

**TESIS**

**OPTIMASI PROSES PENCARIAN DATA MENGGUNAKAN METODE HYBRID  
METODE BRUTE FORCE DAN ALGORITMA GENETIKA**



**Disusun oleh:**

**YUDHA RIWANTO**

**NIM: 20206051004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**PROGRAM MAGISTER FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2022**



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

## PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1743/Un.02/DST/PP.00.9/08/2022

Tugas Akhir dengan judul : OPTIMASI PROSES PENCARIAN DATA MENGGUNAKAN METODE HYBRID  
METODE BRUTE FORCE DAN ALGORITMA GENETIKA

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : YUDHA RIWANTO, S.Kom  
Nomor Induk Mahasiswa : 20206051004  
Telah diujikan pada : Selasa, 09 Agustus 2022  
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

### TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.  
SIGNED

Valid ID: 62f9b7f33ba0d



Penguji I

Dr. Ir. Shofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom.  
SIGNED

Valid ID: 62f9411f5007f



Penguji II

Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T.  
SIGNED

Valid ID: 62f72e2a95c13



Yogyakarta, 09 Agustus 2022  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 62f9e0424af3

### Surat Pernyataan Keaslian/bebas plagiasi

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yudha Riwanto  
NIM : 20206051004  
Program Studi : Informatika (S2)  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa laporan tesis saya yang berjudul " Optimasi Proses Pencarian Data Menggunakan Metode Hybrid Metode Brute Force Dan Algoritma Genetika " adalah hasil karya pribadi yang tidak mengandung plagiarism dan tidak berisi materi yang dipublikasikan atau tulisan orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai acuan tata cara yang dibenarkan secara ilmiah

Jika terbukti pernyataan ini tidak benar, maka penulis siap mempertanggungjawabkan sesuai hukum yang berlaku

Yogyakarta, 15 Agustus 2022

Yang menyatakan



Yudha Riwanto

NIM 20206051004



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA**  
**MAGISTER INFORMATIKA**  
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 515856 Yogyakarta 55281

---

**SURAT PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Tugas Akhir

Kepada:  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Di Yogyakarta

*Assalamualaikum wr.wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Yudha Riwanto  
NIM : 20206051004  
Judul Tesis : Optimasi Proses Pencarian Data Menggunakan Metode Hybrid Metode Brute Force Dan Algoritma Genetika

Sudah dapat diajukan kepada Program Studi Magister Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Informatika.

Dengan ini saya berharap agar tugas akhir tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 2 Agustus 2022  
Pembimbing

Ir. M Taufiq Nuruzzaman, S.T. M.Eng., Ph.D.  
NIP : 19791118 200501 1 003

## INTISARI

### OPTIMASI PROSES PENCARIAN DATA MENGGUNAKAN METODE HYBRID METODE BRUTE FORCE DAN ALGORITMA GENETIKA

Dalam dunia industri sering kali dibutuhkan teknik pencarian data yang memiliki akurasi yang baik namun dengan waktu yang sesingkat mungkin. Teknik pencarian adalah dengan menemukan beberapa solusi yang diperoleh sampai mendapatkan solusi terbaik sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Brute force merupakan metode pendekatan yang langsung (straightforward) untuk memecahkan suatu masalah, yang pada umumnya didasarkan pada pernyataan masalah (problem statement) dan definisi konsep yang dilibatkan. Algoritma Genetika adalah algoritma pencarian yang merupakan pengembangan dari Brute Force untuk menyelesaikan masalah yang dengan menggunakan dasar evolusi genetika yang terjadi pada makhluk hidup.

