

LAPORAN SKRIPSI

PERBANDINGAN ALGORITMA DECISION TREE DAN K-MEANS  
CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN PENGHARGAAN TERHADAP  
LOYALITAS CUSTOMER



Disusun oleh:

DONNIE VARYASETYA PRASTOWO

2019230141

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DARMA PERSADA  
JAKARTA  
2025

## LEMBAR MONITORING BIMBINGAN



### UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450  
Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052  
E-mail : [humas@unsda.ac.id](mailto:humas@unsda.ac.id) Home page : <http://www.unsda.ac.id>

#### Instrumen Monitoring Bimbingan Skripsi Program Studi Teknologi Informasi

Tahun Akademik : 2024/2025 Gasal

NIM>Nama Mhs : 2019230149 / Donnie Varyasetya Prasrowo  
Judul Skripsi : Perbandingan Algoritma Decision Tree dan  
K-Means clustering Untuk menentukan penghargaan terhadap loyalitas customer  
Dosen Pembimbing : Rages Tri Mahardika, S.Kom, MMSI.

| No | BAB Utama Skripsi dan BATAS WAKTU Bimbingan                      | Materi Yang dibahas saat Konsultasi                                                       | Tanggal Bimbingan | TTD Dosen |
|----|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------|
| 1  | BAB I<br>PENDAHULUAN<br><br>Paling lama upload: 9 Nopember 2024  | membahas tentang judul algoritma, alur pengolahan data, Alur Sistem dan pembahasan Bab II | 30/10/2024        |           |
| 2  |                                                                  | membahas revisi penempatan metode pengolahan data dan perancangan sistem                  | 11/11/2024        |           |
| 3  |                                                                  |                                                                                           |                   |           |
|    |                                                                  | Tanggal BAB I di ACC pembimbing =>                                                        | 18/11/2024        | hbs.      |
| 4  | BAB II LANDASAN TEORI<br><br>Paling lama upload: 9 Nopember 2024 | Revisi penambahan jurnal ilmiah tentang perbandingan clustering dan Decision klasifikasi  | 11/11/2024        |           |
| 5  |                                                                  |                                                                                           |                   |           |
| 6  |                                                                  |                                                                                           |                   |           |
|    |                                                                  | Tanggal BAB II di ACC pembimbing =>                                                       | 18/11/2024        | hbs.      |
| 7  | BAB III METODOLOGI<br><br>Paling lama upload : 23 Nopember 2024  | membahas analisis dan perancangan sistem pada Bab 3                                       | 18/11/2024        |           |
| 8  |                                                                  | Revisi bagian <del>UML</del> UML Unified modeling language                                | 2/12/2024         |           |
| 9  |                                                                  |                                                                                           |                   |           |
|    |                                                                  | Tanggal BAB III di ACC pembimbing =>                                                      | 11/12/2024        | hbs.      |



# UNIVERSITAS DARMA PERSADA

Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page : <http://www.unsada.ac.id>

|    |                                       |                                                                                          |            |      |
|----|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------|
| 10 | Percobaan/Demo Aplikasi atau Sistem   | Diskusi terkait kebutuhan fungsional dan non-fungsional terkait sistem yang sudah dibuat | 2/12/2024  |      |
| 11 |                                       | Revisi : Menambahkan keterangan dari tiap output kepada agar lebih mudah untuk dipahami  | 5/12/2024  |      |
| 12 |                                       |                                                                                          |            |      |
| 13 | Paling lama upload : 14 Desember 2024 |                                                                                          |            |      |
|    |                                       | Tanggal Aplikasi/Sistem ACC pembimbing =>                                                | 11/12/2024 | hsh. |
| 14 | BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN           | BAB IV                                                                                   |            |      |
| 15 |                                       |                                                                                          |            |      |
| 16 |                                       | Paling lama upload : 27 Desember 2024                                                    |            |      |
|    |                                       | Tanggal BAB IV di ACC pembimbing =>                                                      | 8/01/2025  | hsh. |
| 17 | BAB V PENUTUP                         | BAB V                                                                                    |            |      |
| 18 |                                       | Paling lama upload : 31 Desember 2024                                                    |            |      |
|    |                                       | Tanggal BAB V di ACC pembimbing =>                                                       | 08/01/2025 | hsh. |

