseluruhan sistem penelitian. Proses testing dilakukan untuk menguji ketepatan klasifikasi dengan menilai indeks yang dihasilkan oleh model CNN yang telah dilatih. Alur proses testing ditunjukkan pada gambar 3.3.

Alur Testing



Gambar 3.3. Alur Testing CNN

Proses testing dimulai dengan melakukan resize (mengubah ukuran) citra input menjadi 224x224 piksel. Setelah melalui proses resize dilakukan proses cropping center dan normalisasi image, citra input kemudian diklasifikasi oleh CNN. Output dari proses klasifikasi CNN merupakan klasifikasi kelas jerawat dan probabilitas citra uji. Proses testing pada penelitian ini menggunakan data citra uji 7 data tes pada fungal acne, 7 data tes pada acne nodules dan 7 data tes pada acne fulminans.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Dataset



Proses yang dilakukan pada bagian ini yaitu mengumpulkan dataset yang didapatkan dari <https://www.kaggle.com/datasets>. Data tersebut terdiri dari 210 data gambar yang terdiri dari 64 data latih pada fungal acne, 63 data latih pada acne nodules dan 63 data latih pada acne fulminans. Kemudian pada data tes terdapat 7 data tes pada fungal acne, 7 data tes pada acne nodules dan 7 data tes pada acne fulminans. Selanjutnya untuk melakukan pengujian dengan data tes yang sudah disediakan yaitu dengan 9 data tes. Contoh gambar dataset yang digunakan seperti gambar 4.1.




Gambar 4.1 Dataset Kategori Fungal Acne

Berikut table 4.1 berisi 63 data latih pada Fungal Acne















Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne

No	Foto Data	Nama File
1		F1.jpg
2		F2.jpg












Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne (Lanjutan)

3			F3.jpg
4			F4.jpg
5			F5.jpg
6			F6.jpg
7			F7.jpg
8			F8.jpg
9			F9.jpg
10			F10.jpg
11			F11.jpg
12			F12.jpg
13			F13.jpg
14			F14.jpg
15			F15.jpg
16			F16.jpg














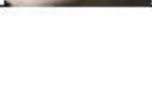
Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne (Lanjutan)

17			F17.jpg
18			F18.jpg
19			F19.jpg
20			F20.jpg
21			F21.jpg
22			F22.jpg
23			F23.jpg
24			F24.jpg
25			F25.jpg
26			F26.jpg
27			F27.jpg
28			F28.jpg
29			F29.jpg
30			F30.jpg






Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne (Lanjutan)

31			F31.jpg
32			F32.jpg
33			F33.jpg
34			F34.jpg
35			F35.jpg
36			F36.jpg
37			F37.jpg
38			F38.jpg
39			F39.jpg
40			F40.jpg
41			F41.jpg
42			F42.jpg
43			F43.jpg
44			F44.jpg

Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne (Lanjutan)

45			F45.jpg
46			F46.jpg
47			F47.jpg
48			F48.jpg
49			F49.jpg
50			F50.jpg
51			F51.jpg
52			F52.jpg
53			F53.jpg
54			F54.jpg
55			F55.jpg
56			F56.jpg
57			F57.jpg
58			F58.jpg

Tabel 4.1 Data Latih Fungal Acne (Lanjutan)

59			F59.jpg
60			F60.jpg
61			F61.jpg
62			F62.jpg
63			F63.jpg

















Gambar 4.2 Dataset Kategori Acne Nodules

Berikut table 4.2 berisi 64 data latih pada Acne Nodules

















Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules

No	Foto Data	Nama File
1		N1.jpg











Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules (Lanjutan)

2		N2.jpg
3		N3.jpg
4		N4.jpg
5		N5.jpg
6		N6.jpg
7		N7.jpg
8		N8.jpg
9		N9.jpg
10		N10.jpg
11		N11.jpg
12		N12.jpg
13		N13.jpg
14		N14.jpg
15		N15.jpg















Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules (Lanjutan)

16		N16.jpg
17		N17.jpg
18		N18.jpg
19		N19.jpg
20		N20.jpg
21		N21.jpg
22		N22.jpg
23		N23.jpg
24		N24.jpg
25		N25.jpg
26		N26.jpg
27		N27.jpg
28		N28.jpg
29		N29.jpg
30		N30.jpg
31		N31.jpg





Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules (Lanjutan)

32		N32.jpg
33		N33.jpg
34		N34.jpg
35		N35.jpg
36		N36.jpg
37		N37.jpg
38		N38.jpg
39		N39.jpg
40		N40.jpg
41		N41.jpg
42		N42.jpg
43		N43.jpg
44		N44.jpg
45		N45.jpg
46		N46.jpg

Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules (Lanjutan)

47		N47.jpg
48		N48.jpg
49		N49.jpg
50		N50.jpg
51		N51.jpg
52		N52.jpg
53		N53.jpg
54		N54.jpg
55		N55.jpg
56		N56.jpg
57		N57.jpg
58		N58.jpg
59		N59.jpg
60		N60.jpg

Tabel 4.2 Data Latih Acne Nodules (Lanjutan)


61		N61.jpg
62		N62.jpg
63		N63.jpg
64		N64.jpg

















Gambar 4.3 Dataset Kategori Acne Fulminans

Berikut table 4.3 berisi 64 data latih pada Acne Fulminans















Tabel 4.3 Data Latih Acne Fulminans

No	Foto Data	Nama Data
1		F1.jpg
2		F2.jpg
3		F3.jpg

















Tabel 4.3 Data Latih Acne Fulminans (Lanjutan)

4		F4.jpg
5		F5.jpg
6		F6.jpg
7		F7.jpg
8		F8.jpg
9		F9.jpg
10		F10.jpg
11		F11.jpg
12		F12.jpg
13		F13.jpg
14		F14.jpg
15		F15.jpg
16		F16.jpg
17		F17.jpg

















Tabel 4.3 Data Latih Acne Fulminans (Lanjutan)

18		F18.jpg
19		F19.jpg
20		F20.jpg
21		F21.jpg
22		F22.jpg
23		F23.jpg
24		F24.jpg
25		F25.jpg
26		F26.jpg
27		F27.jpg
28		F28.jpg
29		F29.jpg
30		F30.jpg
31		F31.jpg

Tabel 4.3 Data Latih Acne Fulminans (Lanjutan)

32		F32.jpg
33		F33.jpg
34		F34.jpg
35		F35.jpg
36		F36.jpg
37		F37.jpg
38		F38.jpg
39		F39.jpg
40		F40.jpg
41		F41.jpg
42		F42.jpg
43		F43.jpg
44		F44.jpg
45		F45.jpg
46		F46.jpg
47		F47.jpg

Tabel 4.3 Data Latih Acne Fulminans (Lanjutan)

48		F48.jpg
49		F49.jpg
50		F50.jpg
51		F51.jpg
52		F52.jpg
53		F53.jpg
54		F54.jpg
55		F55.jpg
56		F56.jpg
57		F57.jpg
58		F58.jpg
59		F59.jpg
60		F60.jpg
61		F61.jpg
62		F62.jpg
63		F63.jpg

Dataset yang digunakan telah melalui proses klasifikasi. Kemudian data tersebut dijadikan dataset yang sesuai dengan kebutuhan proses training dan pengujian.

4.2. Implementasi ke dalam Bentuk Pemrograman *Python*

Pada bagian ini, penulis akan coba melakukan implementasi kedalam bentuk pemrograman dengan menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Dataset yang sudah ditetapkan kemudian disimpan kedalam *Google Drive* dan Penulis menggunakan *mount drive* untuk memberi kode agar dapat mengelola dataset yang sudah disimpan dalam *Google Drive*. Implementasi code proses tersebut dijelaskan pada gambar 4.4

```
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive/', force_remount=True)

import os

os.chdir('/content/drive/My Drive')
from google.colab import drive
drive.mount('/content/drive')
```

Gambar 4.4. Drive Mount untuk Google Drive

Selanjutnya, melakukan proses import library yang dibutuhkan. Disini penulis melakukan import library seperti *sklearn*, *pandas*, *pydotplus* dan *Ipyhton*. Library tersebut merupakan library yang dibutuhkan untuk dapat menjalankan proses dari fungsi yang digunakan. Implementasi code proses tersebut dijelaskan pada gambar 4.5

```
import torch
from torch import nn, optim
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
```

Gambar 4.5. Import Library

Kemudian, melakukan import dataset. Dataset yang tersimpan diberi nama pada

folder Dataset training dan test sesuai dengan nama dari kategori jerawat yang digunakan. Atribut yang sudah ditentukan seperti fungal acne, acne nodules, acne fulminans sebagai Label. Implementasi code proses tersebut dijelaskan pada gambar

4.6

```
train_set = datasets.ImageFolder("/content/drive/MyDrive/PROJECT/FAJAR-SUDANA/Dataset/Training/", transform=train_transform)
trainloader = DataLoader(train_set, batch_size=64, shuffle=True, num_workers=4)

test_set = datasets.ImageFolder("/content/drive/MyDrive/PROJECT/FAJAR-SUDANA/Dataset/Test/", transform=test_transform)
testloader = DataLoader(test_set, batch_size=64, shuffle=True)
```

Gambar 4.6. Import Dataset

Dalam penelitian ini, penulis membagi data latih dan data uji dengan perbandingan

90:10

Nama ↓	Pemilik
 fungal acne	sayo
 acne nodules	sayo
 acne fulminans	sayo

Gambar 4.7. Pembagian Data Latih

Didalam setiap data latih terdapat 64 data latih pada fungal acne, 63 data latih pada acne nodules dan 63 data latih pada acne fulminans.