Pada penelitian ini dikembangkan 2 metode yang berasal dari algoritma genetika yaitu *Multiple Crossover Genetics* (MCG) yaitu algoritma genetika yang pada proses crossover dilakukan proses crossover dengan point yang berbeda secara paralel dan *Genetics with increments value* (GWIV) yaitu dengan menambahkan proses *loops increments* pada setiap arraynya

Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa Brute force memiliki rata-rata generasi tertinggi sebanyak 737146,3469 dan waktu rata-rata 1960,4296, dan GWIC mendapatkan nilai terbaik dengan rata-rata generasi sebesar 36,78 dan rata-rata waktu 0,0642. Dalam hasil pengujian dengan Simple T test di temukan bahwa terjadi perbedaan rata-rata yang signifikan pada setiap metodenya.

**Kata kunci:** Optimasi, Algoritma Brute Force, Algoritma Genetika. Metode Hybrid

**HALAMAN MOTO**

“SEK AYEM KABEH WES DI ATUR”

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan rasa syukur ALHAMDULILLAH, saya mempersembahkan tugas akhir saya ini kepada :

1. Alm.Simbah Gito Ginah, yang selalu mensupport dan mendoakan yang terbaik untuk saya.
2. Kedua orangtua, Margiyono dan Waginem. Maaf jika belum bisa menjadi anak yang berbakti
3. Gesti Nurrohmah yang senantiasa menemani saya

## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, segala sujud dan puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Maha Pencipta yang senantiasa mencurahkan rahmat serta karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi sebagai tugas akhir untuk memperoleh gelar sarjana strata satu dalam ilmu hukum Islam. Shalawat dan salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. keluarganya, sahabat-sahabatnya, tabi'in serta para umatnya. Semoga kita termasuk umatnya yang mendapatkan syafa'at di hari nanti. Aamiin.

Adapun tesis yang berjudul “Optimasi Proses Pencarian Data Menggunakan Metode Hybrid Metode Brute Force Dan Algoritma Genetika ”. ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Dua (S2) Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penyusun sangat berterima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Phil. Al Makin, A.Ag., M.A. selaku rektor UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si., sebagai dekan Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Ir. Bambang Sugiantoro, S.Si., M.T., selaku Ketua Program Studi Magister Informatika UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ir. Muhammad Taufiq Nuruzzaman, STM Eng., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah meluangkan waktu dan selalu sabar dalam membimbing dan memberikan arahan kepada saya, sehingga saya dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Sofwatul 'Uyun, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan dan saran selama masa perkuliahan.
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
7. Gesti Nurrohmah S.Pd yang telah menemani hingga penelitian ini selesai.
8. Semua teman - teman yang turut mendukung saya.

Akhir kata, penyusun hanya dapat memberikan doa kepada semua pihak yang sudah membantu dalam penyusunan skripsi ini, dan pihak-pihak tersebut mendapatkan pahala



dari Allah SWT. dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun dan para pembaca.

**Yogyakarta, 24 Juli 2022**

**Penyusun**

**Yudha Riwanto**

**NIM. 20206051004**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
INTISARI .....	v
HALAMAN MOTO .....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Batasan Masalah.....	2
D. Tujuan dan Manfaat .....	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	3
A. Kajian Pustaka.....	3
B. Landasan Teori.....	10
1. Algoritma Pencarian .....	10
2. Brute Force .....	18
3. Algoritma Genetika .....	20
4. Hybrid Recommender System.....	30
5. Python.....	32
6. Independent-Sample T Test.....	36
BAB III METODE PENELITIAN .....	38
A. Metodologi Penelitian .....	38
B. Tahapan Penelitian .....	39
C. Pengujian.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44

A.	Brute Force .....	44
B.	Algoritma Genetika .....	46
C.	<i>Multiple Crossover Genetics</i> .....	48
D.	<i>Genetics with increments value</i> .....	50
E.	Independent Sample t Test .....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		55
A.	Kesimpulan.....	55
B.	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA .....		57
LAMPIRAN.....		59
DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....		88

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka .....	6
Tabel 2.2 Usulan Penelitian .....	9
Tabel 3.1 Alat dan Bahan .....	38
Tabel 4.1 Uji Sampel T test generasi .....	54
Tabel 4. 2 Uji sample T test waktu .....	54