## Catatan :

- Mahasiswa harus konsultasi jauh-jauh hari sebelum batas akhir tanggal per BAB nya
- Tanggal Bimbingan dan ACC per BAB HARUS sebelum batas tanggal maksimum, tetapi boleh sebelum tanggalnya jika bisa lebih cepat
- Dokumen ini WAJIB diupload ke gform yang ditentukan pada range tanggal setiap BAB
- Ujian Seminar ISI akan diadakan pada range tanggal : 7 s.d 11 Januari 2025

## ACC Mengikuti Seminar dari Pembimbing :

| Jenis ACC                    | Tanggal    | TTD Pembimbing |
|------------------------------|------------|----------------|
| ACC Mendaftar Seminar Judul  | .....      | hsh.           |
| ACC Mendaftar Sidang Skripsi | 08/01/2025 | hsh.           |

## LEMBAR REVISI



### UNIVERSITAS DARMA PERSADA

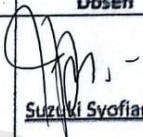
Jl. Taman Malaka Selatan, Pondok Kelapa, Jakarta Timur, Indonesia 13450

Telp. (021) 8649051, 8649053, 8649057 Fax. (021) 8649052

E-mail : [humas@unsada.ac.id](mailto:humas@unsada.ac.id) Home page : <http://www.unsada.ac.id>

### LEMBAR REVISI - SIDANG SKRIPSI

NIM>Nama : 2019230141 – Donnie Varyasetya Prastowo  
Fakultas/Prodi : Teknik / Teknologi Informasi

| No. | Keterangan Revisi                                                                                                               | Dosen                                                                                                          |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | Tandai kalimat yang merujuk ke gambar dan tabel. Sbg contoh : Gambar 3.1 menjelaskan tentang datamining.                        | <br><u>Suzuki Syofian.</u>  |
| 2.  | Hal 47 sepertinya gambar 3.8 kurang menggunakan sumber sumber flowchart standard.                                               |                                                                                                                |
| 1.  | Performa dari algoritma Decision Tree, K-Means, dan Kombinasinya dibuat dalam 1 tabel setelah hasil akurasi kombinasi algoritma | <br><u>Linda Nur Afifa</u> |

18/2/25

Mengetahui,

Ka Prodi Teknologi Informasi

Herianto, S.Pd., MT.

MONOZUKURI • TRILINGUAL • ENERGI TERBARUKAN



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Donnie Varyasetya Prastowo

NIM : 2019230141

Fakultas : Teknik

Jurusan : Teknologi Informasi

Menyatakan bahwa penelitian skripsi ini saya susun sendiri berdasarkan peninjauan, penelitian lapangan, wawancara serta memadukan dengan buku-buku, literatur atau bahan-bahan referensi yang terkait dan relevan didalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Demikian pernyataan ini peneliti buat dengan sesungguhnya.

Jakarta, 02 Januari 2025

A yellow rectangular stamp with a red border. On the left, there is a vertical barcode. In the center, there is a red circular emblem featuring a Garuda. To the right of the emblem, the words "METER" and "TEMPERATUR" are printed vertically. Below the emblem, the number "567A4AMX207840733" is printed. A handwritten signature in black ink is written across the stamp.

Donnie Varyasetya Prastowo

## LEMBAR PENGUJI SKRIPSI

Laporan Skripsi yang berjudul:

“PERBANDINGAN ALGORITMA DECISION TREE DAN K-MEANS  
CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN PENGHARGAAN TERHADAP  
LOYALITAS CUSTOMER”

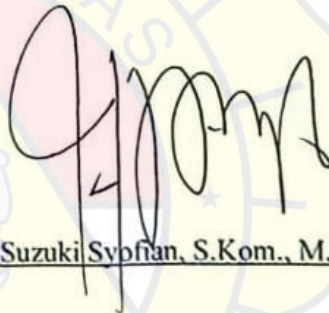
Tanggal : 13 Februari 2025

Penguji I



Bagus Tri Mahardika, S.Kom., MMSI

Penguji II



Suzuki Syofian, S.Kom., M.Kom

Penguji III



Dr. Linda Nur Afifa, S.T, M.T

## LEMBAR KETERANGAN DARI PERUSAHAAN



### PT TANGGUH BUANA RODA INDONESIA

Rukan Avenue No. 8-096 Jakarta Garden City, Cakung Timur, Cakung, Jakarta Timur 13910  
Telp/Fax: (62-21) 2246 4238

#### SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN

Bersama surat ini, saya selaku *Head Operational* dan Pembimbing Lapangan Penelitian di PT Tangguh Buana Roda Indonesia (TBRI) menyatakan bahwa mahasiswa dengan identitas dibawah ini :

Nama : Donnie Varyasetya Prastowo  
NIM : 2019230141  
Jurusan : Teknologi Informasi  
Asal Kampus : Universitas Darma Persada

Telah selesai melakukan penelitian di PT Tangguh Buana Roda Indonesia (TBRI) selama 61 hari, terhitung mulai dari tanggal 30 September s/d 29 November 2024 untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan Skripsi/Penelitian dengan judul **"Perbandingan Algoritma Decision Tree dan K-Means Clustering Untuk Menentukan Penghargaan Terhadap Loyalitas Customer"**.

Sebagai bagian dari pengumpulan data, saya selaku pembimbing lapangan juga turut memberikan tambahan data berupa pemberian label kepada pelanggan berdasarkan kriteria loyal, semi-loyal, dan non-loyal untuk periode bulan Juli s/d September 2024. Label tersebut diberikan berdasarkan penilaian yang mengacu pada kriteria yang telah ditetapkan guna mendukung kelengkapan data pada penelitian ini.

Demikian surat izin penelitian ini dibuat sebagai bentuk persetujuan dan dukungan terhadap pelaksanaan penelitian yang bersangkutan.

Jakarta, 30 Desember 2024

  
Wikhing Chang  
Head Operational

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Penelitian Skripsi yang berjudul :

PERBANDINGAN ALGORITMA DECISION TREE DAN K-MEANS  
CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN PENGHARGAAN TERHADAP  
LOYALITAS CUSTOMER

Di Susun Oleh :

Nama : Donnie Varyasetya Prastowo

NIM : 2019230141

Pembimbing Lapangan

Pembimbing Laporan



PT TANGGUNG JAWAB  
TBR  
INDONESIA

Wikhing Thang



Bagus Tri Mahardika, S.KOM., MMSI

Kajur Teknologi Informasi



Herianto, S.Pd., M.T.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkah dan rahmatnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul PERBANDINGAN ALGORITMA DECISION TREE DAN K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENENTUKAN PENGHARGAAN TERHADAP LOYALITAS CUSTOMER. Maksud dan tujuan dari penulisan laporan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu persyaratan kurikulum Sarjana Strata 1 Jurusan Teknologi Informasi di Universitas Darma Persada.

Dalam pelaksanaan penelitian skripsi ini dan pembuatan laporan skripsi ini, tidak jarang peneliti menemui berbagai macam kesulitan dan hambatan. Untuk itu pada kesempatan kali ini saya ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung sudah membantu dalam penelitian skripsi dan penulisan laporan ini. Maka pada kesempatan ini peneliti menyampaikan ucapan terimakasih secara khusus kepada :

1. Allah SWT dengan kehendak, kasih sayang dan karunia-Nya yang memberikan kekuatan, kelancaran, dan motivasi bagi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Ade Supriatna, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Darma Persada.
3. Bapak Herianto, S.Pd. M.T. selaku Ketua Jurusan Teknologi Informasi Universitas Darma Persada.

4. Bapak Bagus Tri Mahardika, S.Kom., MMSI., selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pikirannya untuk memberikan bimbingan penyusunan Laporan Skripsi ini.
5. Bapak Suzuki Syofian, S.Kom., M. Kom., Ibu Dr. Linda Nur Afifa, S.T., M.T., Bapak Andi Susilo, S.Kom, M.T.I., Bapak Yan Sofyan Andhana Saputra, S.Kom., M.Kom., Bapak Adam Arif Budiman, ST., M.Kom., Ibu Timor Setiyaningsih, S.T., M.T.I., Bapak Afri Yudha, M.Kom., dan Bapak Aji Setiawan, S.Kom., M.Kom., selaku dosen Program Studi Teknologi Informasi Universitas Darma Persada dan serta jajaran staff Universitas Darma Persada yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas ilmu dan kebaikan yang sangat berharga untuk saya.
6. Khususnya peneliti ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya dan mempersembahkan Laporan Tugas Akhir atau Skripsi ini kepada kedua orang tua peneliti yaitu Bapak Fajar Joko Prastowo dan Ibu Eva Siti Sopiah. Serta adik kandung yang terkasih Fajrin Poppieannisa Prastowo dan Bonnie Joddiesetya Prastowo yang selalu memberikan dukungan.
7. Peneliti berterima kasih atas bantuan dan *Support* untuk mengerjakan penelitian ini kepada kerabat peneliti, diantaranya Afen, Tomi, Christer Salomo, Rayhan Andyln, Farhan Fatur Rahman, Alif Nur Rokhman, Adit, Ahmad Septiawan, Muhammad Krisna Adiputro, Yehezkiel Reynaldi, Setyo damara alim, dan teman teman yang tidak bisa peneliti sebut satu persatu.