Nama	Perdik
fungsi acne	1000
acne nodules	1000
acne fulminans	1000

Gambar 4.8. Pembagian Data Uji

Sedangkan pada data tes terdapat 7 data tes pada fungsi acne, 7 data tes pada acne nodules dan 7 data tes pada acne fulminans.

Selanjutnya, penulis menggunakan *Densenet* pada phase I untuk proses training dataset yang telah dimasukan.

```

Model.unfreeze()
optimizer = optim.AdamW(model.parameters(), lr=1e-5)
callback.reset_early_stop()
callback.early_stop_patience = 5

from tqdm.auto import tqdm

def loop_fn(mode, dataset, dataloader, model, criterion, optimizer, device):
    if mode == "train":
        model.train()
    elif mode == "test":
        model.eval()
    cost = correct = 0
    for feature, target in tqdm(dataloader, desc=mode.title()):
        feature, target = feature.to(device), target.to(device)
        output = model(feature)
        loss = criterion(output, target)

        if mode == "train":
            loss.backward()
            optimizer.step()
            optimizer.zero_grad()

        cost += float(loss.item()) * feature.shape[0]
        correct += float((output.argmax(1) == target).sum().item())
    cost = cost / len(dataset)

```

```

    acc = correct / len(dataset)
    return cost, acc

while True:
    train_cost, train_score = loop_fn("train", train_set, trainloader, model,
    criterion, optimizer, device)
    with torch.no_grad():
        test_cost, test_score = loop_fn("test", test_set, testloader, model,
    criterion, optimizer, device)
    # Logging
    callback.log(train_cost, test_cost, train_score, test_score)

    # Checkpoint
    callback.save_checkpoint()

    # Runtime Plotting
    callback.cost_runtime_plotting()
    callback.score_runtime_plotting()

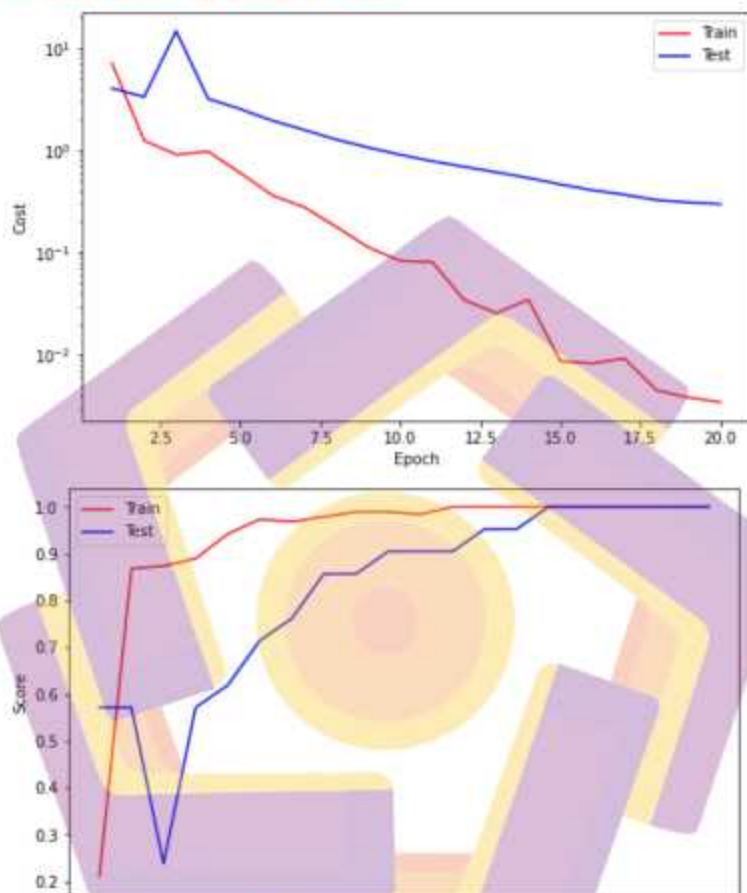
    # Early Stopping
    if callback.early_stopping(model, monitor="test score"):
        callback.plot_cost()
        callback.plot_score()
        break

```

Gambar 4.9. Proses Training dari Data Latih

Pada gambar dibawah ini dapat dijelaskan grafik yang di atas adalah hasil data testing dan data training menunjukan pada epoch ke 20 menghasilkan akurasi yang mendekati sempurna. Hasil tersebut nantinya akan digunakan untuk pengujian data test.

