

**ANALISA CITRA SPERMA PEMBAWA KROMOSOM X DAN
Y MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN**

SKRIPSI



Oleh :

HUDANTO RAHMAN HADI

18081010087

PROGRAM STUDI INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2023

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

**Judul : ANALISA CITRA SPERMA PEMBAWA KROMOSOM X DAN
Y MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN**
Oleh : HUDANTO RAHMAN HADI
NPM : 18081010087

**Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Rabu, Tanggal 24 Mei 2023**

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Dosen Penguji

1.



Dr. Ir. Kartini, S.Kom, MT
NIP. 196111101991032001

1.



Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom.
NPT : 3 7881 04 0199 1

2.



Wahyu SJ Saputra, S.Kom, M.Kom
NIP. 198608252021211003

2.



Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom.
NIP : 19930725 202203 1008

Menyetujui

Dekan

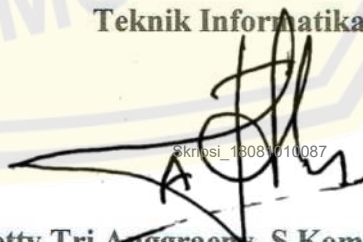
Koordinator Program Studi

Fakultas Ilmu Komputer

Teknik Informatika



Dr. Ir. Novrina Hendrasarie, MT
NIP : 19681126 199403 2 001



Fetty Tri Anggraeni, S.Kom, M.Kom
NIP : 19820211 202121 2 005

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Program Studi Informatika UPN "Veteran" Jawa Timur,
yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hudanto Rahman Hadi

NPM : 18081010087

Menyatakan bahwa judul skripsi yang saya ajukan dan kerjakan dengan
judul

“ANALISA CITRA SPERMA PEMBAWA KROMOSOM X DAN Y MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN “

Bukan merupakan plagiat dari skripsi/ tugas akhir/ penelitian orang lain dan
juga bukan merupakan produk atau *software* yang saya beli dari pihak lain. Saya
juga menyatakan bahwa skripsi ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang
dinyatakandalam daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat
memperoleh gelar di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi Pendidikan
lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka
saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 24 Mei 2023

Hormat saya,



Hudanto Rahman Hadi

NPM. 18081010087

ANALISA CITRA SPERMA PEMBAWA KROMOSOM X DAN Y MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN

Nama Mahasiswa : Hudanto Rahman Hadi

NPM : 18081010087

Program Studi : Informatika

Dosen Pembimbing : Dr.Ir. Kartini, S.Kom, MT

Wahyu SJ Saputra, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Data WHO menunjukan 50 sampai 80 juta pasangan subur mengalami infertilitas, sedangkan wilayah Indonesia sekitar 10-15%. Oleh karena itu hadirnya metode bayi tabung merupakan salah satu cara yang dapat diambil oleh pasangan suami istri yang menginginkan anak dengan jenis kelamin tertentu. Namun dalam metode bayi tabung masih kesulitan untuk mengetahui sel sperma pembawa kromosom X dan Y yang menjadi aspek yang dapat memenuhi keinginan dari sebuah keluarga yang menginginkan anak dengan jenis kelamin tertentu.

Penelitian ini akan dilakukan analisa dalam pengklasifikasian pada citra kepala sperma yang membawa kromosom X dan Y menggunakan algoritma KNN. Citra kepala sperma akan diklasifikasikan berdasarkan ukuran kepala sperma tersebut untuk membedakan sperma pembawa kromosom X dan Y. Karena dalam penelitian sebelumnya dimana klasifikasi citra sperma berdasarkan kromosom menggunakan metode cnn mendapatkan output akurasi yang rendah, maka dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian terhadap algoritma KNN untuk mengetahui performa dari algoritma tersebut dalam mengklasifikasi citra sperma.

