

**TUGAS AKHIR - IT184802**

# **CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

## **CLOUD PROVISIONING USING GENETIC ALGORITHM AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

**BRYAN YEHUDA MANNUEL**  
NRP 05311940000021

Dosen Pembimbing I  
**Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M.Kom.**  
NIP 19840708 201012 2 004

Dosen Pembimbing II  
**Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M.Sc**  
NIP 19870213 201404 1 001

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INFORMASI**  
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2022



**TUGAS AKHIR - IT184802**

# **CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

**BRYAN YEHUDA MANNUEL**  
NRP 05311940000021

Dosen Pembimbing I  
**Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M.Kom.**  
NIP 19840708 201012 2 004

Dosen Pembimbing II  
**Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M.Sc**  
NIP 19870213 201404 1 001

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI INFORMASI**  
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2022



FINAL PROJECT - IT184802

# **CLOUD PROVISIONING USING GENETIC ALGORITHM AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

**BRYAN YEHUDA MANNUEL**  
NRP 05311940000021

Supervisor I  
**Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M.Kom.**  
NIP 19840708 201012 2 004

Supervisor II  
**Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M.Sc**  
NIP 19870213 201404 1 001

**DEPARTEMEN OF INFORMATION TECHNOLOGY**  
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya  
2022

## **LEMBAR PENGESAHAN**

### **CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

#### **TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknologi Informasi  
Departemen Teknologi Informasi  
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **Bryan Yehuda Mannuel**

NRP : **05311940000021**

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
NIP. 19840708 201012 2 004 (Pembimbing 1)
2. Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc.  
NIP. 19870213 201404 1 001 (Pembimbing 2)
3. Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
NIP. 19840708 201012 2 004 (Penguji 1)
4. Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
NIP. 19840708 201012 2 004 (Penguji 2)

**SURABAYA**

**Desember 2022**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

### **TUGAS AKHIR**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer pada  
Program Studi S-1 Departemen Teknologi Informasi  
Departemen Teknologi Informasi  
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh : **Bryan Yehuda Mannuel**

NRP : **05311940000021**

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir :

Surabaya, 25 Desember 2022

Disetujui oleh

**KEPALA DEPARTEMEN TEKNOLOGI  
INFORMASI**

**SURABAYA**

**Desember 2022**

# **APPROVAL SHEET**

## **CLOUD PROVISIONING USING GENETIC ALGORITHM AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

### **FINAL PROJECT**

Submitted to fulfill one of the requirements  
for obtaining a degree Sarjana Komputer at  
Undergraduate Study Program of Department of Information Technology  
Department of Information Technology  
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

By : **Bryan Yehuda Mannuel**

NRP : **05311940000021**

Approved by Final Project Examiner Team :

1. Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
NIP. 19840708 201012 2 004 (Supervisor 1)
2. Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc.  
NIP. 19870213 201404 1 001 (Supervisor 2)
3. Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
NIP. 19840708 201012 2 004 (Examiner 1)
4. Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
NIP. 19840708 201012 2 004 (Examiner 2)

**SURABAYA**

**December 2022**

# **APPROVAL SHEET**

## **CLOUD PROVISIONING USING GENETIC ALGORITHM AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

### **FINAL PROJECT**

Submitted to fulfill one of the requirements  
for obtaining a degree Sarjana Komputer at  
Undergraduate Study Program of Department of Information Technology  
Department of Information Technology  
Faculty of Intelligent Electrical and Informatics Technology  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

**By : Bryan Yehuda Mannuel**

**NRP : 05311940000021**

Approved by Final Project Examiner Team :

Surabaya, 25 December 2022

Approved by :

**HEAD OF DEPARTMENT OF INFORMATION  
TECHNOLOGY**

**SURABAYA**

**Desember 2022**

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa / NRP : Bryan Yehuda Mannuel / 05311940000021

Departemen : Teknologi Informasi

Dosen Pembimbing 1 / NIP : Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom. /  
198407082010122004

Dosen Pembimbing 2 / NIP : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc. /  
198702132014041001

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul

“CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK” adalah hasil karya sendiri, bersifat orisinal, dan ditulis dengan mengikuti kaidah penulisan ilmiah.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, 25 Desember 2022

Mengetahui,

Nama Bryan Yehuda Mannuel (Mahasiswa)

NRP 05311940000021

Nama Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom. (Pembimbing 1)

NIP 198407082010122004

Nama Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc. (Pembimbing 2)

NIP 198702132014041001



## STATEMENT OF ORIGINALITY

The undersigned below:

Name of Student / NRP : Bryan Yehuda Mannuel / 05311940000021

Department : Information Technology

Advisor 1 / NIP : Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom. /  
198407082010122004

Advisor 2 / NIP : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc. /  
198702132014041001

Hereby declare that the Final Project with the title of

“CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK” is the result of my own work, is original, and is written by following the rules of scientific writing.