8. Terima kasih juga kepada pembimbing lapangan saya di PT Tangguh Buana Roda Indonesia serta para staff terkait yang bernama bapak Wikhing Thang, bapak Tommy Widianarto, dan juga bapak Tonny. Serta tidak lupa dengan bapak Edy Saputra Amin selaku Direktur Utama PT Tangguh Buana Roda Indonesia yang sudah mengizinkan peneliti untuk meneliti di sana.
9. Terima kasih saya sampaikan kepada komunitas KRAKATOA di *game* “RF Philipines Hybrid Classic” yang bernama Mangbu, Bang San, Aji, Raka, Sondong, Fajar, Vava, Onis, Boy dan Panjul yang sudah *support* saya secara mental untuk tetap semangat menyelesaikan Laporan Skripsi ini.
10. Terima kasih untuk rekan-rekan Unsada Photography Club (UPC) untuk *support*-nya dalam memberikan semangat kepada saya untuk menyelesaikan penelitian ini.

Atas segala kebaikan dari semua pihak tersebut semoga semua amal baik para pihak yang membantu dalam penyusunan Laporan Skripsi ini diberi imbalan yang berlipat ganda oleh Allah SWT.

Akhir kata semoga Laporan Skripsi ini bermanfaat bagi kita semua. Atas perhatiannya peneliti ucapkan terima kasih.