==> EarlyStop patience = 5 | Best test_score: 1.0000
 ==> Execute Early Stopping at epoch: 20 | Best test_score: 1.0000
 ==> Best model is saved at model



Gambar 4.10. Hasil Data Training

Selanjutnya menghitung nilai akurasi dari deteksi data uji

```
import matplotlib.pyplot as plt
fig, axes = plt.subplots(3,3, figsize=(24,24))
for image, label, pred, prob, ax in zip(feature, target, preds, prob_,
axes.flatten()):
    ax.imshow(image.permute(1,2,0).cpu())
    font = ["color": "r" if label != pred else "color": "g"]
    label, pred = label2cat[label.item()], label2cat[pred.item()]
```

```
acc = round(float(prob[prob.argmax()]).cpu().numpy(), 3)*100
ax.set_title(f"L: {label} | P: {pred} | ACC: {acc}%", fontdict=font)
ax.axis("off")
```

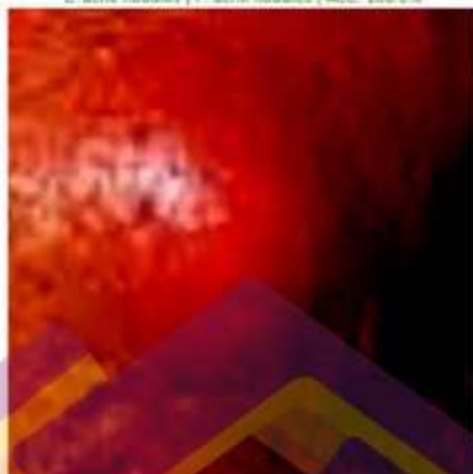
Dari hasil pengujian data training diatas menunjukan nilai best score sebesar 100% yang kemudian dapat dilanjutkan dengan melakukan pengujian dengan data tes yang sudah disediakan, yaitu dengan 9 data tes pada tiap kategorinya. Hasil pengujian data tes yang telah diuji akan berdasarkan tiap kategorinya dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 4.11 Hasil Acne Nodules

Gambar 4.11 menunjukan bahwa data gambar untuk kategori *acne nodules* dengan hasil prediksi menunjukan *acne nodules* dengan nilai akurasi 98%.

L: acne nodules | P: acne nodules | ACC: 100.0%



Gambar 4.12 Hasil Acne Nodules

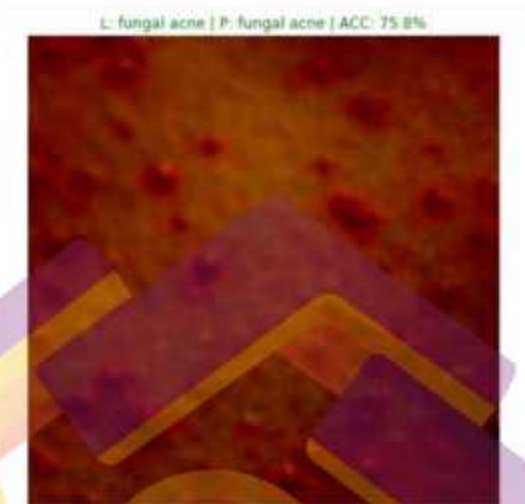
Gambar 4.12 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *acne nodules* dengan hasil prediksi menunjukkan *acne nodules* dengan nilai akurasi 100%.

L: acne nodules | P: acne nodules | ACC: 100.0%



Gambar 4.13 Hasil Acne Nodules

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *acne nodules* dengan hasil prediksi menunjukkan *acne nodules* dengan nilai akurasi 100%.



Gambar 4.14 Hasil Fungal Acne

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *fungal acne* dengan hasil prediksi menunjukkan *fungal acne* dengan nilai akurasi 75.8%.



Gambar 4.15 Hasil Fungal Acne

Gambar 4.15 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *funggal acne* dengan hasil prediksi menunjukkan *funggal acne* dengan nilai akurasi 100%.



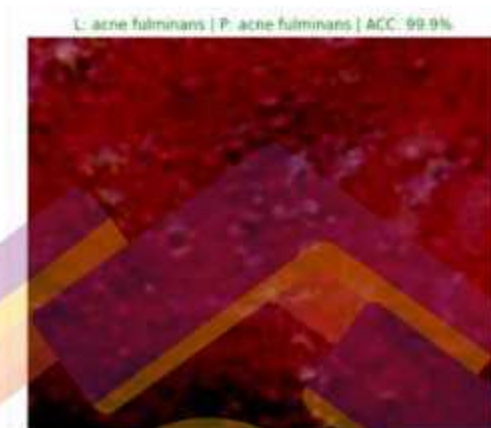
Gambar 4.16 Hasil Fungal Acne

Gambar 4.16 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *funggal acne* dengan hasil prediksi menunjukkan *funggal acne* dengan nilai akurasi 99.8%.