If in the future there is a discrepancy with this statement, then I am willing to accept sanctions in accordance with the provisions that apply at Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Surabaya, 25 December 2022

Acknowledged,

Name Bryan Yehuda Mannuel (Student)

NRP 05311940000021

Name Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom. (Advisor 1)

NIP 198407082010122004

Name Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc. (Advisor 2)

NIP 198702132014041001

## **CLOUD PROVISIONING MENGGUNAKAN GENETIC ALGORITHM DAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

Nama Mahasiswa / NRP : Bryan Yehuda Mannuel / 05311940000021  
Departemen : Teknologi Informasi  
Dosen Pembimbing 1 : Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom.  
Dosen Pembimbing 2 : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc.

### **Abstrak**

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

***Kata Kunci :***

## **CLOUD PROVISIONING USING GENETIC ALGORITHM AND ARTIFICIAL NEURAL NETWORK**

Name of Student / NRP : Bryan Yehuda Mannuel / 05311940000021  
Department : Information Technology  
Advisor 1 : Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom. /  
Advisor 2 : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom, M. Sc.

### **Abstract**

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

"Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum."

***Keyword :***

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas pimpinan, penyertaan, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

### ***Cloud Provisioning Menggunakan Genetic Algorithm dan Artificial Neural Network***

Pengerjaan tugas akhir ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat meraih gelar Sarjana di Departemen Teknologi Informasi Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Dengan selesainya tugas akhir ini diharapkan apa yang telah dikerjakan penulis dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang teknologi informasi serta bagi diri penulis selaku peneliti.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada banyak pihak yang telah membimbing, menemani dan membantu penulis selama masa pengerjaan tugas akhir maupun masa studi.

1. Tuhan Yesus Kristus atas semua berkat, hikmat, kekuatan, dan penyertaan yang diberikan kepada penulis selama ini.
2. Kedua orangtua penulis, Bapak Setijo Agus dan Ibu Dewi Natasia yang mendukung, memberi semangat dan mendoakan sehingga penulis bisa sampai di titik ini dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
3. Adik penulis, Brendan Timothy Mannuel yang selalu berada di sisi penulis dan memberikan dukungan moral untuk terus maju dan menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
4. Bapak Ir. Raden Venantius Hari Ginardi, M.Sc. selaku Kepala Program Studi S1 Teknologi Informasi.
5. Ibu Henning Titi Ciptaningtyas, S.Kom, M. Kom. selaku pembimbing 1 dan Bapak Ridho Rahman Hariadi S.Kom, M.Sc selaku pembimbing 2 yang selalu memberikan arahan dan dukungan untuk kelancaran pelaksanaan tugas akhir Penulis.
6. Teman-teman Eclair Angkatan 2019 yang selalu menguatkan dan memberikan masukan ketika penulis mengalami masa-masa yang sulit.
7. Serta pihak-pihak lain yang penulis tidak dapat disebutkan satu per satu, dan tentunya turut andil dalam membantu penulis selama masa studi.

Penulis memohon maaf apabila dalam tugas akhir ini ada ditemukan kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk pembelajaran dan evaluasi di kemudian hari. Semoga dengan adanya tugas akhir ini, penulis dapat memberikan kontribusi dan manfaat yang baik.