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar pohon pencarian BFS.....	11
Gambar 2. 2 Alur pencarian BFS.....	11
Gambar 2. 4 Alur Pencarian DFS.....	12
Gambar 2. 5 Alur Pencarian UCS .....	12
Gambar 2. 6 Sudo Code Matrik perkalian .....	20
Gambar 2. 7 Teknik encode individu .....	22
Gambar 2. 8 Pengkodean diskrit .....	23
Gambar 2. 9 Pengkodean biner.....	23
Gambar 2. 10 Populasi, Kromosom dan Gen .....	24
Gambar 2. 11 Nilai optimum fitness (sumber : penerapan algoritma genetika dan implementasi dalam matlab).....	25
Gambar 2. 12 Crossover point.....	27
Gambar 2. 13 Pertukaran Gen Antara Parents .....	27
Gambar 2. 14 Offspring baru.....	27
Gambar 2. 15 Mutasi Sebelum dan Sesudah .....	28
Gambar 2. 16 Visualisasi Komponen Algoritma Genetika .....	30
Gambar 3. 1 Alur Penelitian .....	39
Gambar 3. 2 Alur loop testing .....	42
Gambar 4. 1 FlowChart Brute Force .....	45
Gambar 4. 2 Diagram generasi BF .....	45
Gambar 4. 3 Diagram waktu BF .....	46
Gambar 4. 4 FlowChart Algoritma Genetika.....	47
Gambar 4. 5 Diagram generasi GA .....	48
Gambar 4. 6 Diagram waktu GA.....	48
Gambar 4. 7 FlowChart Multiple Crossover Genetics .....	49
Gambar 4. 8 Diagram generasi MCG .....	50
Gambar 4. 9 Diagram waktu MCG.....	50
Gambar 4. 10 FlowChart Genetics with increments value .....	52
Gambar 4. 11 Diagram Generasi MWIV .....	53
Gambar 4. 12 Diagram waktu MWIV .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Ccode Algoritma Brute Force.....	60
Lampiran 2 Code Algoritma Genetika.....	62
Lampiran 3 Code MCG.....	67
Lampiran 4 Code GWIV .....	73
Lampiran 5 Hasil Generasi.....	79
Lampiran 6 Hasil Waktu .....	81
Lampiran 7 Hasil Uji T Test Generasi .....	83
Lampiran 8 Hasil Uji T Test waktu .....	85

## DAFTAR SINGKATAN

BF = Brute Force

AG = Algoritma Genetika

AI = *Artificial Intelligence*

BFS = *Breadth First Search*

DFS = *Depth-first Search*

UCS = Uniform Cost Search

MCG = *Multiple Crossover Genetic*

GWIV = *Genetics with increments value*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Optimasi dalam penemuan sebuah solusi dari permasalahan sangat dibutuhkan di semua sektor. Seringkali terjadi hal yang membutuhkan sebuah pencarian solusi permasalahan yang rumit namun waktu yang ada sangatlah sedikit. Terdapat banyak metode melakukan pencarian dalam *Artificial Intelligence* namun setiap metode yang ada memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing sehingga pengembangan suatu metode sangat perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal. masalah yang kerap terjadi dalam pencarian solusi masalah adalah lamanya waktu proses yang dibutuhkan untuk menemukan solusi terbaik.

Beberapa algoritma yang digunakan dalam pencarian antara lain algoritma genetika. Algoritma ini sering digunakan dalam pencarian solusi dengan menggunakan crossover dan mutasi yang memiliki hasil random sebagai alur pencarian dan nilai fitness sebagai acuan untuk menuju solusi terbaik. Algoritma lain yang juga dapat digunakan untuk mencari solusi terbaik adalah algoritma Brute Force merupakan algoritma yang mencari solusi dengan cara menguji semua kemungkinan hingga menemukan solusi terbaik. inti ide brute force adalah bahwa pola dan teks dibandingkan karakter demi karakter dalam kasus ketidakcocokan, pola digeser satu posisi ke kanan dan perbandingan diulang, sampai kecocokan ditemukan atau akhir teks tercapai.(Mohammad, et al., 2006).