Jakarta 02 Januari 2025

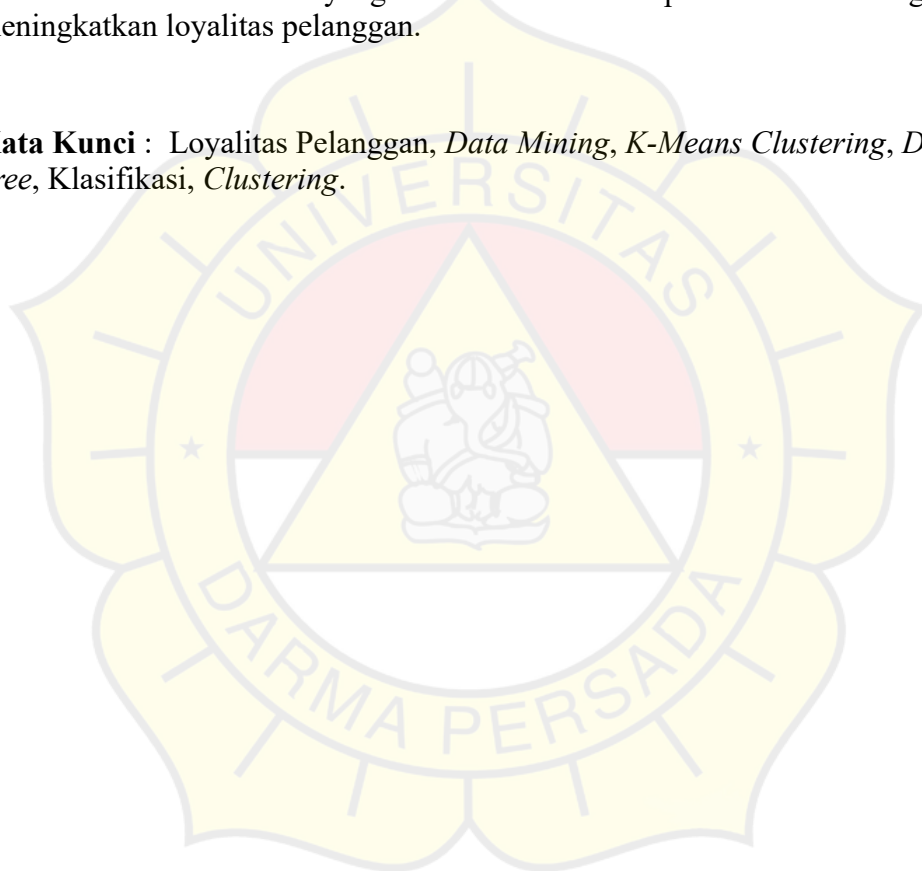


Donnie Varyasetya Prastowo

## ABSTRAK

PT.Tangguh Buana Roda Indonesia mengalami kesulitan dalam mempertahankan pelanggan setia akibat manajemen pelanggan yang kurang optimal. Penelitian ini mengusulkan penggunaan sistem berbasis *data mining* untuk mengelompokkan pelanggan loyal menggunakan metode *K-Means* dan *Decision Tree*. Evaluasi menunjukkan bahwa kombinasi algoritma *K-Means* dan *Decision Tree* memberikan akurasi rata-rata yang lebih tinggi, yakni 93,7175%. Dibandingkan menggunakan *Decision Tree* saja yang mencapai 92,8525% dan *K-Means* yang hanya 91,667%. Dengan kombinasi kedua algoritma ini, diharapkan dapat mendukung pemberian penghargaan kepada pelanggan loyal serta memperkuat hubungan antara pelanggan dan perusahaan. Sistem yang telah dibuat ini di buat berbasis web yang akan memudahkan perencanaan strategis untuk meningkatkan loyalitas pelanggan.

**Kata Kunci :** Loyalitas Pelanggan, *Data Mining*, *K-Means Clustering*, *Decision Tree*, Klasifikasi, *Clustering*.



## DAFTAR ISI

|                                                          |       |
|----------------------------------------------------------|-------|
| LEMBAR MONITORING BIMBINGAN .....                        | ii    |
| LEMBAR REVISI .....                                      | iv    |
| LEMBAR PERNYATAAN .....                                  | v     |
| LEMBAR PENGUJI SKRIPSI .....                             | vi    |
| LEMBAR KETERANGAN DARI PERUSAHAAN .....                  | vii   |
| LEMBAR PENGESAHAN .....                                  | viii  |
| KATA PENGANTAR.....                                      | viii  |
| ABSTRAK .....                                            | xii   |
| DAFTAR ISI .....                                         | xiii  |
| DAFTAR TABEL.....                                        | xvi   |
| DAFTAR GAMBAR .....                                      | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                    | xx    |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                   | 2     |
| 1.1 Latar Belakang .....                                 | 2     |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                | 3     |
| 1.3 Batasan Masalah.....                                 | 3     |
| 1.4 Tujuan Penelitian.....                               | 4     |
| 1.5 Manfaat Penelitian .....                             | 5     |
| 1.6 Metode Penelitian.....                               | 5     |
| 1.7 Metode Pengolahan Data ( <i>CRISP-DM</i> ) .....     | 6     |
| 1.8 Metode Pengembangan Sistem ( <i>Waterfall</i> )..... | 6     |
| 1.9 Sistematika Penulisan .....                          | 6     |
| BAB II LANDASAN TEORI .....                              | 9     |
| 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu .....                    | 9     |
| 2.2 Loyalitas <i>Customer</i> .....                      | 10    |

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3 Data Mining .....                                            | 11 |
| 2.3.1 Metode Pengolahan Data ( <i>Cristp-DM</i> ) .....          | 11 |
| 2.3.2 Perbandingan Metode <i>Clustering</i> dan Klasifikasi..... | 13 |
| 2.3.3 K-Means Clustering .....                                   | 14 |
| 2.3.4 Decision Tree CART .....                                   | 16 |
| 2.3.5 Confusion Matrix .....                                     | 18 |
| 2.4 Metodologi Pengembangan Sistem ( <i>Waterfall</i> ) .....    | 19 |
| 2.5 <i>Website</i> .....                                         | 21 |
| 2.6 Bahasa Pemrograman.....                                      | 21 |
| 2.6.1 HTML(Hypertext Markup Language) .....                      | 22 |
| 2.6.2 PHP (Perl Hypertext Preprocessor).....                     | 22 |
| 2.6.3 CSS (Cascading Style Sheet) .....                          | 22 |
| 2.6.4 Javascript.....                                            | 22 |
| 2.7 Basis Data .....                                             | 23 |
| 2.7.1 MySQL.....                                                 | 23 |
| 2.8 Alat Bantu Analisis Dan Perancangan Sistem.....              | 23 |
| 2.8.1 UML ( <i>Unified Modelling Language</i> ).....             | 23 |
| BAB III METODOLOGI.....                                          | 26 |
| 3.1 Rancangan Dasar Penelitian.....                              | 26 |
| 3.1.1 Bidang dan Jenis Penelitian .....                          | 26 |
| 3.1.2 Lokasi Penelitian.....                                     | 26 |
| 3.1.3 Jadwal Tahapan Penelitian .....                            | 26 |
| 3.2 Rancangan Metodologi Penelitian .....                        | 28 |
| 3.2.1 Perancangan UML .....                                      | 28 |
| 3.2.2 Perancangan Struktur Database.....                         | 36 |
| 3.2.3 Perancangan Interface Aplikasi ( <i>Waterfall</i> ) .....  | 41 |

