



Sistem Segmentasi Keluhan Air Bersih di PT. Suryacipta Swadaya Menggunakan K-Medoids Clustering

Reza Noviandi¹, Yulison Herry Chrisnanto², Herdi Ashaury³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
renov123@gmail.com

Abstract

PT. Suryacipta Swadaya is a company that manages industrial estates. PT. Suryacipta Swadaya manages water in the industrial area to be distributed to 73 companies in the industrial area. Water in the industrial area sometimes has problems that companies complain about. There are 7 types of complaints with an average of complaints from 2017 to 2019, which is 8929 complaints per year. Water complaints for each company vary in the amount of distribution, however the water needs of each company are different even for the same company that has a diversity of water needs each year. Based on this, PT. Suryacipta Swadaya has difficulty mapping the water complaints group based on company needs, so that it is effective in handling water complaints in the industrial area. In this study the grouping of water complaints will be assisted using the K-Medoids method in the process of grouping water complaints so that the handling process can be handled immediately.

Keywords: Complaint, K-medoids, industrial industri

Abstrak

PT. Suryacipta Swadaya merupakan perusahaan yang mengelola kawasan industri. PT. Suryacipta Swadaya mengelola air di kawasan industri untuk didistribusikan ke 73 perusahaan yang ada di kawasan industri. Air yang ada di kawasan industri kadang terjadi masalah yang dikeluhkan oleh perusahaan. Terdapat 7 jenis keluhan dengan rata - rata keluhan dari 2017 sampai 2019 yaitu 8929 keluhan pertahunnya. Keluhan air untuk setiap perusahaan memiliki keragaman jumlah distribusinya, namun demikian kebutuhan air setiap perusahaan berbeda bahkan untuk perusahaan yang sama memiliki keragaman kebutuhan air setiap tahun. Berdasarkan hal tersebut pihak PT. Suryacipta Swadaya mengalami kesulitan untuk memetakan kelompok keluhan air berdasarkan kebutuhan perusahaan, hal tersebut agar efektif dalam penanganan keluhan air di kawasan industri. Pada penelitian ini pengelompokan keluhan air akan dibantu menggunakan metode K – Medoids pada proses pengelompokan keluhan air agar proses penanganan dapat segera ditangani.

Kata kunci: Keluhan, K-medoids, Kawasan Industri

1. Pendahuluan

PT. Suryacipta Swadaya mengelola air yang diperuntukan untuk kawasan industri yang berasal dari Tarum Barat di kota Karawang yang diolah menjadi air bersih. Air yang dikelolanya akan didistribusikan ke 73 pelanggan / perusahaan yang tersebar di kawasan industri untuk digunakan sesuai kebutuhan perusahaan. Air yang didistribusikan oleh PT. Suryacipta Swadaya didistribusikan langsung lewat pipa. Perusahaan yang ada di kawasan industri terkadang mendapat keluhan air yang sudah didistribusikan dari PT. Suryacipta Swadaya seperti air kotor, kecil, berbau, tidak mengalir, bocor pipa, kotor & kecil dan kotor & berbau. Keluhan air tersebut terjadi karena alat yang dikelola oleh perusahaan tersebut terjadi permasalahan yang menyebabkan terjadinya keluhan air.

Perusahaan di kawasan industri belum mengetahui informasi keluhan air yang muncul dan perusahaan hanya mengajukan keluhan air dan menunggu perbaikan. Berdasarkan data yang dikumpulkan dari 2017 sampai 2019 terdapat rata-rata jumlah keluhan

pertahun sebanyak 8929 keluhan air yang membuat PT. Suryacipta Swadaya menginginkan informasi mengenai perusahaan mana yang keluhan air sering muncul agar penanganan keluhan air lebih matang dan meningkatkan kualitas pelayanan [1]. Untuk mengoptimalkan penanganan keluhan air dibutuhkan pengelompokan keluhan air berdasarkan mayoritas dari rata-rata keluhan air yang sering keluar.