Performa dari algoritma KNN yang diukur menggunakan metode *confusion matrix* dengan melakukan pengujian pada setiap nilai K yang ditentukan menghasilkan akurasi 99% dengan hasil uji performa algoritma menggunakan *confusion matrix* didapatkan nilai presisi 0,98 dan recall 0,97.

Kata kunci : KNN, Klasifikasi, Sperma, Kromosom

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah Subhanahu Wa Ta'ala, yang telah memberikan kesabaran, kekuatan, rahmat serta hidayah-Nya karena atas izin dan keridhoan-Nya penulis mampu menyelesaikan penelitian skripsi beserta laporan hasil yang berjudul

“ ANALISA CITRA SPERMA PEMBAWA KROMOSOM X DAN Y MENGGUNAKAN ALGORITMA KNN ”

Skripsi yang dibuat oleh penulis untuk memenuhi mata kuliah skripsi sebagai syarat untuk menyelesaikan Strata Satu (S1) dari Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Informatika di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penulis berharap dengan adanya penyusunan skripsi ini dapat menambah ilmu baru dan wawasan yang bermanfaat bagi semua pihak yang membaca.

Penulis menyadari dalam penulisan laporan penelitian skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki penulis serta bantuan dari beberapa pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini dengan sebaik mungkin. Dengan hormat, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada beberapa pihak karena tanpa adanya dukungan dan bantuannya penulis tidak dapat menyelesaikan dengan sebaik ini. Atas ketidaksempurnaan dalam penulisan, penulis sangat mengharapkan masukan, kritik, dan saran yang bersifat membangun untuk penyempurnaan pada laporan ini.

Surabaya, 24 Mei 2023

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan keberkahan dan Kesehatan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian skripsi/tugas akhir ini dengan baik. terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan banyak pihak yang berkontribusi dalam menyelesaikan penelitian skripsi/tugas akhir ini dengan secara khusus penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu.

Pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan hidayah dan Kesehatan serta atas izin-Nya pula penulis mampu mengerjakan skripsi ini hingga selesai.
2. Kedua orang tua penulis, Ayah Hadi Cahyono dan Ibu Ririn Farianti T. W., yang telah memberikan dukungan secara finansial maupun non-finansial, doa, restu, dan motivasi sehingga membuat saya lebih kuat dan pantang menyerah dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Terima kasih kepada kakak saya yaitu Imania Hadiani, serta adik saya Lativa Hadiani dan Kaesang Raditya H. atas semangat, doa, dan motivasi yang telah diberikan untuk menemani dalam penyusunan skripsi.
3. Prof. Dr. Ir. Ahmad Fauzi, M.MT. selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Ibu Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Ibu Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Ibu Dr.Ir. Kartini, S.Kom, MT selaku dosen pembimbing satu yang dengan sabar membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir.
7. Bapak Wahyu SJ Saputra, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing dua yang telah sabar, serta ikhlas meluangkan waktu dalam memberikan

bimbingan, motivasi dan arahan yang berharga kepada penulis selama pengerjaan skripsi ini.

8. Bapak Achmad Junaidi, S.Kom, M.Kom. selaku dosen penguji satu yang telah memberikan arahan, ilmu, saran, waktu, tenaga, dan pikiran dalam menyusun skripsi.
9. Bapak Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom. selaku dosen penguji dua yang telah memberikan arahan, ilmu, saran, waktu, tenaga, dan pikiran dalam menyusun skripsi.
10. Seluruh Dosen UPN Veteran Jawa Timur terutama Program Studi Informatika Fakultas Ilmu Komputer atas segala ilmu, pengetahuan, dan pengalaman yang telah diberikan selama masa perkuliahan penulis. Semoga ilmu, pengetahuan, dan pengalaman yang telah diberikan menjadi bekal dan manfaat bagi penulis untuk berkarir dan masa depan.
11. Seluruh teman-teman Program Studi Informatika UPN Veteran Jawa Timur angkatan 2018 yang telah berjuang bersama selama awal masa perkuliahan, menyelesaikan penyusunan skripsi, hingga wisuda.
12. Ardenno Rama R., M.R.M.B. Ashar, Pramana Aditya N., M. Darojatun Hogi, Fuad Mahrus Fathoni, dan Fikri Dwilaksono yang menjadi teman seperjuangan selama masa perkuliahan dan telah membantu saat penulis sedang kesusahan.
13. *Last but not least, I wanna thank me who always learns to be grateful, willing to learn, managing time, fighting, and taking responsibility for all of the obstacles that are passed.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Manfaat.....	4
1.5. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penelitian Pendahulu	5
2.2. Sel Sperma.....	7
2.3. Klasifikasi.....	9
2.4. Citra	9
2.4.1 Citra Biner	10
2.4.2 Citra <i>Grayscale</i>	10
2.4.3 Citra Warna	11
2.5. Machine Learning.....	12

