

OPTIMASI *NAÏVE BAYES* UNTUK KLASIFIKASI SERANGAN DDOS DENGAN *ARTIFICIAL BEE COLONY*

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

AJRUL AMILIN MUFLIH
NIM : 09021381520071

Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**OPTIMASI *NAÏVE BAYES* UNTUK KLASIFIKASI
SERANGAN DDOS DENGAN *ARTIFICIAL BEE COLONY***

Oleh:

AJRUL AMILIN MUFLIH
NIM : 09021381520071

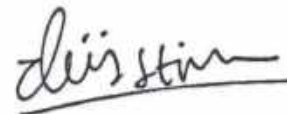
Palembang, Juli 2020

Pembimbing I,



Dian Palupi Rini, Ph.D
NIP. 197802232006042002

Pembimbing II,



Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Jum'at tanggal 24 Juli 2020 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Ajrul Amilin Muflih
NIM : 09021381520071
Judul : Optimasi *Naïve Bayes* untuk Klasifikasi Serangan DDoS dengan *Artificial Bee Colony*

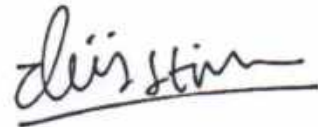
1. Pembimbing I

Dian Palupi Rini, Ph.D
NIP. 197802232006042002



2. Pembimbing II

Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002



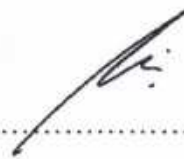
3. Penguji I

Novi Yusliani, M.T
NIP. 198211082012122001



4. Penguji II

Rizki Kurniati, M.T
NIP. 199107122019032016



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ajrul Amilin Muflih
NIM : 09021381520071
Program Studi : Teknik Informatika
Judul Skripsi : Optimasi *Naïve Bayes* untuk Klasifikasi Serangan DDoS dengan *Artificial Bee Colony*
Hasil Pengecekan Software
iThenticate/Turnitin : 9 %

Menyatakan bahwa Laporan Proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan proyek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.



Palembang, Juli 2020



Ajrul Amilin Muflih
NIM. 09021381520071

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

- Menuntut ilmu adalah taqwa. Menyampaikan ilmu adalah ibadah. Mengulang-ulang ilmu adalah zikir. Mencari ilmu adalah jihad (Imam Al Ghazali).
- Ijazah itu cuma tanda seseorang pernah belajar. Bukan tanda ia pernah berpikir (RG).

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- *Kedua orang tuaku tercinta dan adikku tersayang*
- *Keluarga besarku*
- *Teman - teman Informatika 2015*
- *Fakultas Ilmu Komputer
Universitas Sriwijaya*

NAÏVE BAYES OPTIMIZATION FOR DDoS ATTACK CLASSIFICATION WITH ARTIFICIAL BEE COLONY

By:
Ajrul Amilin Muflih
09021381520071

ABSTRACT

Distributed Denial of Service (DDoS) is one of the most powerful threat on the internet. DDoS attacks target websites and online services. Taking knowledge from DDoS attack data with machine learning to learn the pattern is very important to prevent and handle such attacks, one of them is by classification using the Naïve Bayes method. To improve the performance of Naïve Bayes results, it can be done by combining them using Artificial Bee Colony during the classification process for selecting DDoS attack attribute data to be used. This study examines the effect of Naïve Bayes optimization for DDoS attack classification using Artificial Bee Colony. The accuracy of DDoS attack classification with the highest NBABC is 99.95% and only Naïve Bayes is 91.55%. The accuracy of the results shows that the application of Artificial Bee Colony for the Naïve Bayes classification has an effect with an increase in accuracy of 8.4%.

Keywords: DDoS, Naïve Bayes, Artificial Bee Colony

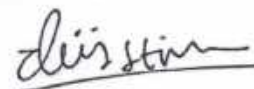
Supervisor I,



Dian Palupi Rini, Ph.D
NIP. 197802232006042002

Palembang, Juli 2020

Supervisor II,



Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002

Approved,
Head of the Informatics Engineering Department,



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

OPTIMASI NAÏVE BAYES UNTUK KLASIFIKASI SERANGAN DDoS DENGAN ARTIFICIAL BEE COLONY

Oleh:

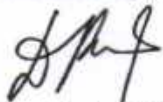
Ajrul Amilin Muflih
09021381520071

ABSTRAK

Distributed Denial of Service (DDoS) merupakan salah satu ancaman internet yang paling berbahaya yang melancarkan serangannya dengan menargetkan website-website dan layanan berbasis online. Mengambil pengetahuan dari data serangan DDoS dengan pembelajaran mesin untuk mempelajari polanya sangat penting untuk mencegah dan menangani serangan tersebut, salah satunya dengan klasifikasi menggunakan metode *Naïve Bayes*. Untuk meningkatkan kinerja hasil *Naïve Bayes*, dapat dilakukan dengan menggabungkannya menggunakan *Artificial Bee Colony* ketika proses klasifikasi untuk pemilihan atribut data serangan DDoS yang akan digunakan. Penelitian ini menguji pengaruh optimasi *Naïve Bayes* untuk klasifikasi serangan DDoS menggunakan *Artificial Bee Colony*. Hasil akurasi klasifikasi serangan DDoS dengan NBABC tertinggi 99.95% dan hanya *Naïve Bayes* saja 91.55%. Dari hasil akurasi yang didapatkan menunjukkan bahwa penerapan *Artificial Bee Colony* untuk klasifikasi *Naïve Bayes* memberikan pengaruh dengan adanya peningkatan akurasi sebesar 8.4%.

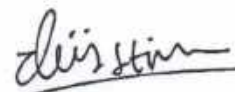
Kata kunci: *DDoS, Naïve Bayes, Artificial Bee Colony*

Pembimbing I,



Dian Palupi Rini, Ph.D
NIP. 197802232006042002

Palembang, Juli 2020
Pembimbing II,



Deris Stiawan, Ph.D
NIP. 197806172006041002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika,



Rifkie Primartha, M.T
NIP. 197706012009121004

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah atas berkat dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada Penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku, kedua saudariku, dan seluruh keluarga besarku yang selalu mendokan serta memberikan dukungan baik moril maupun materil.
2. Bapak Jaidan Jauhari, M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, Bapak Rifkie Primartha, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika dan Ibu Alvi Syahrini Utami, Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika
3. Bapak Yoppy Sazaki, M.T. dosen pembimbing akademik penulis dari awal sampai semester delapan dan Bapak Dr. Abdiansah selaku dosen pembimbing akademik penulis sekarang, yang keduanya telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi penulis dalam proses perkuliahan.
4. Ibu Dian Palupi Rini, Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Deris Stiawan, Ph.D. selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Ibu Novi Yusliani, M.T. selaku dosen penguji I, dan Ibu Rizki Kurniati, M.T. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan dorongan dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

7. Mbak Wiwin, Pak Toni, Mbak Winda, Mbak Titi dan seluruh staf tata usaha yang telah membantu dalam kelancaran proses administrasi dan akademik selama masa perkuliahan.
8. Sahabat Mahasiswa Kampret (Abiyyu, Adi, Agus, Aji, Alex, Gheddi, Hanif, Ilham, Imam, Opan, Ricko, Rusdi, Sena, Winto, Yusuf) dan Kelompok “Budak Cewek Selalu Kompak” (Dhea, Decha, Fitrah, Limar, Oktef, Prilly, Qurrota, Saniyah), serta seluruh teman-teman jurusan Teknik Informatika yang telah berbagi keluh kesah, motivasi, semangat, dan canda tawa selama masa perkuliahan.
9. Multimedia Art Club, BPH HMIF Fasilkom Unsri, IDev Fasilkom Unsri, LDK Nadwah Unsri, LDF WIFI Fasilkom Unsri, Digital Creative, Unsri Mengajar, Wadokai Sumsel, Ketimbang Ngemis Palembang dan DSC Unsri yang telah memberikan ruang bagi Penulis untuk berprestasi dan berkarya.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman, oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, Juli 2020

Ajrul Amilin Muflih

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan.....	I-1
1.2. Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.3. Rumusan Masalah.....	I-3
1.4. Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6. Batasan Masalah.....	I-4
1.7. Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8. Kesimpulan.....	I-6

BAB II KAJIAN LITERATUR

2.1. Pendahuluan.....	II-1
2.2. Landasan Teori.....	II-1
2.2.1. Distributed Denial of Service (DDoS).....	II-1
2.2.1.1. Karakteristik DDoS.....	II-1