Data mining merupakan suatu proses yang dapat digunakan untuk menemukan hubungan yang berarti dari sekumpulan data dengan memeriksa data yang tersimpan dalam media penyimpanan dengan menggunakan teknik clustering. Pada penelitian terdahulu menggunakan teknik clustering partitioning around medoids (PAM) telah bekerja dengan baik untuk menentukan setiap objek pada dataset untuk setiap cluster dengan jumlah iterasi sebanyak 20 dengan jumlah cluster sebanyak 3. Mutu setiap cluster telah diuji menggunakan teknik Silhouette, dan hasil dari pengujian untuk setiap cluster memiliki nilai Silhouette mendekati 1, dengan demikian setiap cluster dapat dikatakan

memiliki mutu yang baik, dimana setiap objek telah dikelompokkan sesuai dengan tingkat kesamaan yang tinggi [2]. Pada otomatisasi klasifikasi buku perpustakaan dengan menggabungkan metode K-NN dengan K-Medoids menghasilkan akurasi yang lebih tinggi dan waktu yang lebih singkat dibandingkan hanya dengan menggunakan metode K-NN [3]. Pengelompokan data potensi kebakaran hutan/lahan berdasarkan persebaran titik panas menghasilkan proses pengelompokan data potensi kebakaran hutan/lahan berdasarkan persebaran titik panas (hotspot) sesuai dengan tahapan - tahapan perhitungan K-Medoids Clustering sebagai solusi agar memudahkan dalam mengetahui wilayah-wilayah yang memiliki potensi tinggi terjadinya kebakaran hutan/lahan sehingga dapat dilakukan penanggulangan secara dini [4]. Strategi pemasaran produk dapat dilakukan dengan melakukan promosi pada cluster kelima yang memiliki kombinasi jumlah barang dibeli yang paling tinggi [5].

Berdasarkan hal tersebut pihak PT. Suryacipta Swadaya perlu identifikasi jenis keluhan yang beragam sesuai dengan apa yang dikeluhkan perusahaan, sehingga dapat mengetahui perusahaan mana yang harus diperbaiki keluhan air nya berdasarkan mayoritas dari rata – rata keluhan air yang sering keluar dari perusahaan yang sudah dikelompokkan oleh k-medoids agar tepat penanganan air yang ada diperusahaan tersebut. Penanganan keluhan air bisa dengan mengganti peralatan air secara total seperti pipa, filtering, maupun tempat menampung airnya. Oleh karena itu proses pengelompokan yang dilakukan pada penelitian ini akan dibantu menggunakan metode pengelompokan data yaitu K-Medoids, agar mengetahui perusahaan mana yang harus ditangani berdasarkan kelompok keluhan air serta untuk mengetahui solusi yang efektif untuk memperbaiki keluhan air tersebut [6].

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi lima tahapan. Pertama perolehan data, kedua analisis sistem yang akan dibangun, ketiga melakukan perancangan sistem yang akan dibangun, keempat pembangunan perangkat lunak, kelima pengujian dan evaluasi.

2.1. Perolehan Data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data yang akan digunakan. Data yang diperoleh merupakan data keluhan air bersih mulai dari tahun 2017 sampai 2019 yang diperoleh dari observasi dan wawancara.

2.2. Analisis Sistem

Pada tahapan ini dilakukan analisis sistem yang akan dibangun, dimulai dengan melakukan analisis terhadap data yang akan digunakan serta analisis komputasi untuk menentukan proses komputasi perhitungan data agar mendapatkan hasil cluster yang baik.

