

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KARYA ASLI.....	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Hipotesis Penelitian .....	3
1.7 Metodologi Penelitian dan Pengembangan Sistem.....	3
1.8 Sistematika Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	7
2.1 <i>Customer Segmentation</i> .....	7
2.2 <i>Machine Learning</i> .....	7
2.3 Metode <i>Clustering</i> .....	8
2.4 Algoritma K-Means <i>Clustering</i> .....	9
2.5 Metode <i>Elbow</i> .....	13
2.6 Algoritma <i>Silhouette Score</i> .....	14
2.7 Penelitian Terkait.....	15
2.8 Tabel <i>State of Art</i> .....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN SISTEM .....	19
3.1 Metodologi Penelitian.....	19

3.1.1.	Studi Literatur.....	20
3.1.2.	Data Collection.....	20
3.1.3.	Preprocessing Data.....	20
3.1.4.	Proses <i>Clustering</i> .....	22
3.1.5.	Evaluasi dengan <i>Elbow Method</i> .....	25
3.1.6.	Rencana Evaluasi dengan <i>Silhouette Score</i> .....	30
3.2	Metodologi Pengembangan Sistem.....	35
3.2.1	Tahap Perencanaan atau <i>Requirement</i> .....	35
3.2.2	Tahap Desain.....	36
3.2.3	Tahap Development.....	38
3.2.4	Tahap Testing.....	39
3.2.5	Tahap Deployment.....	40
3.2.6	Tahap Pemeliharaan.....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		41
4.1	Hasil Penelitian.....	41
4.1.1.	<i>Preprocessing Data</i> .....	41
4.1.2.	Hasil Proses <i>K-Means Clustering</i> Murni.....	43
4.1.3.	Hasil Proses <i>K-Means Clustering + Elbow</i> .....	46
4.1.4.	Perbandingan Hasil Clustering dengan Metode <i>Silhouette Score</i> .....	50
4.1.5.	Analisa Hipotesis.....	51
4.2	Implementasi Sistem.....	52
4.2.1.	Halaman <i>Dataset</i> .....	52
4.2.2.	Halaman <i>K-Means Clustering</i> .....	53
4.2.3.	Halaman Optimasi <i>Elbow</i> .....	55
4.2.4.	Halaman Evaluasi.....	56
4.2.5.	Pengujian Implementasi Sistem.....	57
4.3	Pembahasan.....	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		61
5.1	Kesimpulan.....	61
5.2	Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		64

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 State of Art .....	17
Tabel 3. 1 Informasi Data .....	20
Tabel 3. 2 Data setelah dinormalisasi .....	22
Tabel 3. 3 Data yang akan di clustering .....	23
Tabel 3. 4 Jarak minimum terhadap cluster .....	24
Tabel 3. 5 Pusat Cluster Baru .....	25
Tabel 3. 6 Jarak minimum terhadap cluster iterasi ke-2 .....	25
Tabel 3. 7 Rencana Evaluasi <i>Clustering</i> .....	34
Tabel 3. 8 Perangkat Keras yang dibutuhkan .....	36
Tabel 3. 9 Rencana Rancangan Pengujian .....	39
Tabel 3. 10 Rencana Rancangan Pengujian (Lanjutan) .....	40
Tabel 4. 1 Perbandingan Algoritma .....	51
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Implementasi Sistem .....	57
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Implementasi Sistem (Lanjutan 1) .....	58
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Implementasi Sistem (Lanjutan 2) .....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pengelompokan K-means – centroid .....	11
Gambar 2. 2 Titik Data .....	11
Gambar 2. 3 Pengelompokan Titik Data .....	12
Gambar 2. 4 Hasil inisialisasi centroid .....	12
Gambar 2. 5 Pengelompokan Titik Data .....	13
Gambar 2. 6 Plot Metode Elbow .....	13
Gambar 3. 1 Metodologi Penelitian.....	19
Gambar 3. 2 Flowchart Algoritma K-Means .....	22
Gambar 3. 3 Plot untuk masing-masing cluster.....	29
Gambar 3. 4 Tahap Metode Agile .....	35
Gambar 3. 5 Arsitektur Sistem .....	36
Gambar 3. 6 Flowchart Proses.....	37
Gambar 3. 7 Tampilan Antarmuka .....	38
Gambar 4. 1 Hasil Encoding Variable Categorical .....	41
Gambar 4. 2 Handling Missing Values .....	42
Gambar 4. 3 Hasil Normalisasi .....	42
Gambar 4. 4 Hasil Clustering .....	43
Gambar 4. 5 Visualisasi K-Means Murni .....	44
Gambar 4. 6 Heatmap 3 Cluster .....	45
Gambar 4. 7 Plot Elbow .....	47
Gambar 4. 8 Hasil Clustering K-Means + Elbow .....	47
Gambar 4. 9 Visualisasi K-Means + Elbow .....	48
Gambar 4. 10 Heatmap Cluster K-Means Elbow .....	49
Gambar 4. 11 Hasil nilai Silhouette Score .....	50
Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Dataset 1.....	52
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Dataset 2.....	53
Gambar 4. 14 Halaman K-Means Clustering 1 .....	53
Gambar 4. 15 Halaman K-Means Clustering 2 .....	54
Gambar 4. 16 Halaman K-Means Clustering 3 .....	54
Gambar 4. 17 Halaman Optimasi Elbow 1.....	55
Gambar 4. 18 Halaman Optimasi Elbow 2.....	55
Gambar 4. 19 Halaman Optimasi Elbow 3.....	56
Gambar 4. 20 Halaman Optimasi Elbow 4.....	56
Gambar 4. 21 Halaman Evaluasi .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	Input dataset.....	64
<b>Lampiran 2</b>	Menampilkan dataset.....	64
<b>Lampiran 3</b>	Normalisasi data.....	64
<b>Lampiran 4</b>	Input n-cluster.....	65
<b>Lampiran 5</b>	Hasil Clustering murni.....	65
<b>Lampiran 6</b>	Diagram Presentase K-Means murni.....	65
<b>Lampiran 7</b>	Silhouette Score K-Means murni.....	66
<b>Lampiran 8</b>	Plot Elbow.....	66
<b>Lampiran 9</b>	Hasil Clustering K-Means + Elbow.....	66
<b>Lampiran 10</b>	Diagram Presentase K-Means murni + elbow.....	67
<b>Lampiran 11</b>	Silhouette Score K-Means + elbow.....	67
<b>Lampiran 12</b>	Perbandingan Silhouette Score.....	67