

KLASIFIKASI LEUKEMIA DENGAN ALGORITMA CNN

SKRIPSI



disusun oleh

Evanisa Ananda

18.11.2463

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

KLASIFIKASI LEUKEMIA DENGAN ALGORITMA CNN

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika



disusun oleh

Evanisa Ananda

18.11.2463

**PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2022**

PERSETUJUAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI LEUKEMIA DENGAN ALGORITMA CNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Evanisa Ananda

18.11.2463

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 28 September 2021

Dosen Pembimbing,

Rumini, M. Kom

NIK. 190302246

PENGESAHAN

SKRIPSI

KLASIFIKASI LEUKEMIA DENGAN ALGORITMA CNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Evanisa Ananda

18.11.2463

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 20 Januari 2022

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Tanda Tangan

Mardhya Hayaty, S.T., M.Kom
NIK. 190302108

Nila Feby P, S.Kom, M.Cs
NIK. 190302161

Rumini, M. Kom
NIK. 190302246

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 12 April 2022

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER

Hanif Al Fatta, M. Kom
NIK. 190302096

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 4 April 2022

Evanisa Ananda
NIM. 18.11.2463

MOTTO

"Raihlah ilmu. Dan untuk meraih ilmu, belajarlah untuk tenang dan sabar"
(Umar bin Khattab)

*Ilmu adalah kunci utama seseorang untuk memperoleh kehidupan dunia dan
akhiratnya.*
(Imam Syafi'i)

*Sometimes it is the people no one imagine anything of who do the things no one
an imagine*
(The Imitation Game – Alan Turing)

*Never give up. Today is hard, Tomorrow will be worse, but the day after
tomorrow will be sunshine*
(Jack Ma)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberkan rahmatnya, sehingga penulis diberi kemudahan dan kelancaran dalam menyelesaikan skripsi ini sampai akhir. Dengan ini penulis mempersembahkan skripsi ini kepada semua pihak yang mendukung kegiatan baik secara langsung maupun tidak langsung, yaitu :

1. Kedua orang tua, kakak, dan adik yang selalu mendoakan, memberi nasehat dan semangat sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Keluarga besar yang sudah membantu dalam pengerjaan serta selalu mendoakan.
3. Dosen pembimbing, Ibu Rumi, M.Kom yang telah membimbing dan membantu penulis dari awal sampai akhir pembuatan skripsi.
4. Seluruh dosen dan staff Universitas Amikom Yogyakarta yang telah membantu semasa perkuliahan dengan ilmu dan fasilitasnya.
5. Teman – teman yang selalu membantu penulis dalam menyelesaikan permasalahan yaitu, Fia Amara Sandra Hardiana, Rizka Dewi Anggraini, Zulfikar Murakabiman.
6. Teman – teman kelas IF 10, yang selalu menemani dan membantu penulis pada masa pengerjaan skripsi ini.
7. Teman – teman semasa SMA yang selalu mendoakan, berjuang bersama, dan menghibur penulis.
8. Teman - teman Himpunan Mahasiswa Informatika (HMIF) yang serang membagikan ilmunya kepada penulis.
9. Dan untuk semuanya yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, tidak lupa shalawat serta salam selalu penulis panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, yang telah menuntun umatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.

Skripsi yang berjudul “Klasifikasi Leukemia dengan Algoritma CNN” disusun sebagai salah satu syarat utama untuk menyelesaikan program sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas AMIKOM Yogyakarta.

Pengerjaan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, MM. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Windha Mega Pradnya D, M.Kom selaku Ketua Program Studi Informatika Universitas AMIKOM Yogyakarta dan selaku Pembina HMIF.
3. Ibu Rumini, M. Kom selaku dosen wali serta dosen pembimbing yang telah membantu penulis dengan saran dan waktunya.

Penulis menyadari sepenuhnya penelitian ini masih terdapat kekurangan, maka dari itu kritik dan saran serta masukan dari berbagai pihak akan penulis terima dengan lapang dada sebagai perbaikan karya – karya selanjutnya. Semoga skripsi yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan

Yogyakarta,

Evanisa Ananda

DAFTAR ISI

JUDUL	I
PERSETUJUAN	II
PENGESAHAN	III
PERNYATAAN	IV
MOTTO	V
PERSEMBAHAN	VI
KATA PENGANTAR	VII
DAFTAR ISI	VIII
DAFTAR TABEL	XI
DAFTAR GAMBAR	XII
INTISARI	XIII
ABSTRACT	XIV
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	3
1.3 BATASAN MASALAH.....	3
1.4 MAKSUD DAN TUJUAN PENELITIAN.....	4
1.5 MANFAAT PENELITIAN.....	4
1.6 METODE PENELITIAN.....	4
1.6.1 Metode Pengumpulan Data.....	4
1.6.2 Metode Analisis.....	5
1.6.3 Metode Perancangan.....	5
1.6.4 Metode Implementasi.....	5
1.6.5 Metode Pegujian.....	5
1.7 SISTEMATIKA PENELITIAN.....	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.2 DASAR TEORI.....	9
2.2.1 Data Mining.....	9

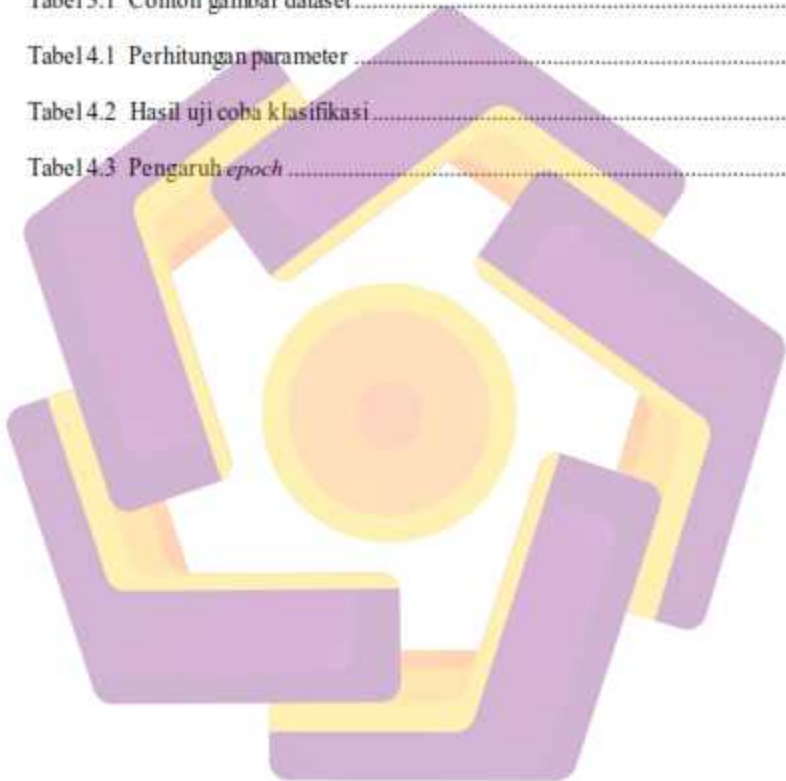
2.2.2 <i>Leukemia</i>	9
2.2.3 Jaringan Saraf Tiruan	11
2.2.4 <i>Convolutional Neural Network</i>	12
2.2.4.1 <i>Convolutional Layer</i>	13
2.2.4.2 <i>Pooling Layer</i>	16
2.2.4.3 <i>Fully Connected Layer</i>	16
2.2.4.4 <i>Rectified Linier Unit (ReLU)</i>	17
2.2.5 <i>Python</i>	17
2.2.6 <i>Tensorflow</i>	19
2.2.7 <i>Keras</i>	20
2.2.8 <i>Confusion Matrix</i>	20
BAB III METODE DAN PENELITIAN	22
3.1 ANALISIS KEBUTUHAN.....	22
3.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional.....	22
3.1.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional.....	22
3.2 <i>FLOWCHART</i> PROSES.....	23
3.3 BAHAN PENELITIAN.....	24
3.3.1 Jumlah Data.....	24
3.3.2 Dataset.....	25
3.4 TRANSFORMASI DATA.....	25
3.5 PROSES <i>TRAINING</i>	26
3.6 PROSES <i>TESTING</i>	27
3.7 ARSITEKTUR JARINGAN.....	27
3.7.1 Proses <i>Convolutional Layer</i>	27
3.7.2 Proses <i>Pooling</i>	28
3.7.3 Proses <i>Fully Connected</i>	28
BAB IV IMPLEMETASI DAN PEMBAHASAN	29
4.1 PENGUMPULAN DATASET.....	29
4.2 <i>PREPROCESSING</i> DATA.....	29
4.2.1 <i>Augmentasi Gambar</i>	29
4.3 PEMBUATAN MODEL.....	31