2.3. Perancangan Sistem

Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem segmentasi keluhan air bersih di PT. Suryacipta Swadaya menggunakan k-medoids clustering untuk keputusan penanggulangan keluhan air menggunakan metode k-medoids. Perancangan sistem yaitu :

a. Masukan

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini terdapat masukan berupa data keluhan data air yang diajukan berupa kotor, kecil, berbau, tidak mengalir, bocor pipa, kotor & kecil, kotor & berbau.

b. Proses

Proses yang dilakukan pada sistem yang akan dibangun adalah membuat k-medoids. Metode k-medoids merupakan metode clustering yang berfungsi untuk memecah dataset menjadi beberapa kelompok. Kelebihan dari metode ini mampu mengatasi kelemahan dari metode k-means yang sensitive terhadap outlier. Kelebihan lain dari metode ini yaitu hasil proses clustering tidak bergantung pada urutan masuk dataset. Metode k-medoids clustering dapat diterapkan pada data persentase imunisasi campak balita berdasarkan provinsi, sehingga dapat diketahui pengelompokan provinsi berdasarkan data tersebut. Dari data pengelompokan tersebut diperoleh 3 cluster yakni cluster rendah (2 provinsi), cluster sedang (30 provinsi) dan cluster tinggi (2 provinsi) dari persentase imunisasi campak balita pada setiap provinsi [7].

K-Medoids menggunakan objek representatif sebagai titik acuan, bukan mengambil nilai rata-rata dari objek dalam setiap klaster. Algoritma mengambil parameter input k, jumlah klaster yang akan dipartisi di antara satu set n objek [8].

Perancangan sistem segmentasi keluhan air bersih ini terdapat proses menggunakan metode K – Medoids. Pengelompokan K – Medoids terdapat proses untuk menghasilkan pengelompokan terhadap data keluhan air

Program Jurnal

```
Input: K1,K2,K3,keluhan_air,jumlah_keluhan
Output: cluster
Initialization i, j, d
k1-> acak dari database
k2-> acak dari database
k3-> acak dari database
//ambil nilai dari atribut dari database
keluhan_air<- nilai keluhan air di database
jum_keluhan<- jumlah atribut
// menghitung medoid 1
for i to jum_keluhan do
    d1[i]<-keluhan_air[i]-k1[i]^2
    d1[i]<-sqrt(d1[i])
end for
//menghitung medoid 2
for j to jum_keluhan do
    d1[j]<-keluhan_air[j]-k2[j]^2
    d1[j]<-sqrt(d1[j])
end for
//menghitung medoid 3
for k to jum_keluhan do
    d1[k]<-keluhan_air[k]-k2[k]^2
    d1[k]<-sqrt(d1[j])
```

```

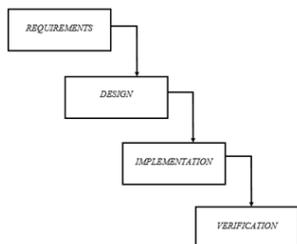
end for
//menentukan anggota cluster
for I to jum_keluhan do
    if d1[i] < d2[i] and d1[i] < d3[i] do
        cluster1[i]<-d1[i]
    endif
    elseif d2[1] < d1[i] and d2[i] <d3[i] do
        cluster2[i]<-d2[i]
    endif
    else
        cluster3[i]<-d3[i]
    endif
endif
endfor
    
```

c. Keluaran

Keluaran dari sistem yang akan dibangun adalah sebuah rekomendasi keputusan kelompok perusahaan di kawasan industri untuk penanggulangan air berdasarkan data keluhan air.

2.4. Pengembangan Perangkat Lunak

Metode Waterfall adalah suatu proses pengembangan perangkat lunak yang berurutan, di mana proses pengerjaannya terus mengalir dari atas ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Requirements), Perancangan (Design), Pengembangan dan Implementasi (Implementation), dan Pengujian (verification), [9]. Metode waterfall memiliki tahapan seperti pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Metode Pengembangan Perangkat Lunak Waterfall

- Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak (Requirements)**
 Layanan sistem, kendala, dan tujuan ditetapkan oleh hasil konsultasi dengan pengguna yang kemudian didefinisikan secara rinci dan berfungsi sebagai spesifikasi sistem [10].
- Perancangan (Design)**
 Tahapan perancangan sistem mengalokasikan kebutuhan-kebutuhan sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan membentuk arsitektur sistem secara keseluruhan. Perancangan perangkat lunak melibatkan identifikasi dan penggambaran abstraksi sistem dasar perangkat lunak dan hubungannya [10].
- Pengembangan dan Implementasi (Implementation)**
 Pada tahap ini, perancangan perangkat lunak direalisasikan sebagai serangkaian program atau unit program. Pengujian melibatkan verifikasi bahwa setiap unit memenuhi spesifikasinya [10].
- Pengujian (Verification)**
 Pada tahap ini dilakukan pada setiap fungsi atau prosedur yang terdapat di dalam modul, hal ini

dilakukan untuk mencegah kesalahan-kesalahan pada sistem yang telah dibuat. Tahap pengujian menggunakan Teknik Black Box. Tahapan ini adalah proses pengujian sistem segmentasi keluhan air bersih di PT. Suryacipta Swadaya menggunakan metode K-Medoids Clustering.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini akan dibangun sistem segmentasi keluhan air bersih di PT. Suryacipta Swadaya menggunakan k-medoids clustering.

3.1. Data Keluhan Air

Data keluhan air yang akan diolah nantinya ke proses pengelompokan yang sudah mengalami seleksi data untuk menghilangkan data nomor telepon dan alamat karena tidak digunakan untuk pengolahan data k-medoids. Data yang sudah di seleksi yang masih berupa excel nantinya pindahkan ke database dapat dilihat di gambar 2

No	Customer	Masalah							
		Kotor	Kecil	Berbau	Tidak Mengalir	Bocor Pipa	Kotor dan kecil	Kotor dan berbau	
1	PT AKASHI WAHANA INDONESIA	14	22	19	19	10	21	22	
2	PT ANEKA BOGA NUSANTARA	18	21	17	23	13	23	17	
3	PT APM ARMADA SUSPENSION	14	14	21	24	12	16	19	
4	PT APM AUTO COMPONENT INDONESIA	19	24	20	21	12	25	17	
5	PT APRIVUS COATING	25	28	18	23	12	15	19	
6	PT ASABI SEIBEN INDONESIA	21	19	20	18	7	13	14	
7	PT ASIA CITRA PRATAMA	25	29	16	22	16	15	16	
8	PT ASIAN PAINT INDONESIA	20	18	17	20	10	17	23	
9	PT AISUMITEC INDONESIA	17	21	21	16	14	17	16	
10	PT AUTO ANKA	24	14	17	27	10	26	18	

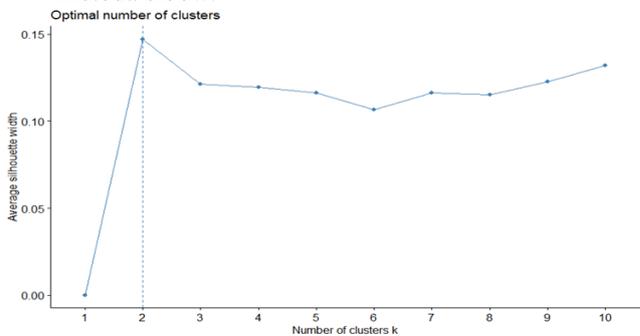
id_keluhan	pk_lokasi	kotor	kecil	berbau	tidak_mengalir	bocor_pipa	kotor_kecil	kotor_berbau
2	1	14	22	19	19	10	21	22
3	2	18	21	17	23	13	23	17
4	3	14	14	21	24	12	16	19
5	4	19	24	20	21	12	25	17
6	5	25	28	18	23	12	15	19
7	6	21	19	20	18	7	13	14
8	7	25	29	16	22	16	15	16
9	8	20	18	17	20	10	17	23
10	9	17	21	21	16	14	17	16
11	10	24	14	17	27	10	26	18