2.6.	K – Nearest Neighbor	13
2.7.	Filter Median	14
2.8.	Numpy	15
2.9.	OpenCV	17
2.10.	Confusion Matrix	18
2.11.	Dataset	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		21
3.1.	Prosedur Penelitian dan Objek Penelitian	21
3.2.	Desain Sistem	21
3.3.	Akuisisi Data	22
3.4.	Pra-pemrosesan	23
3.5.	Proses Machine Learning	28
3.6.	K Nearest Neighbor	30
3.7.	Skenario Pengujian	31
3.8.	Confusion Matrik	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1.	Pra – Pemrosesan	34
4.2.	Library K – Nearest Neighbor	40
4.3.	Implementasi KNN	41
4.4.	Pengujian Algoritma KNN	44
4.5.	Evaluasi Menggunakan Confusion Matrix	53
4.5.1	Evaluasi pada Nilai K dengan ratio data 9:1	53
4.5.2	Evaluasi pada Nilai K dengan ratio data 8:2	57
4.5.3	Evaluasi pada Nilai K dengan ratio data 7:3	60
4.5.4	Evaluasi pada Nilai K dengan ratio data 6:4	64
4.5.5	Hasil Evaluasi Performa KNN menggunakan Confusion Matrix ...	67

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	70
5.1. Kesimpulan.....	70
5.2. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71
BIODATA PENULIS	74
LAMPIRAN 1	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Ukuran Dan Bentuk Sperma Ternak Dan Vertebrata Lainnya.....	7
Gambar 2.2 Proses spermatogenesis	8
Gambar 2.3 Citra Biner	10
Gambar 2.4 Skala Keabuan Citra.....	11
Gambar 2.5 Citra Grayscale	11
Gambar 2.6 Citra Warna	12
Gambar 2.7 Gambaran Proses Dari Algoritma KNN.....	14
Gambar 2.8 Tabel Confusion Matrix	19
Gambar 2.9 Citra Sperma Dari Buku WHO Edisi Kelima	20
Gambar 3.1 Alur Sistem.....	22
Gambar 3.2 Keseluruhan dataset yang digunakan dalam penelitian	23
Gambar 3.3 Menghilangkan Noise Menggunakan Filter Median.....	24
Gambar 3.4 Contoh Hasil Filter Median Dalam Citra	25
Gambar 3.5 <i>X-Directional Kernel (Gx)</i> dan <i>Y-directional Kernel (Gy)</i>	26
Gambar 3.6 Contoh output Dilasi dengan berbagai bentuk Kernel	27
Gambar 3.7 Hasil Dari Deteksi Objek Menggunakan Metode Canny	28
Gambar 3.8 Penggambaran Proses Minimum Area Rectangle	29
Gambar 4.1 Hasil Pengolahan Citra Sebelum Deteksi Tepi Objek	36
Gambar 4.2 Hasil deteksi tepi menggunakan <i>Canny Edge Detection</i>	37
Gambar 4.3 Hasil Proses Dilasi	37
Gambar 4.4 Hasil Proses Erosi.....	38
Gambar 4.5 Hasil Penetapan Nilai Kontur Pada Hasil Deteksi Objek	39
Gambar 4.6 Grafik yang menampilkan keseluruhan dataset	42
Gambar 4.7 Grafik Hasil Klasifikasi Algoritma KNN.....	44
Gambar 4.8 Grafik Akurasi setiap nilai K	53
Gambar 4.9 Hasil Confusion Matrix pada K = 1	53
Gambar 4.10 Hasil Confusion Matrix pada K=2	54
Gambar 4.11 Confusion Matrix untuk K = 10	55
Gambar 4.12 Hasil Confusion Matrix untuk K = 11.....	55
Gambar 4.13 Confusion Matrix pada K = 12.....	56

