JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MENGKLASIFIKASI SEL DARAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FASTER R-CNN

SKRIPSI

disusun oleh

Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan

17.11.1658

PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021

JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MENGKLASIFIKASI SEL DARAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FASTER R-CNN

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana
pada Program Studi Informatika

disusun oleh

Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan

17.11.1658

PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2021

PERSETUJUAN

SKRIPSI

JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MENGKLASIFIKASI SEL DARAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FASTER R-CNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan

17.11.1658

telah disetujuai oleh Dosen Pembimbing Skripsi

pada tanggal **9 Juli 2021**

Dosen Pembimbing,

Ike Verawati, M.Kom
NIK. 190302105

PENGESAHAN

SKRIPSI

JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MENGKLASIFIKASI SEL DARAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FASTER R-CNN

yang dipersiapkan dan disusun oleh

Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan

17.11.1658

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal **28 Juli 2021**

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji	Tanda Tangan
Ainul Yaqin, M. Kom **NIK. 190302255**	
Donni Prabowo, M.Kom **NIK. 190302253**	
Ike Verawati, M.Kom **NIK. 190302237**	

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

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, 19 Agustus 2021

Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan

NIM. 17.11.1658

V

MOTTO

"Konsistensi adalah sebuah kunci keberhasilan!".

(Ivan Daniel Parlindungan Hasibuan)

PERSEMBAHAN

Puji syukur yang tak terhingga Saya ucapkan kepada Tuhan penguasa alam yang telah membimbing dan mengabulkan segala do'a sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi berjudul **" JARINGAN SYARAF TIRUAN DALAM MENGKLASIFIKASI SEL DARAH MANUSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA FASTER R-CNN "** sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis. Puji Tuhan, dengan rasa bangga dan bahagia penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya yang tidak habis-habisnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik dan tepat waktu.
2. Kedua orang tua, yaitu Ibu Dame Sianturi dan Bapak Parulian Hasibuan yang banyak memberi dukungan baik moril maupun materil. Terima kasih telah mendukung setiap langkah baik yang saya ambil.
3. Ibu Ike Verawati, M.Kom selaku dosen pembimbing, terima kasih sudah membimbing dan membantu saya dalam pengerjaan skripsi. Terima kasih atas segala kesabaran dan ilmu yang diberikan selama ini.
4. Teman-teman "Sanity Creative". Sebuah kumpulan orang-orang yang suportif dalam kehidupan saya sehingga dapat membuat saya semangat dalam pengerjaan skripsi ini.
5. Teman-teman "KOS A-54" yang menjadi keluarga saya di perantauan, yang selalu ada buat saya, selalu menyemangati saya dalam pembuatan skripsi ini hingga selesai.

6. Seluruh warga 17 IF 11 yang telah menjadi wadah untuk banyak cerita, warna dan juga pelajaran hidup bagi saya. Senang bisa mengenal kalian semua.
7. Last but not least, I wanna thank me I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work I wanna thank me for having no days off. I wanna thank me.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Jaringan Syaraf Tiruan dalam Mengklasifikasi Sel Darah Manusia Menggunakan Algoritma Faster R-CNN". Dalam skripsi ini dibahas mengenai pengujian algoritma Faster R-CNN dalam mendeteksi dan mengklasifikasi sel darah pada manusia. Adapun maksud dan tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk menguji Algoritma Faster R-CNN dalam mengklasifikasi sel darah merah(leukosit) dan sel darah putih(eritrosit).

Selama penelitian dan penulisan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis beranggapan bahwa skripsi ini merupakan karya terbaik yang dapat penulis persembahkan. Tetapi penulis menyadari bahwa tidak tertutup kemungkinan didalamnya terdapat kekurangan-kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