2.2.1.2. Metode Serangan DDoS	II-2
2.2.2. Pre-processing	II-3
2.2.2.1. Normalization	II-3
2.2.3. Naïve Bayes.....	II-4
2.2.4. Algoritma Artificial Bee Colony (ABC).....	II-5
2.2.4.1. Tahapan Algoritma <i>Artificial Bee Colony</i> (ABC)	II-5
2.2.5. Naïve Bayes berbasis Artificial Bee Colony (ABC)	II-8
2.2.6. Confusion Matrix.....	II-9
2.2.7. Rational Unified Process (RUP).....	II-10
2.3. Penelitian Lain Yang Relevan	II-12
2.4. Kesimpulan	II-14

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Pendahuluan.....	III-1
3.2. Pengumpulan Data.....	III-1
3.2.1. Jenis dan Sumber Data	III-1
3.2.2. Metode Pengumpulan Data	III-1
3.3. Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.1. Menetapkan Kerangka Kerja / Framework	III-2
3.3.2. Menetapkan Kriteria Pengujian	III-3
3.3.3. Menetapkan Format Pengujian.....	III-4
3.3.4. Menentukan Alat yang Digunakan dalam Pelaksanaan Penelitian ...	III-4
3.3.5. Melakukan Pengujian Penelitian	III-5
3.3.6. Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan Penelitian.....	III-5
3.4. Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-6
3.4.1. Fase Insepsi.....	III-7
3.4.2. Fase Elaborasi.....	III-7
3.4.3. Fase Konstruksi	III-8
3.4.4. Fase Transisi	III-8
3.5. Manajemen Proyek Penelitian	III-9

3.6. Kesimpulan	III-22
-----------------------	--------

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1. Pendahuluan	IV-1
4.2. <i>Rational Unified Process (RUP)</i>	IV-1
4.2.1. Fase Insepsi	IV-1
4.2.1.1. Pemodelan Bisnis	IV-2
4.2.1.2. Kebutuhan Sistem Perangkat Lunak	IV-2
4.2.1.3. Analisis dan Desain	IV-4
4.2.1.3.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	IV-4
4.2.1.3.2. Analisis Data	IV-5
4.2.1.3.3. Analisis <i>Pre-processing</i>	IV-5
4.2.1.3.4. Analisis Klasifikasi dengan Metode Naive Bayes	IV-7
4.2.1.3.5. Analisis Klasifikasi dengan Metode NBABC	IV-11
4.2.1.3.6. Pemodelan <i>Use Case</i>	IV-17
4.2.2. Fase Elaborasi	IV-23
4.2.2.1. Pemodelan Bisnis	IV-23
4.2.2.1.1. Perancangan Data	IV-23
4.2.2.1.2. Perancangan Antarmuka	IV-23
4.2.2.2. Kebutuhan Sistem	IV-25
4.2.2.3. Diagram	IV-26
4.2.2.3.1. Diagram Aktivitas	IV-26
4.2.2.3.2. Diagram <i>Sequence</i>	IV-28
4.2.3. Fase Konstruksi	IV-32
4.2.3.1. Kebutuhan Sistem	IV-32
4.2.3.2. Diagram Kelas	IV-32
4.2.3.3. Kelas Analisis	IV-34
4.2.3.4. Implementasi	IV-35
4.2.3.4.1. Implementasi Kelas	IV-36
4.2.3.4.2. Implementasi Antarmuka	IV-37
4.2.4. Fase Transisi	IV-37

4.2.4.1. Pemodelan Bisnis.....	IV-38
4.2.4.2. Kebutuhan Sistem.....	IV-38
4.2.4.3. Rencana Pengujian.....	IV-38
4.2.4.3.1. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memilih File Data Latih.....	IV-38
4.2.4.3.2. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memilih File Data Uji	IV-39
4.2.4.3.3. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Naive Bayes	IV-39
4.2.4.3.4. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Naive Bayes + ABC.....	IV-40
4.2.4.4. Implementasi.....	IV-40
4.2.4.4.1. Pengujian <i>Use Case</i> dengan Memilih File Data Latih.....	IV-41
4.2.4.4.2. Pengujian <i>Use Case</i> dengan Memilih File Data Uji	IV-42
4.2.4.4.3. Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Naive Bayes.....	IV-43
4.2.4.4.4. Pengujian <i>Use Case</i> Klasifikasi Naive Bayes + ABC	IV-44
4.3. Kesimpulan	IV-46

