

**SISTEM PENGELOMPOKAN DAN PENGINGAT PEMBAYARAN
TAGIHAN AIR MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS
DI SUMUR BOR TIRTO NUR ABADI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



DESY INTAN PERMATASARI

21533490

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2025)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : DESY INTAN PERMATASARI
NIM : 21533490
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Sistem Pengelompokan Dan Peningkat Pembayaran Tagihan
Air Menggunakan Algoritma K-Means Di Sumur Bor Tirta
Nur Abadi

Isi dan formatnya telah di setujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 08 Agustus 2025

Menyetujui,

Indah Puji Astuti, S.Kom., M.Kom
NIK. 19860424 201609 13
(Dosen Pembimbing Utama)

: 
.....

Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom
NIK. 19900322 201909 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)

: 
.....

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika



Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12



Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom,M.Kom
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Desy Intan Permatasari

NIM : 21533490

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: " Sistem Pengelompokan Dan Peningat Pembayaran Tagihan Air Menggunakan Algoritma K-Means Di Sumur Bor Tirta Nur Abadi " bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar- benarnya.

Ponorogo, 14 Agustus 2025

Mahasiswa,



Desy Intan Permatasari

NIM. 21533490

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : DESY INTAN PERAMATASARI
NIM : 21533490
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : Sistem Pengelompokan Dan Peningkat Pembayaran
Tagihan Air Menggunakan Algoritma K-Means Di
Sumur Bor Tirto Nur Abadi

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

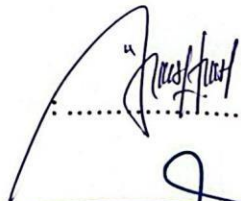
Hari : Selasa
Tanggal : 29 Juli 2025

Dosen Penguji,

Indah Puji Astuti, S.Kom., M.Kom
NIK.19860424 201609 13
(Ketua Penguji)

.....


Khoiru Nurfitri, S.Kom., M.Kom
NIK.19920430 201808 13
(Anggota Penguji 1)

.....


Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom :
NIK. 19880728 201804 13
(Anggota Penguji 2)

.....


Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika

.....


Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom,M.Kom
NIK. 19840924 201309 13



Dekan Fakultas Teknik

Edy Kurniawan, ST., MT
NIK. 19771026 200810 12

SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
LEMBAGA LAYANAN PERPUSTAKAAN
Jalan Budi Utomo No. 10 Ponorogo 63471 Jawa Timur Indonesia
Telp. (0352) 481124, Fax (0352) 461796, e-mail : lib@umpo.ac.id
website : www.library.umpo.ac.id
TERAKREDITASI A
(SK Nomor 000137/ LAP.PT/ III.2020)
NPP. 3502102D2014337

SURAT KETERANGAN HASIL *SIMILARITY CHECK* KARYA ILMIAH MAHASISWA UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO

Dengan ini kami nyatakan bahwa karya ilmiah ilmiah dengan rincian sebagai berikut :

Nama : Desy Intan Permatasari
NIM : 21533490
Judul : Sistem Pengelompokan Dan Peningkat Pembayaran Tagihan Air Menggunakan Algoritma K-Means Di Sumur Bor Tirta Nur Abadi
Fakultas / Prodi : Teknik Informatika

Dosen pembimbing :

1. Indah Puji Astuti, S.kom., M.Kom
2. Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom

Telah dilakukan check plagiasi berupa **Skripsi** di Lembaga Layanan Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Ponorogo dengan prosentase kesamaan sebesar **19 %**

Demikian surat keterangan dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Ponorogo, 14 Juli 2025
Kepala Lembaga Layanan Perpustakaan