|                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2.4 Perancangan Flow Chart Aplikasi .....                       | 47  |
| 3.2.5 Perancangan Metode Pengolahan Data ( <i>CRISP-DM</i> )..... | 49  |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....                                  | 56  |
| 4.1 Spesifikasi Sistem .....                                      | 56  |
| 4.2 Tampilan Interface Hasil Deploy .....                         | 56  |
| 4.2.1 Tampilan Halaman Login.....                                 | 57  |
| 4.2.2 Tampilan Halaman Dashboard .....                            | 57  |
| 4.2.3 Tampilan Halaman Data Barang Keluar .....                   | 59  |
| 4.2.4 Tampilan Halaman Dataset <i>K-Means</i> .....               | 59  |
| 4.2.5 Tampilan Halaman Dataset <i>Decision Tree</i> .....         | 60  |
| 4.2.6 Tampilan Halaman Hasil Metode K-Means.....                  | 61  |
| 4.2.7 Tampilan Halaman Hasil Metode <i>Decision Tree</i> .....    | 61  |
| 4.2.8 Tampilan Halaman History Analisis .....                     | 62  |
| 4.2.9 Tampilan Halaman Kelola <i>User Data</i> .....              | 64  |
| 4.3 Analisa Hasil Penelitian .....                                | 64  |
| 4.3.1 Proses Decision Tree .....                                  | 64  |
| 4.3.2 Proses K-Means .....                                        | 76  |
| 4.3.3 Proses Kombinasi K-Means dan Decision Tree.....             | 86  |
| 4.4 Proses Deploy Sistem Aplikasi .....                           | 100 |
| 4.5 Pengujian Sistem.....                                         | 101 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....                                   | 104 |
| 5.1 Kesimpulan .....                                              | 104 |
| 5.2 Saran.....                                                    | 105 |
| DAFTAR PUSTAKA .....                                              | A   |
| LAMPIRAN.....                                                     | F   |