Dari kedua metode baik Brute force maupun Algoritma Genetika sering kali dalam implementasi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk menemukan solusi terbaik meskipun seringkali hasil sudah mendekati maksimal namun masih membutuhkan banyak waktu untuk sampai ke solusi terbaik. Dengan adanya kendala pada kedua metode tersebut dengan penelitian ini diharapkan mendapatkan waktu yang lebih cepat dan perulangan proses yang tidak banyak sehingga untuk menemukan sebuah solusi untuk masalah menjadi lebih cepat namun memiliki akurasi yang tidak berbeda jauh.



## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, dapat dirumuskan beberapa pokok masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menemukan alur terbaik dalam pencarian data ?
2. Bagaimana mendapatkan akurasi maksimal dengan waktu relatif lebih sedikit ?

## **C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini akan dijelaskan beberapa batasan masalah. Batasan masalah ini digunakan agar penelitian terarah dan tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Adapun batasan masalah tersebut adalah:

1. Kasus yang digunakan adalah penentuan deret PIN yang terdiri dari 6 angka.
2. Testing dilakukan secara paralel untuk mengetahui tingkat keefektifan metode.

## **D. Tujuan dan Manfaat**

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti bertujuan untuk melakukan pengujian dengan mengembangkan algoritma genetika dan brute force untuk mendapatkan waktu pemrosesan system yang lebih cepat namun dapat memberikan hasil yang maksimal. Dalam penelitian ini objek yang digunakan untuk menentukan deret pin. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah mendapatkan alur pemrosesan yang lebih baik dari algoritma sebelumnya ataupun memberikan masukan yang dapat berguna untuk mengembangkan metode pencarian sehingga proses yang dilakukan dapat lebih cepat namun dengan akurasi yang sama.

Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat sebagai berikut:

1. Secara teoritik, penelitian ini diharapkan bisa memberi wawasan, pengetahuan, dan metode pencarian metode pencarian.
2. Secara praktis, hasil dari penelitian ini diharapkan bisa menjadi sumbangan pengetahuan untuk masyarakat dan akademisi juga dapat dijadikan tambahan referensi metode pencarian data.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapatkan kesimpulan bahwa algoritma Brute Force menjadi algoritma paling lama dalam menemukan solusi. Hal tersebut terjadi karena brute force melakukan pemrosesan pada semua kemungkinan yang ada. Dalam penelitian ini didapatkan generasi sebanyak 737146,3469 kali dan membutuhkan waktu 1960,4296 detik pada setiap prosesnya.

Sedangkan Algoritma Genetika mendapatkan waktu lebih cepat dari Brute Force. Namun saat nilai fitness mendekati 1 (100%) sering terjadi penurunan sehingga menambah waktu pemrosesan. rata-rata generasi yang didapatkan 107,72 kali dan waktu selama 0,2924 detik.

Algoritma MCG proses pencarian solusi lebih cepat dibandingkan dengan Algoritma genetika karena saat melakukan crossover dengan *multi random point* sehingga kemungkinan solusi lebih baik cepat ditemukan dalam penelitian menggunakan MCG mendapatkan generasi sebanyak 67,1 kali dan waktu untuk sekali proses adalah 0,1842 detik

Dalam penelitian GWIV ini mendapatkan waktu paling cepat dibandingkan dengan proses lainnya yaitu generasi sebanyak 36,78 kali dan hanya membutuhkan waktu rata-rata 0,0642 detik. Hal ini terjadi karena dalam proses pencariannya lebih terstruktur dan mengurangi terjadinya penurunan nilai fitness yang sudah didapatkan sebelumnya.