DAFTAR ISI

JUDUL I

PERSETUJUAN II

PENGESAHAN III

PERNYATAAN IV

MOTTO VI

PERSEMBAHAN VII

KATA PENGANTAR IX

DAFTAR ISI XIV

DAFTAR TABEL XIV

DAFTAR GAMBAR XIV

INTISARI XV

ABSTRACT XIV

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Rumusan Masalah 2

1.3 Batasan Masalah 3

1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian 3

1.5 Manfaat Penelitian 4

1.6 Metode Penelitian 4

1.6.1 Studi Literatur 4

1.6.2 Analisis Permasalahan 4

1.6.3 Implementasi 4

1.6.4 Pengujian 5

1.7 Sistematika Penulisan 5

BAB II LANDASAN TEORI 7

2.1 KAJIAN PUSTAKA 7
2.2 *IMAGE PROCESSING* 11
2.3 *DEEP LEARNING* 13
2.4 TENSORFLOW 13
2.5 *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* 14
2.6 *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)* 15
2.7 *REGIONAL CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (R-CNN) 16
2.8 *FASTER R-CNN* 17
2.9 *COMPUTER VISION* 18
2.10 *CONFUSION MATRIX* 18
2.11 SEL DARAH 20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 21
3.1 ALUR PENELITIAN 21
3.1.1 *Data Collection* 22
3.1.2 *Pre-Processing* 22
3.1.3 *Labeling* 22
3.1.4 *Training* 23
3.1.5 Pengukuran Kinerja 23
3.1.6 Evaluasi 23
3.2 ALAT PENELITIAN 24
3.2.1 Kebutuhan Perangkat Keras 24
3.2.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 24
3.3 BAHAN PENELITIAN 25
3.4 *Faster R-CNN* 26
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN 29
4.1 PENGUMPULAN DATA 29
4.2 *PRE-PROCESSING DATA* 30
4.3 PELABELAN OBJEK 32
4.4 PERSIAPAN *TRAINING* 35
4.5 PROSES *TRAINING* 39

4.6 Penghitungan Akurasi 46
BAB V PENUTUP 48
5.1 Kesimpulan 48
5.2 Saran 48
DAFTAR PUSTAKA 49

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Tabel *Confusion Matrix* 44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rumus *Image Processing* 12
Gambar 2.2 Representasi digital dalam 2 dimensi 13
Gambar 2.3 Arsitektur *single layer network* 15
Gambar 2.4 Arsitektur *multi layer network* 15
Gambar 2.5 Arsitektur CNN 16
Gambar 2.6 Arsitektur R-CNN 17
Gambar 2.7 Arsitektur Faster R-CNN 18
Gambar 2.8 Model metode *confusion matrix* 19
Gambar 2.9 Gambar sel darah putih 20
Gambar 2.10 Gambar sel darah merah 20
Gambar 3.1 Diagram alur penelitian 21
Gambar 3.2 Contoh gambar sel darah merah 25
Gambar 3.3 Contoh gambar sel darah putih 25
Gambar 3.4 Modul pertama *Inception V2* 26
Gambar 3.5 Modul kedua *Inception V2* 27
Gambar 3.6 Modul ketiga *Inception V2* 27
Gambar 3.7 *Region Proposal Network* 27
Gambar 3.8 Arsitektur *Faster R-CNN* 28
Gambar 4.1 Website Github.com 27
Gambar 4.2 Dimensi gambar sebelum di *resize* 28
Gambar 4.3 Kode untuk me*resize* gambar menjadi 416x416 29
Gambar 4.4 Gambar yang sudah di*resize* menjadi 416x416 29
Gambar 4.5 Alur *labeling* objek 30
Gambar 4.6 Proses *download* dan *install* labelImg 30
Gambar 4.7 Proses pelabelan objek 31
Gambar 4.8 File xml pelabelan objek 32
Gambar 4.9 Kumpulan *image* beserta file xml 32
Gambar 4.10 Alur persiapan *training* 33
Gambar 4.11 Kode untuk konversi xml ke csv 34
Gambar 4.12 Hasil konversi xml ke csv 35

Gambar 4.13 File cells_label_map.pbtxt 36
Gambar 4.14 Alur *training* 37
Gambar 4.15 Kode untuk *install* tensorflow_gpu 37
Gambar 4.16 Kode untuk meng*install library* 38
Gambar 4.17 Kode untuk membuat protobuf compiler 38
Gambar 4.18 Kode untuk men*download base model* 39
Gambar 4.19 Proses *training* 40
Gambar 4.20 Hasil *training* di 3000 *step* 41
Gambar 4.21 Hasil *training* di 5000 step 41
Gambar 4.22 Hasil *training* di 10000 step 42
Gambar 4.23 Hasil *testing* di 3000 step 43
Gambar 4.24 Hasil *testing* di 5000 step 43
Gambar 4.25 Hasil *testing* di 10000 step 44
Gambar 4.26 Persamaan menghitung akurasi 45

INTISARI

Sel Darah adalah sebuah unsur yang terdapat dalam tubuh manusia yang memiliki fungsi dalam mekanisme kerja tubuh. Dalam dunia medis darah dapat dijadikan sebagai sumber diagnosa dari sebuah sumber penyakit, hal ini dikarenakan banyaknya sebuah informasi penting yang dikandung oleh sel darah. Dalam melakukan analisa terhadap sel darah ini meliputi rangkaian uji laboratorium, salah satunya adalah tes untuk menentukan *morfologi* dari sel darah tersebut.