Yolan Priatna, S.IIP., M.A
NIK. 1992052820220921

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Desy Intan Permatasari
 NIM : 21533490
 Judul Skripsi : Sistem Pengelompokan dan Pengingat Pembayaran
 : Tagihan Air Menggunakan Algoritma K-Means di rumah ber
 War Abadi
 Dosen Pembimbing Utama : Indah Puji Astuti, S.Kom., M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	29/10 2024	BAB I	- Membetulkan referensi format - Di dalam latar belakang menambahkan referensi yang sama menggunakan algoritma yang digunakan - pembetulan tujuan dan batasan masalah	
2	4/11 2024	BAB I	- Membetulkan latar belakang terkait tahun yang di buat referensi - Penambahan referensi dengan di dalamnya membahas (stapa, H, melakukan apa, metode, hasil) 2-3 jurnal	
3	9/12 2024	Bab II	- tabel 2 gambar - Sumber - daftar pustaka	
4	18/12 2024	Bab II	- Metode pengujian - lanjut Bab II	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	10/01 25	Bab II & III	- Tahapan penelitian - Format pengisian	
6	17/25 1	Bab II	- Data — > 50 (sample) - Simulasi Algoritma	
7	21/25 1	Bab III	tahapan penelitian	
8	22/25 1		Acc Sempurna	
9	24/6 25	Demo Aplikasi	Demo	
10	30/6 25	Demo Aplikasi	- Grafik per bulan (tahun - Hyusun Bab IV	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	8/7 25	Demo Aplikasi dan BAB 4	- Revisi Penulisan BAB <u>IV</u>	
12	10/7 25	BAB 5	- Revisi atau penambahan pada kesimpulan - lanjut abstrak	
13	10/7 25		- Revisi abstrak - dan lanjut jurnal	
14	15/7 25	Draf jurnal	- key word objek abstrak diurutkan objek	
15	16/7 25	Draf jurnal	Cek plagiaris naskah	
16	18/7 25		Acc sedang	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Desy Intan Permatasari
 NIM : 2633490
 Judul Skripsi : Sistem pengelompokan dan pengingat pembayaran tagihan air menggunakan Algoritma k-Means Dengan Boritioner Abadi
 Dosen Pembimbing Pendamping : Jamilah Kalamun, S.Kom., M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	5/11/24	BAB I	Perubahan judul / Merapikan / judul pikani judul	
2	5/11/24	BAB II	membenarkan kata atau merapikan kalimat yang kurang tepat dan pengurangan kalimat yang tidak perlu	
3	11/11/2024	BAB I	- penbetulan BAB I -	
4	6/12/24	BAB II	- membenarkan di pengumpulan data - penambahan di metode - lanjut bab II	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	23/12 24	BAB III	- Perapihan penatan - Sistem	
6	6/1 2025	BAB III	- Judul tabel - Gambar - Sitasi jurnal	
7	17/1 2025	BAB III	- Perapihan list -	
8	22/01 2025	BAB 1,2,3	Ace Sempu	
9	25/2 25	BAB 4	pengusunan dan penulisan dan demo sistem	
10	29/6 25	BAB 4	Revisi dan lanjut BAB 5	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
11	3/7 25	BAB 4	Revisi Hasil Clustering	
12	8/7 25	BAB 4	Uji Sistem	
13	9/7 25	BAB 5	- Kesimpulan - Saran	
14	14/7 25		- Lembar Plagiasi - Jurnal	
15	14/7 25		ACC Sidang Skripsi	
16				

MOTTO

*“hanya kau yang tahu semua pengorbanamu ’tuk
hal yang kau cinta,tanyakan pada dirimu”*

(Hindia– Rasakan Nikmtnya Hidup)

*ngerasa lagi menyerah,tapi Baskara bilang:
“Hadapi Semuanya Langsung Di Muka Apapun Yang
Terjadi Tidak Apa ,Setiap Hariku Bersyukur Melihatmu
Berselimut Harapan Berbekal Cerita”*