BAB V HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

5.1. Pendahuluan.....	V-1
5.2. Data Hasil Percobaan/Penelitian.....	V-1
5.2.1. Konfigurasi Percobaan	V-1
5.2.2. Data Hasil Konfigurasi Percobaan Naive Bayes dan NBABC.....	V-2
5.3. Analisis Hasil Penelitian	V-15
5.4. Kesimpulan	V-16

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Pendahuluan.....	VI-1
6.2. Kesimpulan	VI-1
6.3. Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA	xx
----------------------	----

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II-1. Penelitian Relevan.....	II-12
Tabel III-1. Rancangan Tabel Konfigurasi Pengujian Naive Bayes	III-4
Tabel III-2. Rancangan Tabel Konfigurasi Pengujian NBABC.....	III-4
Tabel III-3. Rancangan Tabel Konfigurasi Pengujian Berdasarkan Nilai Akurasi	III-6
Tabel III-4. Rancangan Tabel Perbandingan Akhir Hasil Pengujian Klasifikasi Naive Bayes dan NBABC.....	III-6
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional.....	IV-3
Tabel IV-3. Contoh data traffic.....	IV-6
Tabel IV-4. Nilai median tiap atribut.....	IV-6
Tabel IV-5. Hasil normalisasi data.....	IV-7
Tabel IV-6. Frekuensi nilai tiap atribut.....	IV-8
Tabel IV-7. Perhitungan Probabilitas masing-masing atribut.....	IV-8
Tabel IV-8. Perhitungan testing untuk nilai DDOS	IV-9
Tabel IV-9. Perhitungan testing untuk nilai BENIGN.....	IV-10
Tabel IV-10. Perhitungan akurasi	IV-11
Tabel IV-11. Pembangkitan inialisasi populasi secara random.....	IV-12
Tabel IV-12. Hasil perhitungan populasi inialisasi dengan data.....	IV-12
Tabel IV-13. Perhitungan akurasi fase inialisasi.....	IV-13
Tabel IV-14. Populasi fase employed bee.....	IV-13
Tabel IV-15. Perhitungan akurasi employed bee	IV-14
Tabel IV-16. Perbandingan hasil inialisasi dan employed bee.....	IV-14
Tabel IV-17. Populasi hasil perbandingan inialisasi dengan employed bee .	IV-15
Tabel IV-18. Populasi fase onlooker bee	IV-15
Tabel IV-19. Perhitungan akurasi fase onlooker bee	IV-15

Tabel IV-20. Perbandingan hasil banding ke-1 dan onlooker bee	IV-16
Tabel IV-21. Hasil populasi perbandingan ke-2	IV-16
Tabel IV-22. Hasil fase scout bee	IV-16
Tabel IV-23. Definisi Aktor	IV-18
Tabel IV-24. Definisi Use Case	IV-18
Tabel IV-25. Skenario Use Case Memilih File Data Latih	IV-19
Tabel IV-26. Skenario Use Case Memilih File Data Uji	IV-20
Tabel IV-27. Skenario Use Case Klasifikasi Naive Bayes	IV-21
Tabel IV-28. Skenario Use Case Klasifikasi Naive Bayes dengan Artificial Bee Colony	IV-22
Tabel IV-29. Kebutuhan Sistem.....	IV-25
Tabel IV-30. Implementasi Kelas	IV-36
Tabel IV-31. Rencana Pengujian Use Case Memilih File Data Latih	IV-38
Tabel IV-32. Rencana Pengujian Use Case Memilih File Data Uji.....	IV-39
Tabel IV-33. Rencana Pengujian Use Case Klasifikasi Naive Bayes.....	IV-39
Tabel IV-34. Rencana Pengujian Use Case Klasifikasi Naive Bayes + ABC .	IV-40
Tabel IV-35. Pengujian Use Case Memilih File Data Latih	IV-41
Tabel IV-36. Pengujian Use Case Memilih File Data Uji	IV-42
Tabel IV-37. Pengujian Use Case Klasifikasi Naive Bayes	IV-43
Tabel IV-38. Pengujian Use Case Klasifikasi Naive Bayes + ABC	IV-44
Tabel V-1. Hasil evaluasi Naïve Bayes.....	V-2
Tabel V-2. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=5 dan Iterasi=5	V-3
Tabel V-3. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=5 dan Iterasi=10	V-3
Tabel V-4. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=5 dan Iterasi=15	V-4
Tabel V-5. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=5 dan Iterasi=20	V-4
Tabel V-6. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=5 dan Iterasi=25	V-5
Tabel V-7. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=10 dan Iterasi=5	V-5
Tabel V-8. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=10 dan Iterasi=10	V-6
Tabel V-9. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=10 dan Iterasi=15	V-6
Tabel V-10. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=10 dan Iterasi=20	V-7
Tabel V-11. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=10 dan Iterasi=25	V-7

