

**PENGEMBANGAN SISTEM PENGELOMPOKAN DATA PELANGGAN
DAN PENGINGAT PEMBAYARAN TAGIHAN AIR DENGAN
ALGORITMA KMEANS**



MAKALAH ILMIAH

Diajukan untuk memenuhi tugas dan melengkapi sebagian syarat-syarat guna memperoleh Gelar
Sarjana Program Strata Satu (S-1)
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Nama : Anita Diah Rahma Ningrum
NIM : 22533610
Program Studi : Teknik Informatika

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

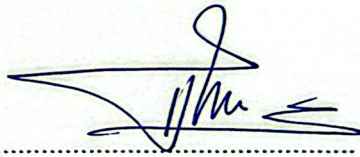
Nama : Anita Diah Rahma Ningrum
NIM : 22533610
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Skripsi : Pengembangan sistem pengelompokan data pelanggan
dan pengingat pembayaran tagihan air dengan algoritma
K-Means.

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

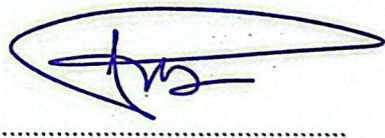
Ponorogo, 30 Juli 2026

Menyetujui,

Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom, M.Kom.
NIK. 19880728 201804 13
(Dosen Pembimbing Utama)



Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom.
NIK. 19840924 201309 13
(Dosen Pembimbing Pendamping)



Mengetahui,

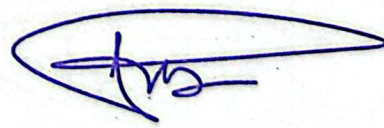
Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12



Ketua Program Studi Teknik Informatika



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

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Anita Diah Rahma Ningrum
NIM : 22533610
Program Studi : Teknik Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik
Judul Skripsi : Pengembangan sistem pengelompokan data pelanggan dan pengingat pembayaran tagihan air dengan algoritma K-Means.

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari : Jumat
Tanggal : 26 Juni 2026

Dosen Penguji

Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom, M.Kom.
NIK. 19880728 201804 13
(Ketua Penguji)



.....

Ir. Mohammad Bhanu S., S.T., M.Kom.
NIK. 19800225 201309 13
(Anggota Penguji I)



.....

Rifqi Rahmatika Az-Zahra, S.Kom., M.Kom.
NIK. 19931031 202303 13
(Anggota Penguji II)



.....

Mengetahui


Dekan Fakultas Teknik,

Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Informatika

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

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anita Diah Rahma Ningrum

NIM : 22533610

Program Studi : Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul "Pengembangan sistem pengelompokan data pelanggan dan pengingat pembayaran tagihan air dengan algoritma K-Means." bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah dirancang/ 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 dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 26 Juni 2026

Mahasiswa,



Anita Diah Rahma Ningrum

NIM. 22533610

BERITA ACARA BIMBINGAN

Nama : ANITA DIAH RAHMA NINGRUM
 NIM : 22533610
 Judul Skripsi : Pengembangan sistem pengelompokan data pelanggan dan
 pengingat pembayaran tagihan air dengan algoritma K-Means.
 Dosen Pembimbing Utama : Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Status
1	05 / 03 2026	pengajuan tema	Pengajuan tema awal	✓
2	11 / 03 2026	Bab 1	Latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan manfaat penelitian	✓
3	18 / 03 2026	Revisi Bab 1	Sudah direvisi mohon dicek kembali untuk direview	✓
4	26 / 03 2026	Bab 2	Landasan teori, Artikel terdahulu, dan sitasi dari setiap teori	✓
5	30 / 03 2026	Revisi Bab 2	Perbaikan tulisan dan artikel terdahulu yang sudah disesuaikan dengan buku pedoman	✓
6	10 / 04 2026	Bab 3	Konsep implementasi algoritma, perancangan, teknologi perancangan, metode penelitian dan metode perancangan dan pengujian	✓
7	15 / 04 2026	Revisi Bab 3	Sudah disesuaikan alur flowchart algoritma dan metode pengujian	✓