(Hindia-Ramai Sepi Bersama)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Karya sederhana ini penulis persembahkan dengan penuh cinta, rasa hormat, dan rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. **Allah SWT**, yang selalu memberikan kesehatan, kekuatan, kesempatan, dan kelapangan hati untuk melalui setiap proses, ujian, dan pembelajaran hidup.
2. **Bapak dan Ibu,kakak tercinta**, atas segala doa yang tidak pernah terputus, kasih sayang yang tidak terbatas, serta pengorbanan yang tidak dapat diukur dengan kata-kata. Segala jerih payah, nasehat, dan dukungan menjadi sumber semangat terbesar dalam setiap langkah penulis.
3. **Keluarga besar**, yang senantiasa memberikan dorongan moril, dukungan materiil, dan doa terbaik demi keberhasilan penulis.
4. **Ibu Indah Puji Astuti, S.Kom., M.Kom** selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan masukan yang membangun, serta mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
5. **Ibu Jamilah Karaman,S.Kom.,M.Kom** selaku Dosen Pembimbing Pendamping, yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini.
6. **Sahabat terdekat** yang selalu hadir memberikan dukungan, membantu dalam kesulitan, serta mengingatkan untuk tetap berjuang hingga akhir.
7. **Pengelola Sumur Bor Tirto Nur Abadi**, yang telah memberikan izin, data, dan informasi sehingga penelitian ini dapat terlaksana.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga karya ini dapat diselesaikan dengan baik.

**SISTEM PENGELOMPOKAN DAN PENGINGAT PEMBAYARAN
TAGIHAN AIR MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS
DI SUMUR BOR TIRTO NUR ABADI**

Desy Intan Permatasari, Indah Puji Astuti, Jamilah Karaman
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Ponorogo
e-mail: desy9608@gmail.com

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan pokok yang vital dalam kehidupan masyarakat, sehingga pengelolaannya perlu dilakukan secara efisien dan tepat. Di Sumur Bor Tirta Nur Abadi, pengelolaan pelanggan dan penagihan tagihan air masih bersifat manual, yang menimbulkan berbagai kendala seperti keterlambatan pembayaran, kurangnya informasi kepada pelanggan, dan terganggunya arus kas. Berdasarkan data, sekitar 21,19% pelanggan mengalami keterlambatan pembayaran secara rutin. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pengelompokan dan pengingat pembayaran tagihan air berbasis web dengan menerapkan algoritma K-Means Clustering. Sistem ini bertujuan mengelompokkan pelanggan berdasarkan perilaku pembayaran ke dalam tiga kategori: Tepat Waktu, Terlambat, dan Sering Terlambat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan pelanggan ke dalam tiga klaster dengan distribusi Tepat Waktu (50%), Terlambat (28%), dan Sering Terlambat (22%). Pengelompokan ini membantu pengelola merancang pengingat yang lebih tepat sasaran dan meningkatkan efektivitas pengelolaan pembayaran. Sistem juga dilengkapi dengan antarmuka yang responsif dan visualisasi data yang mendukung pemantauan serta pengambilan keputusan. Implikasi dari penelitian ini mencakup peningkatan efisiensi penagihan, penurunan keterlambatan pembayaran, serta mendukung keberlanjutan layanan air bersih secara digital dan otomatis.

Kata kunci : *K-Means Clustering*; Pembayaran Tagihan Air ; Pengelompokan Pelanggan; Sistem Pengingat;

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sistem Pengelompokan dan Peningat Pembayaran Tagihan Air Menggunakan Algoritma K-Means di Sumur Bor Tirta Nur Abadi”** dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang mampu mengelompokkan pelanggan berdasarkan perilaku pembayaran tagihan air menggunakan algoritma *K-Means*, serta menyediakan fitur peningat pembayaran agar dapat meminimalisasi keterlambatan pembayaran dan meningkatkan efektivitas manajemen penagihan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca, serta menjadi bahan referensi untuk penelitian selanjutnya, khususnya di bidang sistem pengelompokan data dan peningat pembayaran berbasis teknologi informasi.