Tabel V-12. Hasil Confusion Matrix NBABC dengan Bee=15 dan Iterasi=5....	V-8
Tabel V-13. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=15 dan Iterasi=10.....	V-8
Tabel V-14. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=15 dan Iterasi=15.....	V-9
Tabel V-15. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=15 dan Iterasi=20.....	V-9
Tabel V-16. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=15 Iterasi=25.....	V-10
Tabel V-17. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=20 Iterasi=5.....	V-10
Tabel V-18. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=20 Iterasi=10.....	V-11
Tabel V-19. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=20 Iterasi=15.....	V-11
Tabel V-20. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=20 Iterasi=20.....	V-12
Tabel V-21. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=20 Iterasi=25.....	V-12
Tabel V-22. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=25 Iterasi=5.....	V-13
Tabel V-23. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=25 Iterasi=10.....	V-13
Tabel V-24. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=25 Iterasi=15.....	V-14
Tabel V-25. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=25 Iterasi=20.....	V-14
Tabel V-26. Hasil evaluasi NBABC dengan Bee=25 Iterasi=25.....	V-15
Tabel V- 27. Hasil Pengujian Perbandingan Nilai Akurasi.	V-15
Tabel V- 28. Hasil Akhir Akurasi Naive Bayes dan NBABC.....	V-16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Ilustrasi Serangan DDoS	II-2
Gambar II-2. Arsitektur Rational Unified Process.....	II-10
Gambar III-1. Diagram Tahapan Penelitian.....	III-2
Gambar III-2. Tahapan Pengujian Penelitian.....	III-5
Gambar III-3. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Ruang Lingkup dan Unit Penelitian.....	III-17
Gambar III-4. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Dasar Teori yang Berkaitan dengan Penelitian.....	III-17
Gambar III-5. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Kriteria Pengujian	III-18
Gambar III-6. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Insepsi	III-18
Gambar III-7. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Elaborasi	III-19
Gambar III-8. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Konstruksi.....	III-20
Gambar III-9. Penjadwalan Penelitian Tahap Menentukan Alat yang Digunakan Untuk Pelaksanaan Penelitian pada Fase Transisi	III-20
Gambar III-10. Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Pengujian Penelitian	III-21
Gambar III-11. Penjadwalan Penelitian Tahap Melakukan Analisa Hasil Pengujian dan Membuat Kesimpulan	III-21
Gambar IV-1. Diagram Use Case	IV-17
Gambar IV-2. Perancangan Antarmuka MainFrame	IV-24
Gambar IV-3. Diagram Aktivitas Memilih Data Latih.....	IV-26
Gambar IV-4. Diagram Aktivitas Memilih Data Uji	IV-27
Gambar IV-5. Diagram Aktivitas Klasifikasi Naive Bayes	IV-27

Gambar IV-6. Diagram Aktivitas Klasifikasi Naïve Bayes + ABC	IV-28
Gambar IV-7. Diagram Sequence Memilih File Data Latih	IV-29
Gambar IV-8. Diagram Sequence Memilih File Data Uji	IV-29
Gambar IV-9. Diagram Sequence Klasifikasi Naive Bayes	IV-30
Gambar IV-10. Diagram Sequence Klasifikasi Naive Bayes + ABC	IV-31
Gambar IV-11. Diagram Kelas	IV-33
Gambar IV-12. Kelas Analisis Memilih Data Latih	IV-34
Gambar IV-13. Kelas Analisis Memilih Data Uji.....	IV-34
Gambar IV-14. Kelas Analisis Klasifikasi Naive Bayes	IV-35
Gambar IV-15. Kelas Analisis Klasifikasi Naive Bayes + ABC.....	IV-35
Gambar IV-16. Antarmuka MainFrame.....	IV-37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran I. Daftar Atribut	L-1
Lampiran II. Source Code Program	L-5

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Bab ini akan membahas mengenai penjelasan umum keseluruhan penelitian meliputi: latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan dan kesimpulan.