Dalam Pengujian Sampel T Test antar metode yang terbagi atas pengujian hasil generasi dan pengujian hasil waktu. Dalam hasil pengujian ini di temukan bahwa terjadi perbedaan rata-rata yang signifikan pada setiap metodenya.

**B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terdapat beberapa kendala diantaranya adalah keterbatasan waktu dalam penelitian. Dengan hasil dan kendala yang dialami berikut saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Dilakukan Pengujian kompleksitas metode
2. Mengimplementasikan MCG dan GWIV dengan kasus yang lebih kompleks.
3. Dilakukan percobaan dengan komputer yang memiliki spesifikasi rendah

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, Fatkhul, et. all 2018. *Pemeringkatan Hasil Pencarian Dokumen Teks Pada Mesin Pencari, Dinamika Informatika*
- Aggarwal, C. C. (2016). *Recommender systems*. Yorktown Heights, NY, USA: Springer International Publishing
- Arviana, Geofanni Nerissa. 2021. "Mengenal Teknik White Box Testing untuk Menguji Struktur Software", <https://glints.com/id/lowongan/white-box-testing-adalah/#.Yt9WvtIxEQ>, diakses pada 10 juni 2022 pukul 21.40
- Burke, R. (2002) *Hybrid Recommender Systems: Survey and Experiments*. *User Modelling and User-Adapted Interaction*, 12, 331-370.
- Burke, R. (2007). *The Adaptive Web, Chapter Hybrid Web Recommender systems, Lecture Notes in Computer Science (Vol. 432)*. Springer, Berlin, Heidelberg, Germany.
- Hayati, A.R.T 2013. *Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Instruktur Training Ict Uin Sunan Kalijaga*, Yogyakarta:JISKA
- Mohammad, Ababneh et. all 2006. *Occurrences Algorithm for String Searching Based on Brute-force Algorithm*, *Journal of Computer Science*
- Muftikhali, Qilbaaini Effendi, et. all 2017. *Algoritma Genetika Dalam Menentukan Rute Optimum Topologi Cincin WAN*, JTIK
- Mulyanto, Yudi, et. all 2022. *Analisis Keamanan Wireless Local Area Network(Wlan) Terhadap Serangan Brute Force Dengan Metode Penetration Testing*, Yogyakarta:JISKa
- Nainggolan, G.F.H, et. all 2021. *Pencarian Berita Pada Web Portal Menggunakan Algoritma Brute Force String Matching*, Jakarta:JIPI
- Robbi, N.M.H & Nurochman 2017. *Implementasi Algoritma Genetika Untuk Penjadwalan Instruktur Training Ict Uin Sunan Kalijaga*, Yogyakarta:JISKA

- Santoso, B.W, et. all 2016. Implementasi Algoritma Brute Force Sebagai Mesin Pencari (Search Engine) Berbasis Web Pada Database, Jurnal Sisfotek Global*
- Sari, Yuslena, et. all 2019. Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Metode Algoritma Genetika Dengan Teknik Tournament Selection, Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*
- Sukmadinata, Nana Syaodih, 2006. Metode Penelitian Pendidikan. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya, cet kedua.*
- Suzanti, Ika Oktavia & Fifin Ayu Mufarroha, 2021. Implementasi Relevant Feedback Menggunakan Algoritma Genetika pada Dokumen Bahasa Indonesia. Jurnal IPTEK-KOM.*
- Tsauri, T.A & Nurochman 2017. Aplikasi Algoritma Genetika Untuk Menebak Kata Kunci Pada Dekripsi Vigenere Cipher Teks Bahasa Indonesia, Yogyakarta: JISKa*
- Wahyu, Bambang Tri, T.A & Angga Widya Anggriawan 2015. Sistem Rekomendasi Paket Wisata Se-Malang Raya Menggunakan Metode Hybrid Content Based Dan Collaborative, Yogyakarta: JISKa*