Surabaya, 25 Desember 2022

Bryan Yehuda Mannuel

## DAFTAR ISI

|                                                    |      |
|----------------------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN.....                             | iv   |
| APPROVAL SHEET .....                               | vi   |
| PERNYATAAN ORISINALITAS.....                       | viii |
| STATEMENT OF ORIGINALITY.....                      | ix   |
| Abstrak.....                                       | x    |
| Abstract.....                                      | xi   |
| KATA PENGANTAR.....                                | xii  |
| DAFTAR ISI.....                                    | xiii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                 | xiv  |
| DAFTAR TABEL.....                                  | xv   |
| BAB I PENDAHULUAN.....                             | 1    |
| 1.1    Latar Belakang .....                        | 1    |
| 1.2    Rumusan Masalah.....                        | 2    |
| 1.3    Batasan Masalah .....                       | 2    |
| 1.4    Tujuan .....                                | 2    |
| 1.5    Manfaat .....                               | 2    |
| 1.6    Metodologi.....                             | 2    |
| 1.6.1    Penyusunan Proposal Tugas Akhir .....     | 2    |
| 1.6.2    Studi Literatur .....                     | 3    |
| 1.6.3    Analisis dan Desain Perangkat Lunak ..... | 3    |
| 1.6.4    Implementasi Perangkat Lunak.....         | 3    |
| 1.6.5    Pengujian dan Evaluasi.....               | 3    |
| 1.6.6    Penyusunan Buku Tugas Akhir .....         | 3    |
| 1.7    Sistematika Penulisan .....                 | 3    |
| DAFTAR PUSTAKA .....                               | 5    |

## **DAFTAR GAMBAR**

## **DAFTAR TABEL**

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era modern dimana penggunaan teknologi semakin pesat dan meningkat secara cepat, penggunaan *Cloud Computing* (Ray, 2017) semakin banyak diminati. *Cloud Computing* adalah ketersediaan sumber daya sistem komputer sesuai permintaan, seperti penyimpanan data dan daya komputasi, tanpa pengelolaan langsung oleh pengguna (Ahmadreza Montazerolghaem, 2020). *Cloud Computing* bergantung pada pembagian sumber daya untuk mencapai koherensi dan biasanya menggunakan model "bayar sesuai penggunaan" yang dapat membantu mengurangi biaya modal, tetapi juga dapat menyebabkan biaya operasional yang tidak terduga bagi pengguna yang tidak sadar (Wray, 2014). Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem manajemen sumber daya yang baik bagi sebuah *Cloud Service Provider* agar pengguna dapat memaksimalkan penggunaan sumber daya *Cloud Computing*.

*Cloud provisioning* adalah fitur utama dari model *Cloud Computing*, yang berkaitan dengan cara pelanggan mendapatkan sumber daya *Cloud* dari *Cloud Service Provider* (Montgomery, 2020). Penjadwalan tugas dan alokasi mesin virtual (VM) memainkan peran penting dalam *Cloud provisioning*. Hal ini dikarenakan sistem *Cloud Computing* bergantung pada teknologi virtualisasi yang memungkinkan sumber daya dari satu sumber daya *Cloud* fisik untuk dibagi menjadi beberapa lingkungan terisolasi yang berjalan di mesin virtual (VM) (Farouk A. Emara, 2021).

Tantangan terbesar dalam membangun sebuah sistem penjadwalan tugas dan alokasi mesin virtual (VM) dalam *Cloud Computing* adalah mencari algoritma yang bisa memaksimalkan penggunaan sumber daya *Cloud*. Tantangan ini biasa disebut sebagai "*Knapsack Problem*" dimana "Diberikan sekumpulan benda, masing-masing dengan bobot dan nilai tertentu, maka tentukan jumlah setiap benda untuk dimasukkan kedalam koleksi sehingga bobot totalnya kurang dari atau sama dengan batas yang diberikan dan nilai totalnya sebesar mungkin. (G. B. Mathews, 1896)". Tantangan ini sering muncul dalam pengalokasian sumber daya di mana pengambil keputusan harus memilih dari serangkaian tugas yang tidak dapat dibagi di bawah anggaran tetap atau batasan waktu (Dantzig, 2007).

Untuk bisa mengatasi hal tersebut maka diadakanlah penelitian menggunakan algoritma *Genetic Algorithm* yang terinspirasi dari proses seleksi natural dan implementasi *Artificial Neural Network* yang didasarkan pada jaringan saraf biologis yang membentuk otak untuk membangun sebuah sistem penjadwalan tugas dan alokasi mesin virtual (VM) untuk memaksimalkan penggunaan sumber daya *Cloud*. *Genetic Algorithm* digunakan untuk menghasilkan solusi berkualitas tinggi untuk optimasi penggunaan sumber daya *Cloud* dengan mengandalkan operator yang terinspirasi secara biologis seperti mutasi, penyilangan dan seleksi (Mitchell, 1996). Ditambahkan dengan implementasi *Artificial Neural Network* untuk mempelajari, memproses, dan memprediksi hasil dari sebuah data (Kalita, 2022).



## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang diangkat dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara mengimplementasikan *Genetic Algorithm* untuk menghasilkan solusi berkualitas tinggi untuk optimasi penggunaan sumber daya *Cloud*?
2. Bagaimana cara mengimplementasikan Artificial Neural Network untuk mempelajari, memproses, dan memperkirakan model dari data penggunaan sumber daya *Cloud*?

## **1.3 Batasan Masalah**

Batasan masalah untuk pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Proses penelitian akan berupa simulasi *Cloud Environment* dengan menggunakan *CloudSIM* dan *Eclipse IDE*.
2. Dataset yang digunakan untuk penelitian ini akan menggunakan dataset yang dibuat sendiri dan juga mengambil dari dataset The San Diego Supercomputer Center (SDSC) Blue Horizon logs (log, 2003).
3. Proses penelitian akan ditulis menggunakan Bahasa Java menggunakan IDE *Eclipse*.

## **1.4 Tujuan**

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah menyelesaikan “Knapsack Problem” yang ditemui pada saat melakukan *Cloud Provisioning* menggunakan *Genetic Algorithm* dan Artificial Neural Network untuk membangun sebuah sistem penjadwalan tugas dan alokasi mesin virtual (VM) yang bisa memaksimalkan penggunaan sumber daya *Cloud*.

## **1.5 Manfaat**

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memaksimalkan penggunaan sumber daya *Cloud*.
2. Mencegah penurunan performa sumber daya *Cloud*.
3. Membantu mengurangi biaya modal bagi pengguna sumber daya *Cloud*.
4. Mencegah pengeluaran biaya operasional yang tidak terduga bagi pengguna sumber daya *Cloud*.

## **1.6 Metodologi**

Metodologi pengerjaan yang diterapkan pada Tugas Akhir ini mempunyai tahapan-tahapan sebagai berikut

### **1.6.1 Penyusunan Proposal Tugas Akhir**

Penyusunan tugas akhir ini berisi tentang pendahuluan dari tugas akhir yang akan di laksanakan dimana terdiri dari latar belakang dimana menjelaskan alasan pengambilan judul tugas akhir, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan akhir dari tugas akhir, serta manfaat dari tugas akhir. Pada proposal ini juga terdapat juga tinjauan Pustaka yang digunakan dalam referensi pembuatan tugas akhir.

### **1.6.2 Studi Literatur**

Proposal tugas akhir ini menggunakan beberapa literatur yang sudah pernah dibuat sebelumnya seperti “Genetic-Based Multi-objective Task Scheduling Algorithm in Cloud Computing Environment (Farouk A. Emara, 2021)” dan “Resource provisioning in scalable cloud using bio-inspired artificial neural network model (Pradeep Singh RawatPriti, 2020)”.

### **1.6.3 Analisis dan Desain Perangkat Lunak**

Langkah-langkah dari analisis dan desain perangkat lunak yang akan dibuat adalah melakukan analisa dan Preprocessing pada dataset yang akan digunakan. Hasil dari Preprocessing pada dataset ini akan menghasilkan dataset yang Clean sehingga siap dilakukan analisa dan dipelajari oleh Artificial Neural Network untuk menghasilkan model yang bisa melakukan penjadwalan tugas dan alokasi mesin virtual (VM) secara efisien. Model-model ini kemudian akan dilakukan seleksi, mutasi, dan penyilangan menggunakan Genetic Algorithm untuk menghasilkan generasi baru yang lebih efisien dari model sebelumnya. Generasi terbaru hasil penyilangan akan menganalisa dan mempelajari kembali dataset menggunakan Artificial Neural Network dan akan dilakukan seleksi, mutasi, dan penyilangan menggunakan Genetic Algorithm kembali. Iterasi ini akan dilakukan terus-menerus hingga menghasilkan model Cloud Provisioning yang efisien.

### **1.6.4 Implementasi Perangkat Lunak**

Implementasi dari perangkat lunak akan menggunakan CloudSIM. Sebuah kerangka kerja Open Source, yang digunakan untuk mensimulasikan infrastruktur dan layanan Cloud Computing.