1.2. Latar Belakang Masalah

Teknologi dan informasi berevolusi dengan sangat cepat hal ini dibuktikan dengan sejarah lahirnya internet yang bisa mendunia dan berdampak pada kehidupan hingga sekarang perkembangannya sampai pada era revolusi 4.0. Perkembangan teknologi dan informasi ini didongkrak dengan cepat dengan berkembangnya alat komunikasi seperti komputer, *smartphone*, dan teknologi lainnya yang kita gunakan untuk kemudahan dalam kehidupan sehari-hari. Dunia digital pun berkembang dengan pesat hal ini dikarenakan semua orang seperti bisa “memiliki” media sendiri. Semua kebutuhan manusia tersedia dan dapat diakses dalam satu genggamannya melalui internet dan menjadikan penggunaannya diperkirakan akan terus berkembang. Namun kemudahan dalam mengakses apapun di internet membuat pengguna sangat rentan oleh bahaya yang mengancamnya tanpa mereka sadari. Salah satunya adalah ancaman keamanan berupa serangan DoS (*Denial of Service*) atau juga dikenal sebagai serangan *Distributed denial-of-service* (DDoS). Serangan ini berada di urutan ketiga dalam daftar serangan

keamanan jaringan, dan mereka terus tumbuh lebih kuat setiap tahun (*Sept. 2017 Quarterly Threat Report from McAfee Labs*).

Serangan jaringan diluncurkan setiap hari, setiap jam bahkan tiap detik, dan mereka berkembang dengan kecepatan yang mencengangkan. Setiap tahun membawa serangan tersebut menjadi tren baru dan menarik untuk dilakukan penelitian terhadapnya agar kita bisa mempelajari pola dan mencegah dini serangan DDos. Salah satunya permasalahan yang bisa diteliti adalah bagaimana mengklasifikasikan atau membedakan serangan atau bukan di dalam lalu lintas suatu jaringan. Salah satu metode pengklasifikasian yang dapat digunakan adalah dengan metode Naive Bayes.

Penelitian yang dilakukan Fadlil, Riadi, & Aji (2017) menggunakan *Naive Bayes* dengan metode *Gaussian* dalam klasifikasi serangan DDos dengan nilai akurasi sebesar 100%, namun hasil yang tinggi tersebut diperoleh dikarenakan data uji yang digunakan telah diproses secara manual terlebih dahulu.

Subanya B, R.R. Rajalaxmi (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa algoritma Binary Artificial Bee Colony (BABC)–Naive Bayesian dapat mengklasifikasikan secara efektif dengan penyeleksian fitur. Penggunaan *Artificial Bee Colony* juga pernah dilakukan oleh Rizki Novianto (2017) mengenai penelitian pada optimasi algoritma *K-Means* dengan menggunakan *ABC* serta penerapannya. Metode ABCKM mampu menunjukkan hasil lebih baik daripada penggunaan hanya *K-means* dalam hal akurasi.

Dari hasil penelitian-penelitian yang telah didapat tersebut menunjukkan bahwa algoritma Naive Bayes membutuhkan algoritma pendukung untuk meningkatkan nilai akurasi yang rendah dikarenakan volume data yang besar, yaitu dengan menggunakan optimasi dalam pengklasifikasi agar lebih optimal.

Mengkombinasikan metode optimasi dengan penseleksian fitur dalam klasifikasi dari data serangan DDos dilakukan untuk mengefisiensikan kinerja akan dibahas dalam penelitian ini. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, pada tugas akhir ini akan digunakan algoritma *Artificial Bee Colony* untuk meningkatkan penggunaan Naïve Bayes. Penggunaan metode *Artificial Bee Colony* sebagai media optimasi untuk *Naïve Bayes* diharapkan dapat meningkatkan akurasi dalam pengklasifikasian data.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dapat diidentifikasi permasalahan yang muncul adalah perbandingan klasifikasi yang dihasilkan oleh Algoritma Naïve Bayes dan Naïve Bayes dengan *Artificial Bee Colony* (NBABC).