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Status
8	20 / 04 2026	Bab 1-3	Finalisasi bab 1 sampai bab 3	✓
9	06 / 05 2026	Revisi sempro	Sudah direvisi dari review dosen pembahas	✓
10	15 / 05 2026	Bab 4	Implementasi Algoritma, interface, database, aplikasi dan pengujian	✓
11	22 / 05 2026	Revisi Aplikasi	Sudah direvisi untuk perhitungan algoritma dan codingnya	✓
12	25 / 05 2026	demo aplikasi	mohon dicek pak untuk aplikasinya	✓
13	01 / 06 2026	proses artikel	artikel sudah disesuaikan dengan template	✓
14	08 / 06 2026	cek plagiasi	hasil cek similarity masih diatas 25%	✓
15	12 / 06 2026	Revisi Aplikasi	Aplikasi sudah disesuaikan pengujian sudah sesuai dengan metode blackbox	✓
16	17 / 06 2026	Naskah lengkap	Sudah dicek untuk kelengkapan naskah tinggal ttd pengesahan	✓

Dosen Pembimbing Utama,



Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom, M.Kom
NIK. 1988072820180413

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ANITA DIAH RAHMA NINGRUM
NIM : 22533610
Judul Skripsi : Pengembangan sistem pengelompokan data pelanggan dan
pengingat pembayaran tagihan air dengan algoritma K-Means.
Dosen Pembimbing : Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom
Pendamping

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Status
1	05 / 03 2026	Pengajuan tema	Pengajuan tema awal	✓
2	11 / 03 2026	Bab 1	Latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan, manfaat penelitian	✓
3	18 / 03 2026	Revisi Bab 1	Sudah direvisi mohon dicek kembali untuk direview	✓
4	26 / 03 2026	Bab 2	Landasan teori, Artikel terdahulu, dan sitasi dari setiap teori	✓
5	30 / 03 2026	Revisi Bab 2	Perbaikan tulisan dan artikel terdahulu yang sudah disesuaikan dengan buku pedoman	✓
6	10 / 04 2026	Bab 3	Konsep implementasi algoritma, perancangan, teknologi perancangan, metode penelitan dan metode perancangan dan pengujian	✓
7	15 / 04 2026	Revisi Bab 3	Sudah disesuaikan alur flowchart algoritma dan metode pengujian	✓
8	20 / 04 2026	Bab 1-3	Finalisasi bab 1 sampai bab 3	✓

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Status
9	06 / 05 2026	Revisi sempro	Sudah direvisi dari review dosen pembahas	✓
10	15 / 05 2026	Bab 4	Implementasi Algoritma, interface, database, aplikasi dan pengujian	✓
11	22 / 05 2026	Revisi algoritma	Sudah direvisi untuk perhitungan algoritma dan codingnya	✓
12	25 / 05 2026	demo aplikasi	mohon dicek pak untuk aplikasinya	✓
13	01 / 06 2026	proses artikel	artikel sudah disesuaikan dengan template	✓
14	08 / 06 2026	cek plagiasi	hasil cek similarity masih diatas 25%	✓
15	12 / 06 2026	Revisi Aplikasi	Aplikasi sudah disesuaikan pengujian sudah sesuai dengan metode blackbox	✓
16	17 / 06 2026	Naskah lengkap	Sudah dicek untuk kelengkapan naskah tinggal ttd pengesahan	✓

Dosen Pembimbing Pendamping,



Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom, M.Kom
NIK. 1984092420130913