Gambar 2. Data file berbentuk excel dipindahkan ke database

3.2. Implementasi K-Medoids pada Sistem

Pada tahap k – medoids ini merupakan tahap melakukan perhitungan untuk melakukan pengelompokan terhadap data keluhan air yang sebelumnya telah dilakukan transformasi data keluhan air tersebut, yaitu :

1. Inisialisasi pusat cluster sebanyak k (jumlah cluster). Pada gambar 3 menentukan jumlah k telah ditentukan sebanyak 2 k menurut hasil pengujian metoda elbow.



Gambar 3. Metode Elbow

2. Alokasikan setiap data (obyek) ke cluster terdapat menggunakan persamaan ukuran jarak Euclidean Distance dengan persamaan:

$$d(x - y) = ||x - y|| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (xi - yi)^2}; 1,2, \dots, N$$

d = jarak
 x = nilai dari variable
 y = nilai dari variable centroid
3. Pilih secara acak data obyek pada masing-masing cluster sebagai kandidat medoid baru.
4. Hitung jarak setiap obyek yang berada pada masing-masing cluster dengan kandidat medoid baru
5. Hitung juga cost dari setiap perhitungan jarak setiap cluster, kemudian ambil nilai cost yang paling kecil.
6. Jika medoid yang telah dibandingkan dengan non medoid nilainya lebih kecil dengan nilai jarak non medoid. Maka medoid tersebut berubah.

Perhitungan K – Medoid secara manual yang diimplementasikan pada data keluhan air di PT. Suryacipta Swadaya.

Table 1. Data Atribut

No	Atribut	Inisiasi
1	PT. Akashi Wahana Indonesia	P1
2	PT. Aneka Boga Nusantara	P2
3	PT. APM Armada Suspension	P3
4	PT. APM Auto Component Indonesia	P4
5	PT. Aprinus Coating	P5
6	PT. Asashi Seiren Indonesia	P6
7	PT. Asia Citra Pratama	P7
8	PT. Asian Paint Indonesia	P8
9	PT. Atsumitec Indonesia	P9
10	PT. Auto Aska	P10
11	Kotor	K1
12	Berbau	K2
13	Kecil	K3
14	Tidak Mengalir	K4
15	Bocor Pipa	K5
16	Kotor & Kecil	K6
17	Kotor & Berbau	K7

Table 2. Implementasi Perhitungan K – Medoid Data Keluhan Air

P	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	C1	C2
P1	14	22	19	19	10	21	22	8,42 62	14,0 356
P2	18	21	17	23	13	21	17	0	12,4 899
P3	14	14	21	24	12	16	19	10,5 830	13,0 384
P4	19	24	20	21	24	12	19	6,32 45	14,6 969
P5	25	28	18	23	12	15	19	11,8 321	13,4 164
P6	21	19	20	18	7	13	14	12,4 899	0
P7	25	29	16	22	16	15	16	12,6 885	15,3 948
P8	20	18	17	20	10	17	21	7,93 77	9,43 39

P	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	C1	C2
P1	17	21	23	16	14	17	16	10,1 980	10,0 995
P2	24	14	17	27	10	26	18	11,6 619	17,8 325

Diketahui bahwa perusahaan yang ada di kawasan industri untuk C1 adalah PT. Akashi Wahana Indonesia, PT. Aneka Boga Nusantara, PT. Armada Suspension, PT. APM Auto Component Indonesia, PT. Aprinus Coating, PT. Asia Citra Pratama. Berikut data table 3 perusahaan C1

Table 3. Data Perusahaan C1

P	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
P1	14	22	19	19	10	21	22
P2	18	21	17	23	13	21	17
P3	14	14	21	24	12	16	19
P4	19	24	20	21	24	12	19
P5	25	28	18	23	12	15	19
P7	25	29	16	22	16	15	16
P8	20	18	17	20	10	17	21
P10	24	14	17	27	10	26	18
Rata	19,87	21,2	18,12	22,37	13,37	17,87	18,8
-rata	5	5	5	5	5	5	7

C2 adalah PT. Asashi Seiren Indonesia, PT. Atsunmite Indonesia. Berikut table 4 tentang data perusahaan C2

Table 4. Matrik Keputusan Ternormalisasi.