### **1.6.5 Pengujian dan Evaluasi**

Pengujian dan evaluasi akan dilaksanakan dengan uji coba menggunakan simulasi Cloud Environment yang dijalankan pada CloudSIM untuk menguji keberhasilan melakukan Cloud Provisioning menggunakan algoritma Genetic Algorithm dan Artificial Neural Network.

### **1.6.6 Penyusunan Buku Tugas Akhir**

Pada tahap ini akan dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat.

## **1.7 Sistematika Penulisan**

Buku Tugas Akhir ini merupakan laporan secara lengkap mengenai Tugas Akhir yang telah dikerjakan baik dari sisi teori, rancangan, maupun implementasi sehingga memudahkan bagi pembaca dan juga pihak yang ingin mengembangkan lebih lanjut. Sistematika penulisan buku Tugas Akhir secara garis besar antara lain:

1. Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisikan penjelasan mengenai latar belakang, rumusan masalah, Batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi, dan sistematika penulisan dari pembuatan Tugas Akhir.

2. Bab II : Dasar Teori

Bab ini berisi kajian teori dari metode dan algoritma yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

3. Bab III : Desain

Bab ini menjelaskan desain algoritma yang akan dibangun berdasarkan dasar teori dan digunakan dalam penyelesaian.

4. Bab IV : Implementasi

Bab ini membahas implementasi dari perancangan yang telah dibuat pada bab sebelumnya. Terdapat juga penjelasan berupa kode program yang digunakan untuk proses implementasi.

5. Bab V : Uji Coba dan Analisis

Bab ini membahas tahapan uji coba, kemudian hasil uji coba dievaluasi dan dianalisis terhadap kinerja dari algoritma yang diimplementasikan.

6. Bab VI : Kesimpulan dan Saran

Bab ini merupakan bab yang menjelaskan kesimpulan dari hasil uji coba yang dilakukan, masalah-masalah yang dialami pada proses dan tertulis saat pengerjaan Tugas Akhir, dan saran untuk pengembangan solusi ke depannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ahmadreza Montazerolghaem, M. H.-G. (2020). Green Cloud Multimedia Networking: NFV/SDN Based Energy-Efficient Resource Allocation. *IEEE*, 4(3), 873 - 889.
- [2] Dantzig, T. (2007). *Number : the language of science (The Masterpiece Science ed.)*. New York: Plume Book.
- [3] Farouk A. Emara, A. A.-E. (2021). Genetic-Based Multi-objective Task Scheduling Algorithm in Cloud Computing. *International Journal of Intelligent Engineering & Systems*, 1-12.
- [4] G. B. Mathews, M. (1896). On the Partition of Numbers. *Proceedings of the London Mathematical Society*, s1-28(1), 486–490.
- [5] Kalita, D. (2022, April 6). *An Overview and Applications of Artificial Neural Networks*. (Analytics Vidhya) Retrieved July 22, 2022, from <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/03/an-overview-and-applications-of-artificial-neural-networks-ann>
- [6] log, T. S. (2003, January). *The San Diego Supercomputer Center (SDSC) Blue Horizon log*. (The San Diego Supercomputer Center (SDSC) ) Retrieved July 22, 2022, from [https://www.cs.huji.ac.il/labs/parallel/workload/l\\_sdsc\\_blue/index.html](https://www.cs.huji.ac.il/labs/parallel/workload/l_sdsc_blue/index.html)
- [7] Mitchell, M. (1996). *An Introduction to Genetic Algorithms*. Cambridge, MA: MIT Press.
- [8] Montgomery, J. (2020, October). *Cloud Provisioning*. (Tech Target) Retrieved July 22, 2021, from <https://www.techtarget.com/searchitchannel/definition/cloud-provisioning>
- [9] Pradeep Singh Rawat, P. D. (2020). Resource provisioning in scalable cloud using bio-inspired artificial neural network model. *Elsevier*, 1-16.
- [10] Ray, P. P. (2017). An Introduction to Dew Computing: Definition, Concept and Implications. *IEEE*, 6, 723-737.
- [11] Wray, J. (2014, February 27). *Where's The Rub: Cloud Computing's Hidden Costs*. (Forbes) Retrieved July 21, 2022, from <https://www.forbes.com/sites/centurylink/2014/02/27/wheres-the-rub-cloud-computings-hidden-costs/>