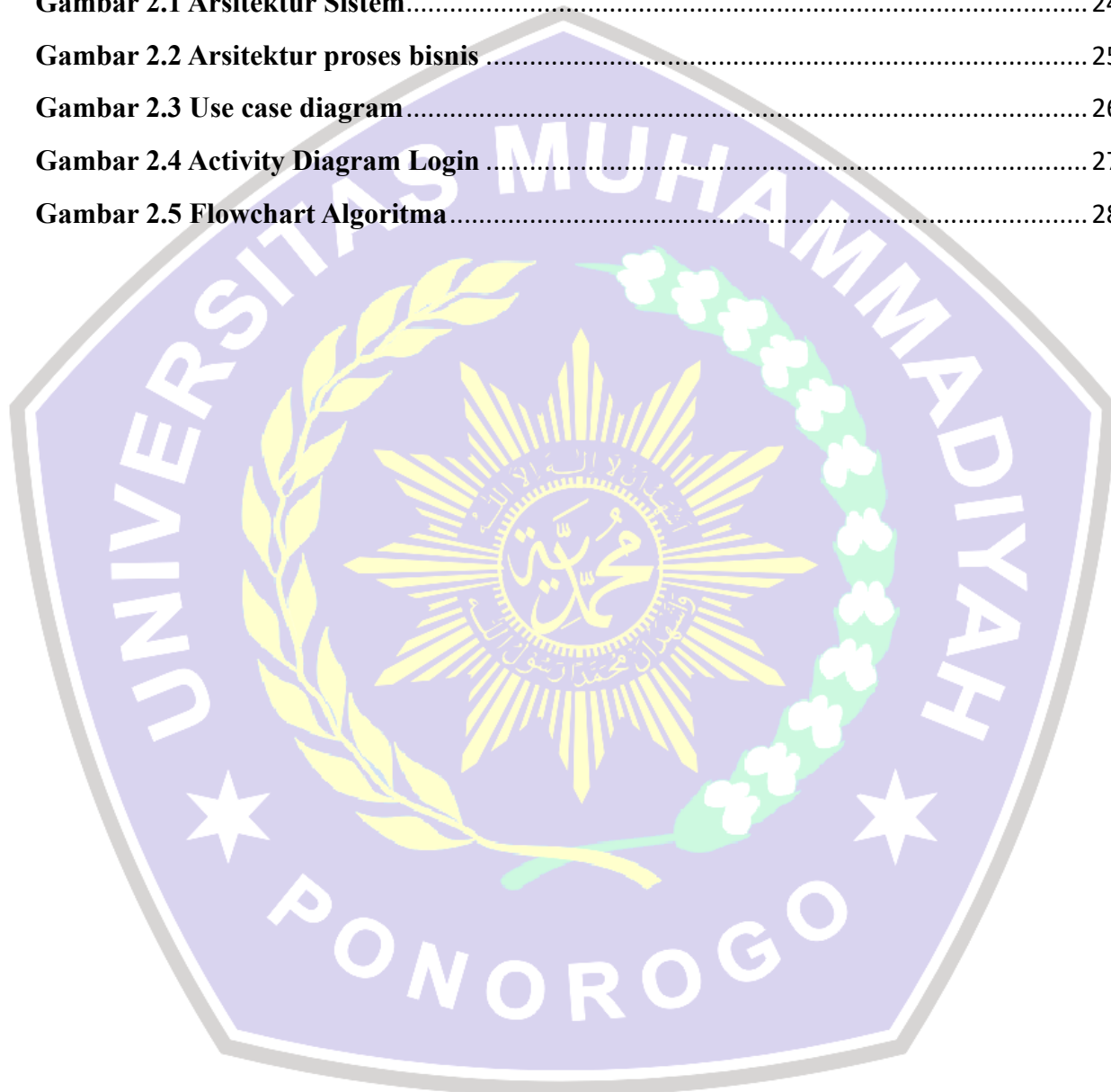
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
HALAMAN PENGESAHAN	2
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	3
PERNYATAAN ORISINALITAS	4
BERITA ACARA BIMBINGAN	5
DAFTAR ISI.....	9
DAFTAR GAMBAR.....	11
DAFTAR TABEL.....	12
ABSTRAK.....	13
BAB 1 PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang.....	14
1.2 Rumusan Masalah	17
1.3 Tujuan	17
1.4 Manfaat.....	18
BAB 2 PERANCANGAN SISTEM.....	19
2.1 Analisis Kebutuhan Sistem	19
2.1.1 Kebutuhan Fungsional.....	19
2.1.2 Kebutuhan Non Fungsional	21
2.2 Arsitektur Sistem	23
2.2.1 Arsitektur Perangkat Lunak	23
2.2.2 Arsitektur Proses Bisnis.....	24

