

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI..... | iv |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI..... | v |
| PERNYATAAN KARYA ASLI..... | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | 4 |
| 1.6 Tahapan Penelitian..... | 4 |
| 1.6.1 Metodologi penelitian..... | 4 |
| 1.6.4 Metode pengembangan sistem | 4 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA & DASAR TEORI..... | 6 |
| 2.1 <i>Customer Segmentation</i> | 6 |
| 2.2 <i>Clustering</i> | 6 |
| 2.3 <i>K-means</i> | 7 |
| 2.4 <i>Firefly Algorithm (FA)</i> | 8 |
| 2.5 <i>Principal Component Analysis (PCA)</i> | 9 |
| 2.6 <i>Pre-processing</i> | 12 |
| 2.6.1 <i>Standarization</i> | 13 |
| 2.6.2 <i>Feature engineering</i> | 14 |

| | | |
|---|--|----|
| 2.6.3 | <i>Dimension reduction</i> | 14 |
| 2.7 | <i>Evaluation</i> | 14 |
| 2.7.1 | <i>Sum squared errors (SSE)</i> | 14 |
| 2.7.2 | <i>Silhouette score</i> | 15 |
| 2.7.3 | <i>Visualisasi dengan t-SNE</i> | 15 |
| 2.8 | <i>Prototyping</i> | 16 |
| 2.9 | Tinjauan Pustaka..... | 17 |
| 2.10 | <i>Research Gap</i> | 21 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM | | 22 |
| 3.1 | Metodologi Penelitian..... | 22 |
| 3.1.1 | Analisis permasalahan | 23 |
| 3.1.2 | Pengumpulan data | 23 |
| 3.1.3 | <i>Transformasi data</i> | 24 |
| 3.1.4 | Standarisasi data | 26 |
| 3.1.5 | Reduksi dimensi menggunakan PCA | 28 |
| 3.1.6 | Menentukan nilai K dengan <i>elbow</i> | 31 |
| 3.1.7 | Optimasi <i>K-means</i> dengan <i>firefly</i> | 32 |
| 3.1.5 | Pengujian model | 38 |
| 3.1.6 | <i>Deployment</i> | 38 |
| 3.1.7 | Laporan..... | 38 |
| 3.2 | Metodologi Pengembangan Sistem | 39 |
| 3.2.1 | <i>Communication</i> | 39 |
| 3.2.2 | <i>Quick plan & modeling quick design</i> | 40 |
| 3.2.3 | <i>Construction of prototype</i> | 44 |
| 3.2.4 | <i>Deployment delivery and feedback</i> | 45 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | | 46 |
| 4.1 | Implementasi Modul | 46 |
| 4.1.1 | Modul <i>read data</i> | 46 |
| 4.1.2 | Modul <i>pre-processing data</i> | 46 |
| 4.1.3 | Modul menentukan nilai K <i>elbow</i> | 47 |
| 4.1.4 | Modul optimasi <i>centroid</i> dengan <i>firefly</i> | 48 |
| 4.1.5 | Modul <i>clustering</i> dengan <i>best centroid</i> | 49 |
| 4.1.6 | Modul visualisasi dengan t-SNE | 49 |
| 4.1.7 | Modul <i>cluster</i> data baru | 50 |

| | | |
|----------------------------------|---|----|
| 4.2 | Implementasi Desain <i>Interface</i> Sistem | 50 |
| 4.2.1 | Implementasi halaman <i>homepage</i> | 51 |
| 4.2.2 | Implementasi halaman <i>pre-processing</i> data | 51 |
| 4.2.3 | Implementasi halaman <i>comparison</i> | 51 |
| 4.2.4 | Implementasi halaman <i>cluster</i> | 52 |
| 4.3 | Hasil | 53 |
| 4.3.1 | Hasil reduksi dengan PCA..... | 53 |
| 4.3.2 | Hasil optimasi dengan <i>firefly</i> | 56 |
| 4.3.3 | Hasil analisis <i>cluster</i> dan profiling | 56 |
| 4.3.4 | Hasil <i>clustering</i> dengan model yang telah dioptimasi..... | 57 |
| 4.4 | Pengujian dan Komparasi Model..... | 59 |
| 4.5 | Pengujian Sistem..... | 61 |
| 4.5.1 | <i>White box testing</i> | 61 |
| 4.5.2 | <i>Black box testing</i> | 62 |
| 4.6 | Pembahasan | 63 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 64 |
| 5.1 | Kesimpulan | 64 |
| 5.2 | Saran | 64 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 65 |