Ponorogo, 14 Agustus 2025



Desy Intan Permatasari

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI.....	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
SURAT KETERANGAN HASIL PLAGIASI SKRIPSI.....	v
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	vi
MOTTO.....	xii
HALAMAN PERSEMBAHAN	xiii
ABSTRAK	xiv
KATA PENGANTAR.....	xv
DAFTAR ISI.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xix
DAFTAR TABEL.....	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat.....	5
1.5.1. Manfaat bagi peneliti.....	5
1.5.2. Manfaat bagi universitas.....	5
1.5.3. Manfaat bagi pengelola sumur bor	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Landasan Teori	9
2.2.1. Data Mining.....	9

2.2.2.	<i>Clustering</i>	11
2.2.3.	Algoritma K-Means	13
2.2.4.	Tagihan	14
2.2.5.	DFD	15
2.2.6.	MySQL	16
2.2.7.	<i>Website</i>	17
2.2.8.	<i>Visual Studio Code</i>	18
2.2.9.	Flowchart	18
2.2.10.	<i>Database</i>	20
2.2.11.	Metode <i>Waterfall</i>	20
2.2.12.	Perancangan Sistem	22
2.2.13.	Pengujian Sistem <i>Black Box Testing</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN		24
3.1	Identifikasi Masalah	25
3.2	Studi Literatur	25
3.3	Pengumpulan Data	25
3.4	Perancangan Model Algoritma	26
3.4.1	Penerapan Metode K-Means Clustering	26
3.5	Metode <i>Waterfall</i>	39
3.5.1	Analisis Kebutuhan	39
3.5.2	Perancangan Sistem	40
3.5.3	Pengembangan dan Pengujian Sistem	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		56
4.1	Implementasi <i>Database</i>	56
4.2	Implementasi Rumus Euclidean	59
4.3	Implementasi Desain Interface	60
4.4	Pengujian Sistem	69
4.4.1	Analisis Hasil <i>Clustering</i>	70
4.4.2	Metode <i>Black-Box Testing</i>	75
4.4.3	Hasil Pengujian Sistem	78
BAB V PENUTUP		81

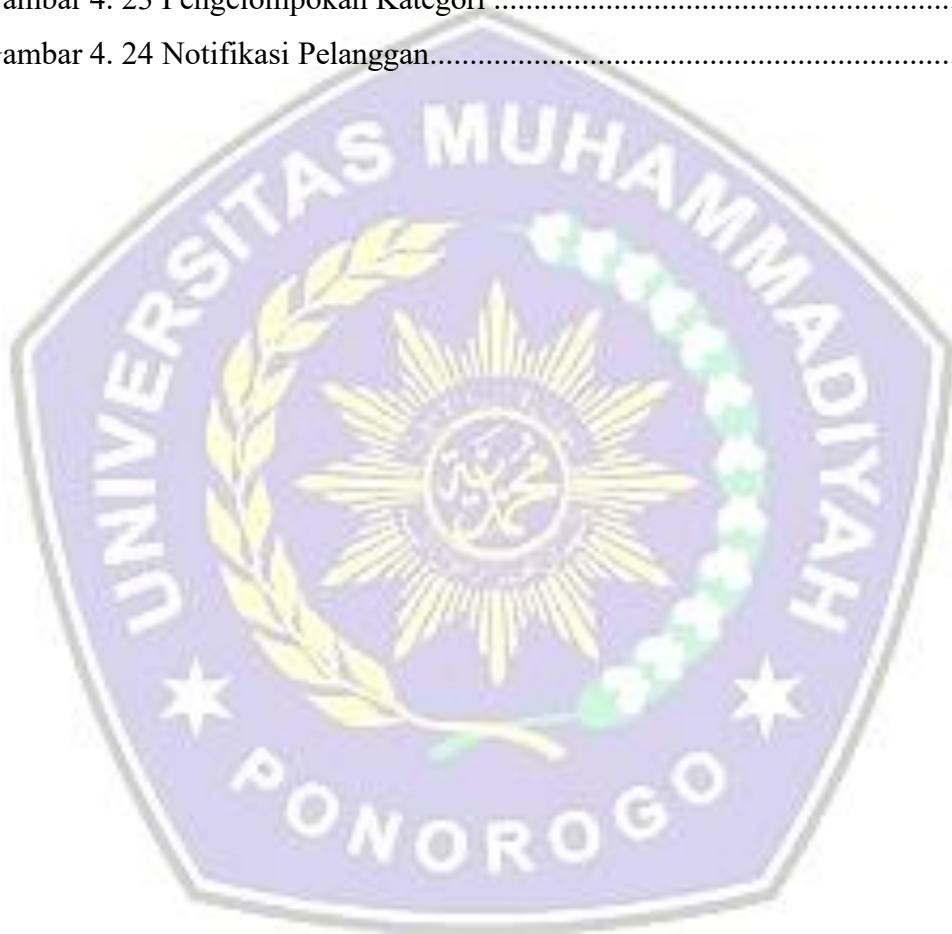
5.1	Kesimpulan.....	81
5.2	Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA.....		83