Gambar 4.17 Hasil Acne Fuminans

Gambar 4.17 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *acne fulminans* dengan hasil prediksi menunjukkan *acne fulminans* dengan nilai akurasi 99.9%.



Gambar 4.18 Hasil Acne Fuminans

Gambar 4.18 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *acne fulminans* dengan hasil prediksi menunjukkan *acne fulminans* dengan nilai akurasi 98%.

L: fungal acne | P: fungal acne | ACC: 99.8%



Gambar 4.19 Hasil Acne Fuminans

Gambar 4.19 menunjukkan bahwa data gambar untuk kategori *acne fulminans* dengan hasil prediksi menunjukkan *acne fulminans* dengan nilai akurasi 100%.


Hasil dari prediksi deteksi menggunakan data tes yang digunakan menunjukkan angka akurasi yang bisa dikatakan sempurna yaitu :

- a. Deteksi *fungal acne* dengan total data 7 *fungal acne* dengan hasil deteksi 6 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi benar dan 1 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi salah. Perhitungan hasil akurasi menunjukkan 6 data benar dibagi dengan jumlah total data menunjukkan hasil 85,71%.
- b. Deteksi *acne nodules* dengan total data 7 *acne nodules* dengan hasil deteksi 7 data test menunjukkan hasil akurasi benar. Perhitungan hasil akurasi menunjukkan 7 data memiliki akurasi 100%.
- c. Deteksi *acne fulminans* dengan total data 7 *acne fulminans* dengan hasil deteksi 6 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi benar dan 1 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi salah. Perhitungan hasil akurasi menunjukkan 6 data benar

dibagi dengan jumlah total data menunjukkan hasil 85,71%.

Dengan hasil tersebut menunjukkan bahwa klasifikasi untuk mendeteksi jenis jerawat menggunakan metode CNN menunjukkan hasil yang sempurna. Data hasil klasifikasi tersebut dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 90:10

No	Gambar	Jenis Kategori	Hasil Deteksi Kategori	Prosentase Hasil Akurasi CNN
1		Acne Nodules	Acne Nodules	100%
2		Acne Nodules	Acne Nodules	100%
3		Acne Nodules	Acne Nodules	100%
4		Fungal Acne	Acne Nodules	99,6%




Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 90:10 (Lanjutan)

5		Acne Nodules	Acne Nodules	100%
6		Acne Nodules	Acne Nodules	100%
7		Acne Nodules	Acne Nodules	99,7%
8		Acne Nodules	Acne Nodules	100%
9		Acne Fulminans	Acne Nodules	100%
10		Acne Fulminans	Acne Fulminans	100%

Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 90:10 (Lanjutan)

11		Acne Fulminans	Acne Fulminans	100%
12		Acne Fulminans	Acne Fulminans	98,1%
13		Acne Fulminans	Acne Fulminans	100%
14		Acne Fulminans	Acne Fulminans	100%
15		Acne Fulminans	Acne Fulminans	100%
16		Acne Fungal	Acne Fungal	100%





Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 90:10 (Lanjutan)

17		Acne Fungal	Acne Fungal	100%
18		Acne Fungal	Acne Fungal	100%
19		Acne Fungal	Acne Fungal	100%
20		Acne Fungal	Acne Fungal	99,4%
21		Acne Fungal	Acne Fungal	99,7%






Selanjutnya peneliti melakukan uji perbandingan hasil dengan menggunakan pengumpulan data set 70% (70:30) dari total data 210, di bagi menjadi 3 kategori, yaitu masing

– masing kategori berisi 70 data acne fulminans, 70 data acne nodules, dan 70 data fungal acne. Untuk masing – masing kategori ini di bagi menjadi 49 data latih. Dari pengujian data test menggunakan data latih tersebut menunjukkan hasil pada table 4.5.




Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 70:30

No	Hasil Gambar	Jenis Kategori	Hasil Deteksi	Prosentase Hasil Akurasi CNN
1	L: acne nodules P: acne nodules ACC: 50.8% 	Acne Nodules	Acne Nodules	50.8%
2	L: acne nodules P: acne nodules ACC: 62.35000000000001% 	Acne Nodlues	Acne Nodules	62.35%
3	L: fungal acne P: fungal acne ACC: 55.00000000000001% 	Fungal Acne	Fungal Acne	55.00%
4	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 60.07% 	Fungal Acne	Acne Nodules	60.07%







Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 70:30 (Lanjutan)

5	L: fungal acne P: acne fulminans ACC: 51.42% 	Fungal Acne	Acne Fulminans	51.42%
6	L: fungal acne P: fungal acne ACC: 51.09% 	Fungal Acne	Fungal Acne	51.09%
7	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 64.85% 	Fungal Acne	Acne Nodules	64.85%
8	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 61.35% 	Acne Fulminans	Acne Fulminans	61.35%
9	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 79.61% 	Acne Fulminans	Acne Fulminans	79.61%




Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 70:30 (Lanjutan)

10	L: acne nodules P: acne nodules ACC: 51.470000000000006%		Acne Nodules	Acne Nodules	51.47%
11	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 66.85%		Acne Fulminans	Acne Fulminans	66.85%
12	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 55.81%		Acne Fulminans	Acne Fulminans	55.81%
13	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 58.25%		Fungal Acne	Acne Nodules	58.25%
14	L: acne nodules P: acne nodules ACC: 51.42%		Acne Nodules	Acne Nodules	51.42%
15	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 68.14%		Acne Fulminans	Acne Fulminans	68.14%

Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 70:30 (Lanjutan)

16	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 54.6799999999999%		Fungal Acne	Acne Nodules	54.67%
17	L: fungal acne P: fungal acne ACC: 54.0599999999999%		Fungal Acne	Fungal Acne	54.05%
18	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 59.7099999999999%		Acne Fulminans	Acne Fulminans	59.70%
19	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 74.0700000000001%		Acne Fulminans	Acne Fulminans	74.07%
20	L: acne fulminans P: acne fulminans ACC: 56.4899999999999%		Acne Fulminans	Acne Fulminans	56.48%
21	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 56.03%		Fungal Acne	Acne Nodules	56.03%

Tabel 4.5 Hasil Klasifikasi dengan Perbandingan data 70:30 (Lanjutan)

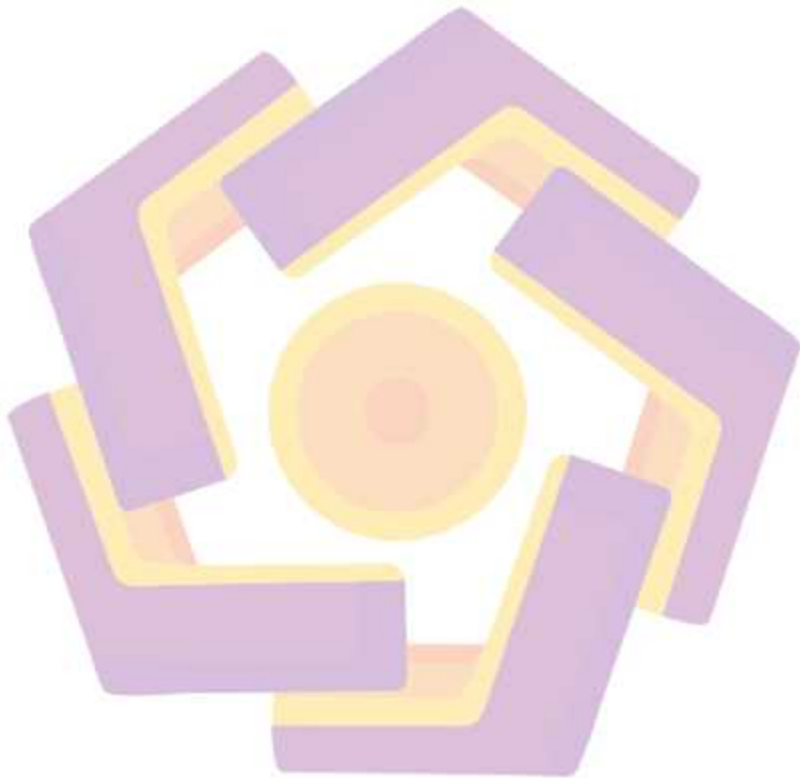
22	L: acne nodules P: acne nodules ACC: 52.27% 	Acne Nodules	Acne Nodules	52.27%
23	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 54.76% 	Fungal Acne	Acne Nodules	54.76%
24	L: fungal acne P: acne nodules ACC: 63.6% 	Fungal Acne	Acne Nodules	63.6%

Hasil dari total 24 data test prediksi deteksi menggunakan data tes yang digunakan menunjukkan angka akurasi yang bisa dikatakan kurang sempurna yaitu :

- a. Deteksi *fungal acne* dengan total 11 data *fungal acne* dengan hasil deteksi 3 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi benar dan 8 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi salah. Perhitungan hasil akurasi menunjukkan 3 data benar dibagi dengan jumlah total data menunjukkan hasil 27,27%.
- b. Deteksi *acne nodules* dengan total data 5 *acne nodules* dengan hasil deteksi 5 data test menunjukkan hasil akurasi benar. Perhitungan hasil akurasi

menunjukkan 5 data memiliki akurasi 100%.