4.4 PEMUATAN DATA.....	32
4.5 MODEL CNN.....	33
4.6 PELATIHAN MODEL.....	36
4.7 HASIL UJI COBA.....	37
4.7.1 Hasil Proses <i>Training</i>	37
4.7.2 Hasil Proses <i>Testing</i>	37
4.8 PENENTUAN PARAMETER MODEL.....	39
4.8.1 Pengaruh Jumlah <i>Epoch</i>	39
BAB V PENUTUP	41
5.1 KESIMPULAN.....	41
5.2 SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA	42



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penelitian.....	8
Tabel 2.2 <i>Confusion matrix</i>	20
Tabel 3.1 Contoh gambar dataset.....	24
Tabel 4.1 Perhitungan parameter.....	35
Tabel 4.2 Hasil uji coba klasifikasi.....	38
Tabel 4.3 Pengaruh <i>epoch</i>	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Konvolusi <i>layer</i>	13
Gambar 2.2 Fungsi aktivasi ReLU	17
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> proses	23
Gambar 3.2 Arsitektur CNN	26
Gambar 3.3 Konvolusi <i>layer</i>	27
Gambar 3.4 <i>Pooling layer</i>	28
Gambar 3.5 <i>Fully connected</i>	28
Gambar 4.1 Augmentasi gambar	30
Gambar 4.2 Hasil augmentasi gambar	31
Gambar 4.3 Arsitektur CNN	34
Gambar 4.4 Grafik model <i>accuracy</i>	37
Gambar 4.5 Grafik model <i>loss</i>	37

INTISARI

Leukemia merupakan penyakit kanker darah akibat tubuh terlalu banyak memproduksi sel darah putih atau leukosit yang tidak bisa bekerja dengan baik. Sel darah putih merupakan bagian dari sistem kekebalan tubuh yang diproduksi dari sumsum tulang belakang. Saat fungsi sumsum tulang belakang terganggu, sel darah putih yang dihasilkan tidak lagi efektif menjalankan perannya sebagai sistem kekebalan tubuh. Mengingat betapa pentingnya sel darah putih pada tubuh manusia, penanganan pada pasien penyakit *leukemia* harus disegerakan.

Diagnosa pada *leukemia* dilakukan oleh para ahli hematologi. Para ahli hematologi memeriksa sel darah secara manual satu persatu yang menyebabkan waktu yang diperlukan lama karena pekerjaan ini membutuhkan ketelitian. Untuk itu kita membutuhkan sistem pendukung supaya dapat mendiagnosis *leukemia* dengan cepat dan pasien pun akan mendapat penanganan secepatnya. Untuk itu, penulis akan mengklasifikasikan gambar sel darah dengan metode *Convolutional Neural Network (CNN)* pada sel darah normal dan sel darah abnormal.

Pada penggunaan algoritma CNN ini penulis menggunakan jumlah epoch sebanyak 30 dengan tingkat akurasi yang didapatkan sebesar 95% untuk training akurasi dan 92% untuk validasi akurasi. Dari hasil tersebut sistem berhasil menebak 107 gambar benar dari keseluruhan 110 gambar. Dalam melakukan proses pemodelan pada algoritma CNN, jumlah epoch mempengaruhi tingkat akurasi sistem. Semakin tinggi akurasi, sistem akan semakin optimal dalam melakukan klasifikasi gambar.

Kata kunci : *Leukemia*, Kanker Darah, *Convolutional Neural Network*, Klasifikasi Gambar

ABSTRACT

Leukemia is a blood cancer caused by the body producing too many white blood cells or leukocytes that cannot work properly. White blood cells are part of the immune system produced from the bone marrow. When the function of the spinal cord is disturbed, the white blood cells produced are no longer effective in carrying out their role as the immune system. Given how important white blood cells are in the human body, treatment for leukemia patients must be accelerated.

Diagnosis of leukemia is carried out by haematologists. Hematologists examine blood cells manually one by one which takes a long time because this work requires precision. For that we need a support system so that we can diagnose leukemia quickly and patients will receive treatment as soon as possible. For this reason, the author will classify blood cell images using the Convolutional Neural Network (CNN) method on normal blood cells and abnormal blood cells.

In using the CNN algorithm, the author uses 30 epochs with an accuracy rate of 95% for training accuracy and 92% for accuracy validation. From these results, the system managed to guess 107 correct images out of a total of 110 images. In conducting the modeling process on the CNN algorithm, the number of epochs affects the accuracy of the system. The higher the accuracy, the more optimal the system will be in classifying images.

Keyword: *Leukemia, Blood Cancer, Convolutional Neural Network, Image Classification*