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Knowledge Discovery in <i>Database</i> Process (KDD)[11]	9
Gambar 2. 2 Metode <i>Waterfall</i> [23].....	21
Gambar 2. 3 <i>Black Box Testing</i> [26].....	23
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian	24
Gambar 3. 2 Flowchart Sistem	40
Gambar 3. 3 Flowchart K-Means	42
Gambar 3. 4 <i>Use case</i> Diagram	43
Gambar 3. 5 <i>Data Flow Diagram</i> level 0.....	45
Gambar 3. 6 <i>Data Flow Diagram</i> Level 1.....	46
Gambar 3. 7 Class Diagram.....	47
Gambar 3. 8 Halaman Login	52
Gambar 3. 9 Halaman clustering	53
Gambar 3. 10 Halaman proses Clustering K-Means	53
Gambar 3. 11 Halaman Pengingat/Notifikasi	54
Gambar 4. 1 Struktur <i>Database</i> Pelanggan	56
Gambar 4. 2 Struktur <i>Database</i> Pembayaran	57
Gambar 4. 3 Struktur <i>Database</i> Tagihan.....	58
Gambar 4. 4 Struktur <i>Database</i> Clustering	58
Gambar 4. 5 Struktur <i>Database</i> Pengingat	59
Gambar 4. 6 Implementasi rumus Euclidean (jarak)	59
Gambar 4. 7 Centeroid Terap	60
Gambar 4. 8 Halaman Login	61
Gambar 4. 9 Halaman Dashboard.....	61
Gambar 4. 10 Halaman Pelanggan	62
Gambar 4. 11 Halaman Tagihan.....	63
Gambar 4. 12 Halaman Pembayaran	63
Gambar 4. 13 Halaman Awal Clustering	64
Gambar 4. 14 Halaman Hasil Clustering.....	65
Gambar 4. 15 Tabel Hasil Clustering	66

Gambar 4. 16 Halaman Peningat.....	67
Gambar 4. 17 Halaman Notifikasi Manual.....	68
Gambar 4. 18 Halaman Notifikasi Massal	68
Gambar 4. 19 Halaman Laporan	69
Gambar 4. 20 Pemberitahuan Data Ditolak.....	75
Gambar 4. 21 Data Diterima Sistem.....	76
Gambar 4. 22 Pengecekan Fungsi Tombol.....	76
Gambar 4. 23 Pengelompokan Kategori	77
Gambar 4. 24 Notifikasi Pelanggan.....	77



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Tahapan Data Mining KDD	10
Tabel 2. 3 <i>Data Flow Diagram</i>	15
Tabel 2. 4 Flowchart	19
sTabel 3. 1 Sampel Data Pengguna	26
Tabel 3. 2 Data Pengelompokan (2025)	36
Tabel 3. 3 Tabel Admin.....	49
Tabel 3. 4 Tabel Pelanggan.....	49
Tabel 3. 5 Tabel Pembayaran.....	50
Tabel 3. 6 Tabel Tagihan.....	50
Tabel 3. 7 Tabel Clustering	51
Tabel 3. 8 Tabel Pengingat.....	51
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sistem.....	78