Pada uji laboratorium yang dilakukan oleh dokter dan petugas medis biasanya masih sering dilakukan dengan cara *manual* yang dimana cara ini memiliki tingkat ketelitian dan keakuratan yang rendah. Hal tesebut dapat disebabkan oleh pengetahuan, kondisi fisik, dan juga konsentrasi dari dokter dan juga petugas laboratorium tersebut, yang memungkinkan untuk mendapatkan hasil analisa yang berbeda.

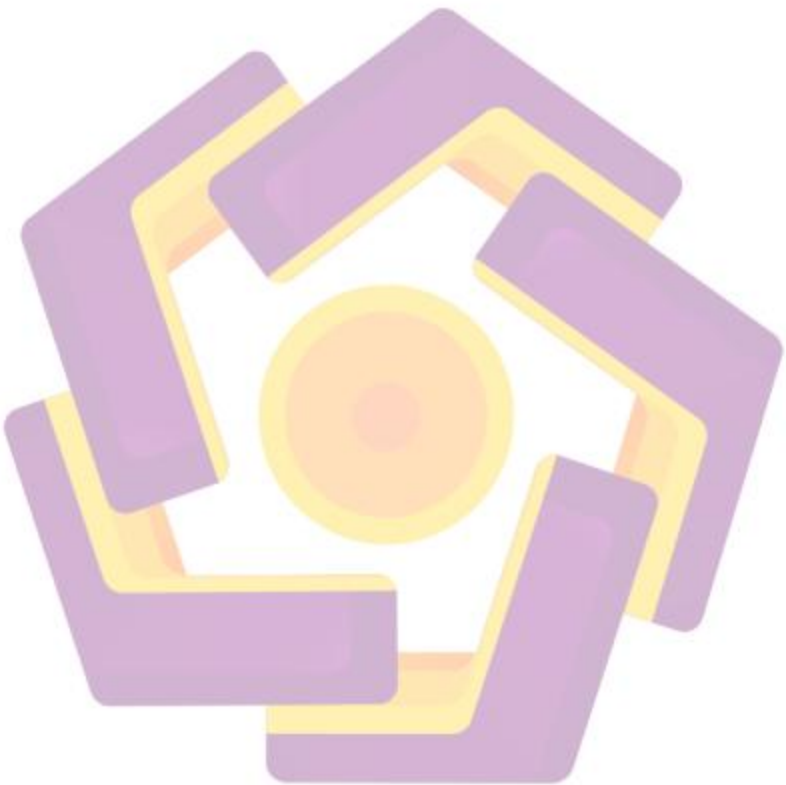
Pada uji laboratorium yang *manual* tersebut dapat diatasi dengan menciptakan suatu sistem otomatis yang dapat mengklasifikasikan sel darah merah dan sel darah putih manusia dengan menggunakan kecerdasan buatan. Pada penelitian kali ini menggunakan algoritma *Faster R-CNN* dengan menggunakan data 343 gambar sel darah merah dan sel darah putih manusia. Dari percobaan diatas data dibagi menjadi 307 *training* data dan juga 36 *testing* data, dapat dilihat bahwa *Faster R-CNN* memiliki hasil akurasi sebesar 94,92% dalam mengklasifikasi sel darah merah dan sel darah putih manusia.

Kata Kunci: Sel darah manusia, kecerdasan buatan, *Faster R-CNN*

ABSTRACT

Blood cells are an element found in the human body that has a function in the body's working mechanism. In the medical world, blood can be used as a source of diagnosis of a source of disease, this is because there is a lot of important information contained by blood cells. In conducting the analysis of blood cells, it includes a series of laboratory tests, one of which is a test to determine the morphology of the blood cells.

In laboratory tests carried out by doctors and medical personnel, it is usually still done manually, which has a low level of accuracy and precision. This can be caused by the knowledge, physical condition, and also the concentration of the doctor and also the laboratory staff, which makes it possible to get different analysis results.

In manual laboratory tests, this can be overcome by creating an automated system that can classify human red blood cells and white blood cells using artificial intelligence. In this study, the Faster R-CNN algorithm used 343 images of human red blood cells and white blood cells. From the experiment above, the data is divided into 307 training data and also 36 testing data, it can be seen that Faster R-CNN has an accuracy of 94.92% in classifying human red blood cells and white blood cells.

Keyword: *Human Blood Cells, Artficial Intelligence, Faster R-CNN*