2.2.3 Use Case Diagram	25
2.2.4 Activity Diagram	26
2.3 Perancangan Algoritma K-Means.....	27
2.4 Perancangan Antarmuka Sistem.....	29
BAB 3 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	30
3.1 Implementasi Sistem.....	30
3.2 Implementasi Algoritma.....	31
3.2.1 Pengambilan Data.....	31
3.2.2 Normalisasi Data	32
3.2.3 Inisialisasi Centroid	32
3.2.4 Perhitungan Jarak Euclidean	32
3.3 Pengujian Blackbox.....	32
3.4 Analisa Hasil.....	34
BAB 4 KESIMPULAN.....	35
4.1 Kesimpulan.....	35
4.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	38

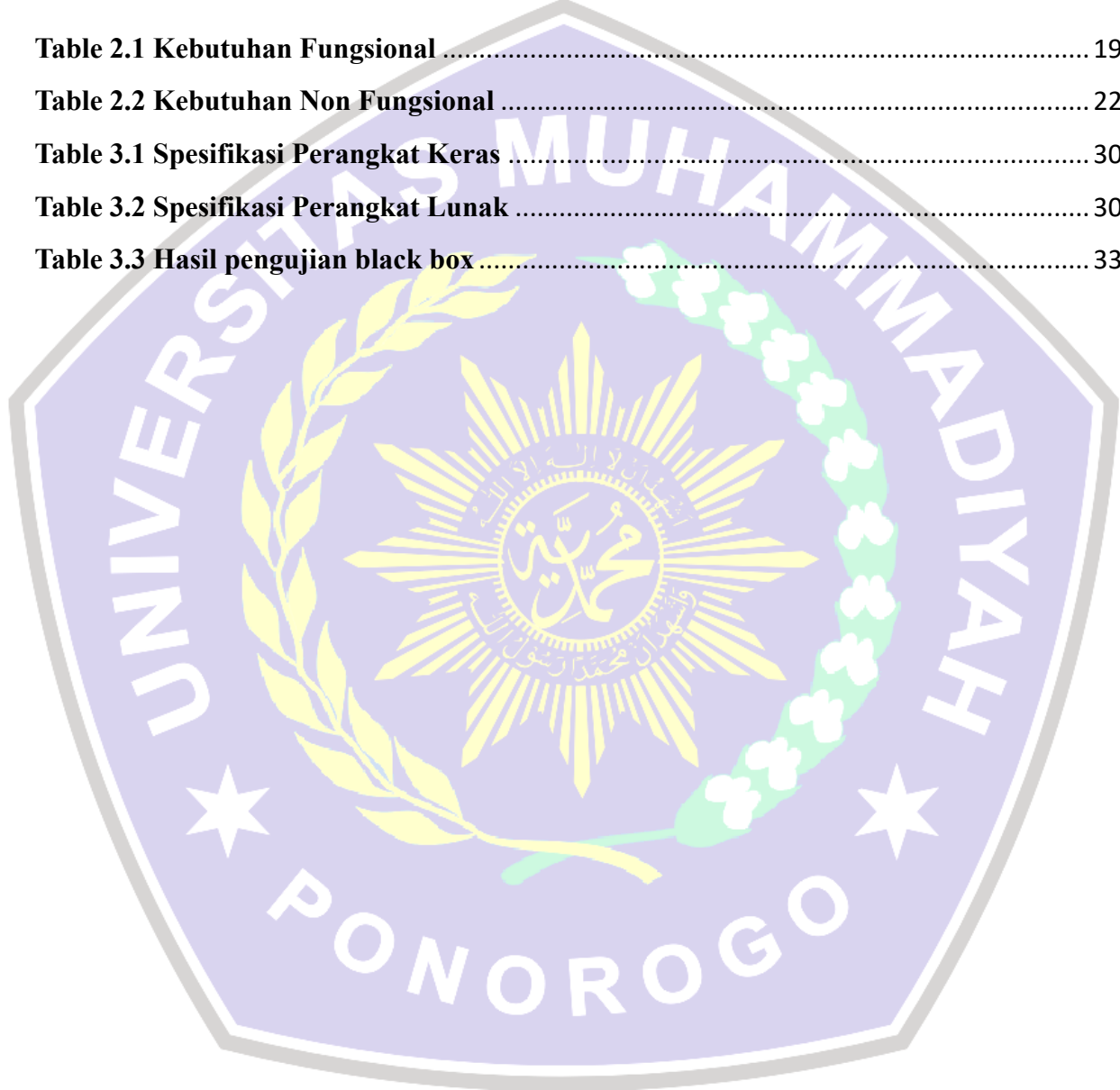
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem.....	24
Gambar 2.2 Arsitektur proses bisnis	25
Gambar 2.3 Use case diagram.....	26
Gambar 2.4 Activity Diagram Login	27
Gambar 2.5 Flowchart Algoritma.....	28