## DAFTAR TABEL

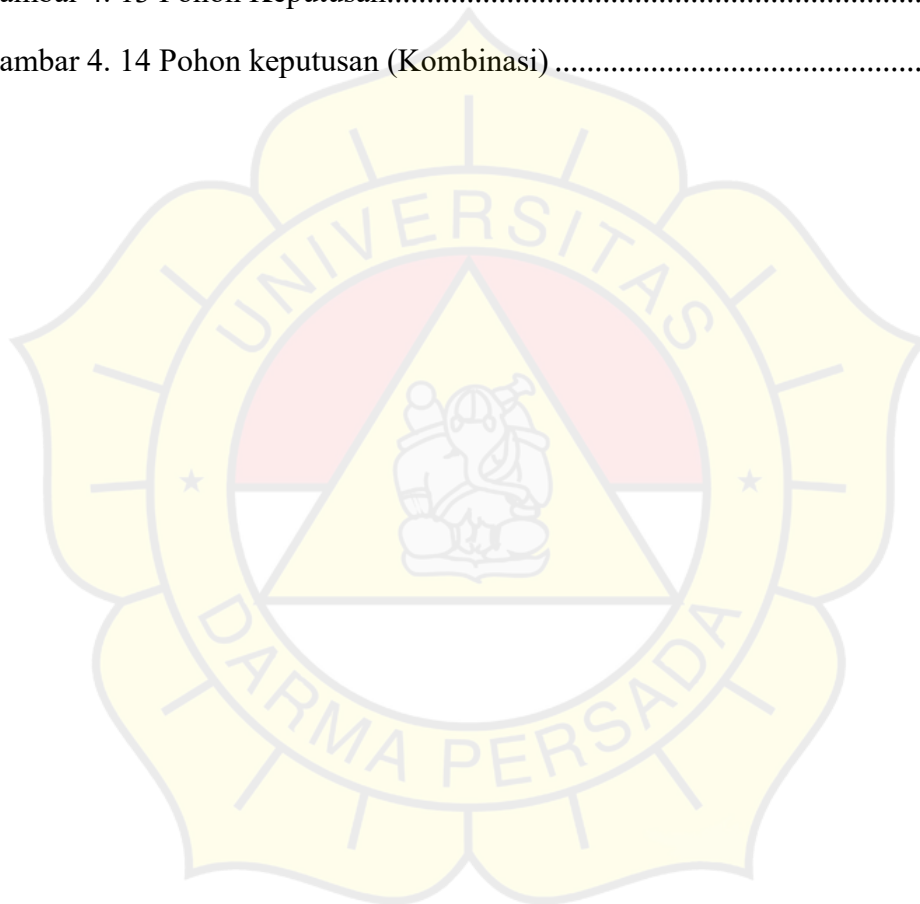
|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2. 1 Confusion Matrix .....                                    | 18 |
| Tabel 3. 1 Tabel Jadwal Penelitian .....                             | 27 |
| Tabel 3. 2 Data user (Perancangan Database).....                     | 36 |
| Tabel 3. 3 Barang keluar (Perancangan Database).....                 | 37 |
| Tabel 3. 4 History pemodelan (Perancangan Database).....             | 38 |
| Tabel 3. 5 Hasil K-Means (Perancangan Database).....                 | 38 |
| Tabel 3. 6 Hasil Decision Tree (Perancangan Database) .....          | 39 |
| Tabel 3. 7 Dataset K-Means (Perancangan Database) .....              | 39 |
| Tabel 3. 8 Dataset Decision Tree (Perancangan Database).....         | 40 |
| Tabel 3. 9 Dataset Perbandingan (Perancangan Database) .....         | 40 |
| Tabel 4. 1 Dataset berlabel .....                                    | 64 |
| Tabel 4. 2 Data Training (Decision Tree).....                        | 66 |
| Tabel 4. 3 Data Testing (Decision Tree).....                         | 67 |
| Tabel 4. 4 Kategori tiap atribut (Decision Tree) .....               | 67 |
| Tabel 4. 5 Proporsi setiap subset (Decision Tree) .....              | 69 |
| Tabel 4. 6 <i>Gini Index</i> pada setiap subset (Decision Tree)..... | 70 |
| Tabel 4. 7 Hasil Prediksi Decision Tree .....                        | 73 |
| Tabel 4. 8 Confusion Matrix 60:40 Decision Tree .....                | 74 |
| Tabel 4. 9 Confusion Matrix 70:30 Decision Tree .....                | 74 |
| Tabel 4. 10 Confusion Matrix 80:20 Decision Tree .....               | 75 |
| Tabel 4. 11 Confusion Matrix 90:10 Decision Tree .....               | 75 |
| Tabel 4. 12 Rata-rata akurasi Decision Tree .....                    | 75 |
| Tabel 4. 13 Dataset K-Means .....                                    | 77 |
| Tabel 4. 14 Centroid atau pusat klaster awal.....                    | 79 |
| Tabel 4. 15 Hasil perhitungan Euclidean Distance iterasi 1.....      | 79 |