Untuk menyelesaikan masalah di atas maka disusun beberapa pertanyaan penelitian (Research Questions):

1. Bagaimana hasil seleksi atribut data trafik *network* DDoS dengan menggunakan Naïve Bayes yang dioptimasi dengan *Artificial Bee Colony* (NBABC)?
2. Bagaimana hasil klasifikasi serangan DDOS dengan metode Naïve Bayes dan NBABC?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil seleksi atribut data trafik network DDoS dalam penerapan Naïve Bayes yang dioptimasi menggunakan *Artificial Bee Colony* untuk klasifikasi.
2. Mengetahui hasil klasifikasi serangan DDOS dengan metode Naïve Bayes dan NBABC.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari penulisan dan pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut

1. Memahami pengaruh algoritma *Artificial Bee Colony* dalam peningkatan akurasi dari algoritma Naïve Bayes.
2. Memahami penerapan algoritma *Artificial Bee Colony* pada Naïve Bayes untuk klasifikasi serangan DDOS.

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data yang digunakan adalah data ISCX CICIDS2017 dalam format (.xlsx) dengan total 10000 data yang diambil secara acak.
2. Data dari *destination port 80*

3. Hanya membahas serangan *Distributed Denial of Service* (DDoS) secara umum.
4. Tidak membahas tentang pencegahan dan pendeteksian serangan DDoS, melainkan terbatas pada klasifikasi saja.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir adalah sebagai berikut :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian dan manfaat penelitian, batasan masalah/ruang lingkup, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini akan membahas mengenai dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian. Pembahasan dalam bab ini meliputi hasil penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini, penjelasan mengenai *DDos*, metode optimasi *Artificial Bee Colony*, penjelasan mengenai algoritma *Naïve Bayes* serta penjelasan lainnya yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan membahas tahapan yang akan dilaksanakan pada penelitian ini. masing-masing rencana tahapan penelitian

dideskripsikan dengan rinci dengan mengacu pada suatu kerangka kerja. Di akhir bab ini berisi perancangan manajemen proyek pada pelaksanaan penelitian.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Bab ini akan membahas perancangan perangkat lunak yang akan dibangun pada penelitian ini.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Bab ini akan menampilkan hasil pengujian/penelitian berdasarkan langkah langkah yang telah direncanakan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam pengembangan penelitian ini selanjutnya.

1.8. Kesimpulan

Berdasarkan uraian di atas, pada penelitian ini akan dilakukan optimasi algoritma Naïve Bayes dengan *Artificial Bee Colony* terhadap serangan DDoS dengan batasan masalah yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Colissodin, I., Riyandani, E., 2016. Modul "*Swarm Intelligence*", Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.
- Fadlil, A., Riadi, I., & Aji, S. (2017). DDoS Attacks Classification using Numeric Attribute-based Gaussian Naive Bayes. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8(8).
- Geges, S., & Wibisono, W. (2015). Pengembangan Pencegahan Serangan Distributed Denial of Service (Ddos) Pada Sumber Daya Jaringan Dengan Integrasi Network Behavior Analysis Dan Client Puzzle. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 13(1), 53.
- Manalil, J. (2010). Rational Unified Process. *Computer*, (August).
- Muhammad, A. W., Riadi, I., & Sunardi, S. (2017). Deteksi Serangan DDoS Menggunakan Neural Network dengan Fungsi Fixed Moving Average Window. *JISKA (Jurnal Informatika Sunan Kalijaga)*, 1(3), 115.
- Önder, e., özdemir, m., yildirim, b. F., (2013). "Combinatorial Optimization Using Artificial Bee Colony Algorithm and Particle Swarm Optimization Supported Genetic Algorithm". *KAU IIBF Dergisi*, 4(6), 59-70.
- Novianto, Rizki. (2017). Undergraduate Theses "Optimasi K-Means Dengan Artificial Bee Colony Untuk Pengelompokan Resolusi Tahun Baru Dari Data Twitter", Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember

- Sharafaldin, I., Lashkari, A. and Ghorbani, A. (2018). Toward Generating a New Intrusion Detection Dataset and Intrusion Traffic Characterization. In *Proceedings of the 4th International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP 2018)*, pages 108-116
- Wirawan, I. N. T., & Eksistyanto, I. (2015). Penerapan Naive Bayes Pada Intrusion Detection System Dengan Diskritisasi Variabel. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 13(2), 182.
- Yang, J., Ye, Z., Yan, L., Gu, W., & Wang, R. (2018). Modified Naive Bayes Algorithm for Network Intrusion Detection based on Artificial Bee Colony Algorithm. 35–40