DAFTAR TABEL

Table 2.1 Kebutuhan Fungsional	19
Table 2.2 Kebutuhan Non Fungsional	22
Table 3.1 Spesifikasi Perangkat Keras	30
Table 3.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	30
Table 3.3 Hasil pengujian black box	33



PENGEMBANGAN SISTEM PENGELOMPOKAN DATA PELANGGAN DAN PENGINGAT PEMBAYARAN TAGIHAN AIR DENGAN ALGORITMA KMEANS

Anita Diah Rahma Ningrum, Ismail Abdurrozzaq Z, Adi Fajaryanto C
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo
Email : anitadiahrahma@gmail.com

Abstrak

Pengelolaan pembayaran pelanggan pada layanan penyediaan air bersih menghadapi tantangan berupa meningkatnya jumlah data transaksi, keterlambatan pembayaran, serta kebutuhan terhadap proses monitoring yang cepat dan tepat. Pengelolaan data secara manual dapat meningkatkan beban kerja petugas dan menyulitkan identifikasi pelanggan berdasarkan pola pembayaran yang dimiliki. Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan sistem informasi berbasis web yang memadukan metode K-Means Clustering dengan fitur pengingat pembayaran tagihan air secara otomatis. Data historis transaksi pelanggan dimanfaatkan sebagai bahan analisis dengan mempertimbangkan beberapa indikator perilaku pembayaran, antara lain intensitas pembayaran, frekuensi keterlambatan, nominal transaksi, serta kondisi tunggakan yang pernah terjadi. Melalui algoritma K-Means Clustering, pelanggan dikelompokkan berdasarkan pola dan tingkat kesamaan perilaku pembayaran yang dimiliki. Hasil proses klusterisasi tersebut kemudian dijadikan acuan dalam menentukan strategi pemberian pengingat pembayaran yang disesuaikan dengan karakteristik setiap kelompok pelanggan. Sistem yang dirancang diharapkan mampu membantu pengelola dalam mengenali pelanggan yang membutuhkan perhatian lebih, mempercepat proses pemantauan status pembayaran, dan meminimalkan pekerjaan pemeriksaan data yang dilakukan secara manual. Selain itu, penerapan analisis perilaku pelanggan yang dikombinasikan dengan fitur pengingat otomatis dapat memberikan dukungan terhadap proses pengambilan keputusan yang lebih terarah dan berbasis data. Dengan pendekatan tersebut, sistem tidak hanya berperan sebagai sarana untuk mengelola administrasi pembayaran tagihan air, tetapi juga dapat menjadi instrumen pendukung dalam pengelolaan hubungan dengan pelanggan. Pemanfaatan hasil analisis pola pembayaran dan otomatisasi pengingat diharapkan mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan tagihan sekaligus memberikan dasar yang lebih informatif bagi pengelola dalam menentukan tindakan terhadap masing-masing kelompok pelanggan.

Kata kunci: *K-Means Clustering*, data mining, sistem informasi, segmentasi pelanggan, pembayaran air, pengingat pembayaran.