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4. 16 Mencari centroid baru untuk iterasi ke 2.....                     | 80  |
| Tabel 4. 17 Centroid baru untuk iterasi ke 2 .....                            | 82  |
| Tabel 4. 18 Hasil Iterasi ke 2.....                                           | 82  |
| Tabel 4. 19 Perbandingan klaster dari iterasi 1 dan 2 .....                   | 83  |
| Tabel 4. 20 Perbandingan Hasil Cluster Dengan Label Aktual.....               | 85  |
| Tabel 4. 21 Confusion Matrix K-Means .....                                    | 86  |
| Tabel 4. 22 Dataset dengan label hasil dari K-Means.....                      | 86  |
| Tabel 4. 23 Data Training Kombinasi K-Means dan Decision Tree .....           | 88  |
| Tabel 4. 24 Data Testing Kombinasi K-Means dan Decision Tree .....            | 89  |
| Tabel 4. 25 Kategori Tiap Atribut (Kombinasi) .....                           | 89  |
| Tabel 4. 26 Proporsi setiap subset (Kombinasi).....                           | 92  |
| Tabel 4. 27 Gini Index pada setiap subset (Kombinasi).....                    | 93  |
| Tabel 4. 28 Hasil prediksi dengan label k-means.....                          | 95  |
| Tabel 4. 29 Confusion Matrix kombinasi label k-means .....                    | 96  |
| Tabel 4. 30 Perbandingan akurasi label aktual dan kombinasi metode.....       | 96  |
| Tabel 4. 31 Confusion matrix perbandingan aktual dan predict kombinasi 60:40  | 98  |
| Tabel 4. 32 Confusion matrix perbandingan aktual dan predict kombinasi 70:30  | 98  |
| Tabel 4. 33 Confusion matrix perbandingan aktual dan predict kombinasi 80:20  | 99  |
| Tabel 4. 34 Confusion matrix perbandingan aktual dan predict kombinasi 90:10  | 99  |
| Tabel 4. 35 Rata-rata akurasi algoritma kombinasi terhadap label aktual ..... | 100 |
| Tabel 4. 36 Hasil akurasi dari ke-3 metode.....                               | 100 |
| Tabel 4. 37 Tabel Pengujian Sistem .....                                      | 101 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2. 1 CRISP DM (Ansori dan Wulandari, 2022) .....                   | 12 |
| Gambar 2. 2 Metode Perancangan Sistem .....                               | 20 |
| Gambar 3. 1 Usecase diagram sistem analisis loyalitas customer .....      | 29 |
| Gambar 3. 2 Activity diagram mengelola data user .....                    | 30 |
| Gambar 3. 3 Activity diagram mengelola dataset .....                      | 31 |
| Gambar 3. 4 Activity Diagram modelling metode K-Means .....               | 32 |
| Gambar 3. 5 Activity Diagram modelling metode Decision Tree.....          | 33 |
| Gambar 3. 6 Activity Diagram mencetak hasil algoritma K-Means.....        | 33 |
| Gambar 3. 7 Activity Diagram mencetak hasil algoritma Decision Tree ..... | 34 |
| Gambar 3. 8 Sequence diagram admin .....                                  | 35 |
| Gambar 3. 9 Sequence diagram manajer operasional .....                    | 35 |
| Gambar 3. 10 Sequence diagram staff operasional .....                     | 36 |
| Gambar 3. 11 Entity Relationship Diagram .....                            | 41 |
| Gambar 3. 13 Rancang tampilan login.....                                  | 45 |
| Gambar 3. 14 Rancang tampilan dashboard .....                             | 45 |
| Gambar 3. 15 Rancang tampilan halaman data user .....                     | 46 |
| Gambar 3. 16 Rancang tampilan halaman barang keluar .....                 | 46 |
| Gambar 3. 17 Rancang tampilan modelling.....                              | 47 |
| Gambar 3. 18 Flowchart aplikasi .....                                     | 48 |
| Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Login.....                                   | 57 |
| Gambar 4. 2 Tampilan halaman dashboard Staff Operational .....            | 58 |
| Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Dashboard Manager Operational .....          | 58 |
| Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Barang Keluar .....                          | 59 |
| Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Dataset K-Means.....                         | 60 |
| Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Dataset Decision Tree .....                  | 60 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Hasil Metode K-Means.....                   | 61 |
| Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Hasil Metode Decision Tree .....            | 62 |
| Gambar 4. 9 Tampilan Halaman History Analisis Staff Operational .....    | 62 |
| Gambar 4. 10 Tampilan Halaman History Analisis Manager Operational ..... | 63 |
| Gambar 4. 11 Tampilan Halaman History Analisis Detail.....               | 63 |
| Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Kelola User Data.....                      | 64 |
| Gambar 4. 13 Pohon Keputusan.....                                        | 72 |
| Gambar 4. 14 Pohon keputusan (Kombinasi) .....                           | 94 |



## DAFTAR LAMPIRAN

|             |                                                               |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------|---|
| Lampiran 1. | Surat Keterangan Bebas Plagiat .....                          | F |
| Lampiran 2. | Hasil Turnitin .....                                          | G |
| Lampiran 3. | <i>Source Code</i> (Modul dan koneksi <i>Database</i> ) ..... | O |
| Lampiran 4. | <i>Source Code</i> ( <i>Decision Tree</i> ) .....             | O |
| Lampiran 5. | <i>Source Code</i> ( <i>K-Means</i> ) .....                   | T |
| Lampiran 6. | <i>Source Code</i> (Kombinasi) .....                          | X |