Gambar 4.14 Confosion Matrix $K = 1$	57
Gambar 4.15 Confusion Matrix pada $K = 2$	57
Gambar 4.16 Confusion Matrix pada $K = 6$	58
Gambar 4.17 Confusion Matrix $K = 8$	59
Gambar 4.18 Confusion matrix pada $K = 10$	59
Gambar 4.19 Confusion matrix pada $K = 1$	60
Gambar 4.20 Confusion matrix pada $K = 2$	61
Gambar 4.21 Confusion Matrix pada $K = 5$	62
Gambar 4.22 Confusion matrix pada nilai $K = 7$	62
Gambar 4.23 Confusion Matrix pada $K = 8$	63
Gambar 4.24 Confusion Matrix pada $K = 1$	64
Gambar 4.25 Confusion Matrix pada $K = 2$	64
Gambar 4.26 Confusion Matrix pada $K = 4$	65
Gambar 4.27 Confusion Matrix pada $K = 6$	66
Gambar 4.28 Confusion Matrix pada $K = 7$	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Pendahuluan dan Alat Analisanya	6
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Algoritma KNN dengan ratio data 9:1	44
Tabel 4.2 Hasil pengujian algoritma KNN dengan ratio data 8:2.....	46
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Algoritma KNN dengan ratio 7:3	48
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Algoritma KNN dengan ratio 6 : 4	50
Tabel 4.5 Evaluasi Confusion Matrix pada K = 1.....	54
Tabel 4.6 Hasil Evaluasi nilai K = 2	54
Tabel 4.7 Hasil Evaluasi untuk K = 10	55
Tabel 4.8 Hasil Evaluasi pada K = 11.....	56
Tabel 4.9 Hasil Evaluasi pada K = 12.....	56
Tabel 4.10 Hasil evaluasi pada K = 1	57
Tabel 4.11 Hasil Evaluasi K = 2	58
Tabel 4.12 Hasil Evaluasi K = 6	58
Tabel 4.13 Hasil Evaluasi K = 8	59
Tabel 4.14 Hasil Evaluasi nilai K = 10	60
Tabel 4.15 Hasil Evaluasi nilai K = 1	61
Tabel 4.16 Hasil Evaluasi pada nilai K = 2.....	61
Tabel 4.17 Hasil Evaluasi nilai K = 5	62
Tabel 4.18 Hasil Evaluasi pada nilai K=7.....	63
Tabel 4.19 Hasil Evaluasi pada K = 8.....	63
Tabel 4.20 Hasil evaluasi pada nilai K = 1	64
Tabel 4.21 Hasil Evaluasi pada Nilai K = 2.....	65
Tabel 4.22 Hasil Evaluasi nilai K = 4	65
Tabel 4.23 Hasil Evaluasi pada K = 6.....	66
Tabel 4.24 Hasil Evaluasi pada K = 7.....	67
Tabel 4.25 Hasil Evaluasi Algoritma KNN (9:1).....	67
Tabel 4.26 Hasil Evaluasi Algoritma KNN (8:2).....	67
Tabel 4.27 Hasil Evaluasi Algoritma KNN (7:3).....	68
Tabel 4.28 Hasil Evaluasi Algoritma KNN (6:4).....	68