- c. Deteksi *acne fulminans* dengan total data 8 *acne fulminans* dengan hasil deteksi 8 data test menunjukkan hasil deteksi akurasi benar. Perhitungan hasil akurasi menunjukkan 8 data memiliki akurasi 100%.



BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

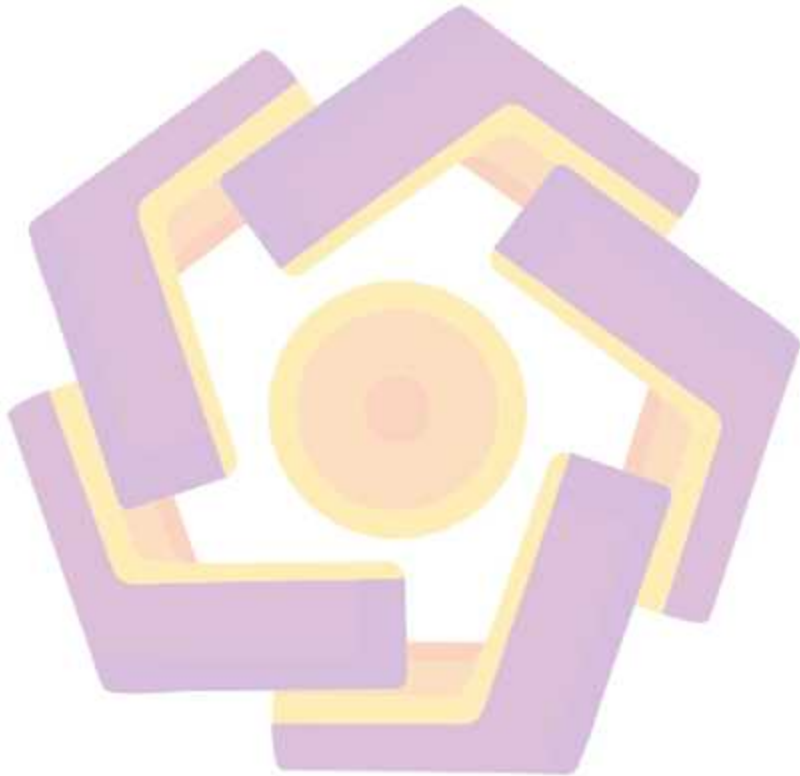
Dari penelitian tersebut penerapan metode *CNN* dapat mendeteksi titik jerawat pada kulit wajah sesuai dengan kategori yang digunakan. Dengan menggunakan data latih 90% dan 70% dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan 90% data latih menghasilkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan data latih 70%. Peneliti dapat memperoleh hasil nilai akurasi deteksi jerawat dengan menggunakan metode *CNN* yaitu

- a. Deteksi *fungus acne* memperoleh akurasi rata-rata diatas 85,71% dengan menggunakan perbandingan data 90% (90:10). Sedangkan untuk hasil uji menggunakan perbandingan data 70% (70:30) memiliki akurasi 27,27%.
- b. Deteksi *acne nodules* memperoleh akurasi 100% dengan menggunakan perbandingan data 90% (90:10). Sedangkan untuk hasil uji menggunakan perbandingan data 70% (70:30) memiliki akurasi 100%.
- c. Deteksi *acne fulminans* memperoleh akurasi 100% dengan menggunakan perbandingan data 90% (90:10). Sedangkan untuk hasil uji menggunakan perbandingan data 70% (70:30) memiliki akurasi 100%.

Nilai tersebut menunjukan bahwa tiap kategori jerawat yaitu *fungus acne*, *acne nodules* dan *acne fulminans* dapat terdeteksi sangat baik dengan menggunakan perbandingan data 90% (90:10). Sedangkan menggunakan perbandingan data 70% (70:30) terdeteksi kurang baik. Nilai tersebut dapat dikategorikan bahwa metode *CNN* untuk mendeteksi jerawat pada kulit wajah menghasilkan nilai akurasi yang sempurna.

5.2. Saran

Saran untuk peneliti selanjutnya dapat mengembangkan deteksi jerawat dengan menggunakan metode klasifikasi lainnya yang lebih baik dari metode CNN dan dapat menambahkan jumlah data set dan kategori jerawat untuk mendeteksi jerawat pada kulit wajah dengan nilai akurasi yang lebih baik.



DAFTAR PUSTAKA

PUSTAKA MAJALAH, JURNAL ILMIAH ATAU PROSIDING

- Asri, E. (2013) Hubungan kadar $\beta\alpha$ -Androstanediol Glucoronide serum dengan tingkat keparahan akne vulgaris pada perempuan di RS Dr. M Djamil Padang. Tesis. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang.
- Bhate, K. & Williams, H. Epidemiology of acne vulgaris. *British Journal of Dermatology* 168, 474–485 (2013).
- Wasitaatmadja, S. M. (2010) Akne, erupsi akneiformis, rosasea, rinofima. Dalam: Djuanda, A., Hamzah, M., dan Aisah, S. Ilmu penyakit kulit dan kelamin. Edisi ke-4. Jakarta: Balai Penerbit FK UI.
- Widjaya, E. (2000) Rosasea dan akne vulgaris. Dalam: Harahap, M. Ilmu penyakit kulit. Jakarta: Hipokrates.
- Shen, Xiaolei & Zhang, Jiachi & Yan, Chenjun & Zhou, Hong. (2018). An Automatic Diagnosis Method of Facial Acne Vulgaris Based on Convolutional Neural Network. *Scientific Reports*. 8. 10.1038/s41598-018-24204-6.
- Vasefi, Fartash & Kemp, William & MacKinnon, Nicholas & Amini, Mohammad & Valdebran, Manuel & Huang, Kevin & Zhang, Haomiao. (2018). Automated facial acne assessment from smartphone images. 22. 10.1117/12.2292506.
- T. Chantharaphaichi, B. Uyyanonvara, C. Sinthanayothin and A. Nishihara, "Automatic acne detection for medical treatment," 2015 6th International Conference of Information and Communication Technology for Embedded Systems (IC-ICTES), Hua Hin, Thailand, 2015, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICTEmSys.2015.7110813.
- Fazly Salleh Abas, Benjamin Kaffenberger, Joseph Bikowski, and Metin N. Gurcan "Acne image analysis: lesion localization and classification", *Proc. SPIE 9785, Medical Imaging 2016: Computer-Aided Diagnosis*, 97850B (24 March 2016); <https://doi.org/10.1117/12.2216444>
- A. Oualid Djekoune, Khadija Messaoudi, Kahina Amara (2016) "Incremental circle hough transform: An improved method for circle detection", <https://doi.org/10.1016/j.ijleo.2016.12.064>
- T. A. Rimi, N. Sultana and M. F. Ahmed Foysal, "Derm-NN: Skin Diseases Detection Using Convolutional Neural Network," 2020 4th International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS), Madurai, India, 2020, pp. 1205-1209, doi: 10.1109/ICICCS48265.2020.9120925.

- Patnaik S. K, Sidhu M. S, Gehlot Y, Sharma B, Muthu P. Automated Skin Disease Identification using Deep Learning Algorithm. *Biomed Pharmacol J* 2018;11(3).
- T. Shanthi, R.S. Sabeenian, R. Anand, "Automatic diagnosis of skin diseases using convolution neural network", *Microprocessors and Microsystems*, Volume 76, 2020, 103074, ISSN 0141-9331, <https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103074>.
- Li-sheng Wei, Quan Gan, Tao Ji, "Skin Disease Recognition Method Based on Image Color and Texture Features". *Computational and Mathematical Methods in Medicine*, vol. 2018, Article ID 8145713, 10 pages, 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/8145713>
- Vandel Maha Putra Salawazo, Desta Putra Jaya Gea, Richard Foarota Gea, Fadhillah Azmi, "Implementasi Metode Convolutional Neural Network (CNN) Pada Pengenalan Objek Video CCTV", *Fakultas Teknologi dan Ilmu Komputer, Universitas Prima Indonesia, Indonesia, Mahasiswa Teknik Informatika, Universitas Prima Indonesia, Indonesia, Volume 3, No. 1.1, Agustus 2019*
- Febian Fitra Maulana, Naim Rochmawati, "Klasifikasi Citra Buah Menggunakan Convolutional Neural Network", *Jurusan Teknik Informatika/Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya, JINACS: Volume 01 Nomor 02, 2019*
- Cindy K Manarisip, Billy J Kepel, Sefty S Rompas, "Hubungan Stres Dengan Kejadian Acne Vulgaris Pada Mahasiswa Semester V (Lima)", *Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi Manado, ejournal Keperawatan (e-Kep) Volume 3, Nomor 1, Februari 2015*
- Dwi Nurwulan Pravitasari, Sunarso Suyoso, Evy Ervianti, "Profil Malassezia Folliculitis". *Departemen/Staf Medik Fungsional Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/ Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Soetomo Surabaya, Vol. 27 / No. 2 / Agustus 2015*