P	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
P7	21	19	20	18	7	13	14
P9	17	21	23	16	14	17	16
Rata-rata	19	20	21,5	17	10,5	15	15

Untuk mengetahui mayoritas keluhan airnya maka hitung rata-rata keluhannya. Disini terlihat rata-rata keluhan yang sering muncul untuk C1 adalah K4 dengan 22,375 yang berarti keluhan tidak mengalir maka keputusan untuk perusahaan yang ada di C1 yaitu cek sumber air yang ada pada saluran air atau isi penampung pada saluran air. Untuk rata-rata keluhan yang ada di C2 yaitu K3 dengan 21,5 yang berarti bocor pipa. Keputusan untuk perusahaan yang ada di C2 yaitu dengan bisa dengan mengganti pipa dan juga menambal pipa dengan plat besi

4. Kesimpulan

Hasil dari Penelitian ini adalah sistem segmentasi keluhan air bersih di PT. Suryacipta Swadaya menggunakan k-medoids clustering yaitu mengelompokkan perusahaan yang ada di kawasan industri untuk mengetahui keputusan yang tepat dalam penanganan air. Di perusahaan yang berada pada cluster 1 dengan rata-rata keluhan K4 yaitu 22,375 solusinya yaitu cek sumber air yang ada pada saluran air atau isi penampung pada saluran air. Dan di perusahaan yang berada pada cluster 2 dengan rata-rata keluhan K3 yaitu 21,5 yang berarti bocor pipa. Keputusan untuk perusahaan yang ada di C2 yaitu dengan bisa dengan mengganti pipa dan juga menambal pipa dengan plat besi yang membuat pegawai untuk Divisi Technical

Service yang ada di PT. Suryacipta Swadaya mendapatkan keputusan yang tepat.

Daftar Rujukan

- [1] D. J. Kuncoro, "Studi Deskriptif Tentang Kualitas Pelayanan Penanganan Keluhan Pelanggan Perusahaan Daerah Air Minum Kota Surabaya," *Kebijakan dan Manajemen Publik*, pp. 221-229, 2016.
 - [2] Y. H. Chrisnanto and G. Abdillah, "Gambaran Umum Kemampuan Akademik Mahasiswa Unjani Dengan Algoritma Partitioning Around Medoids (PAM) Clustering," in *Prosiding SNIA 2015*, Cimahi, 2015.
 - [3] N. N. E. Smrti, "Otomatisasi Klasifikasi Buku Perpustakaan dengan Menggabungkan Metode K-NN dengan K-Medoids," *LONTAR KOMPUTER*, vol. 4, no. 1, pp. 201-214, 2013.
 - [4] D. F. Pramesti, M. T. Furqon and C. Dewi, "Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot)," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 9, pp. 723-732, 2017.
 - [5] W. A. Triyanto, "Algoritma K-Medoids Untuk Penentuan Strategi Pemasaran Produk," *Jurnal SIMETRIS*, vol. 6, no. 1, pp. 183-188, 2015.
 - [6] G. Mahesa, Y. H. Chrisnanto and F. R. Umbara, "Sistem Pengelompokan Penjualan Vaksin Dan Serum di Pt Bio Farma Menggunakan Metode K - Medoids," in *Prosiding SNST ke-10*, Cimahi, 2019.
 - [7] S. Sundari, I. S. Damanik, A. P. Windarto, H. S. Tambunan, J. and A. Wanto, "Analisis K-Medoids Clustering Dalam Pengelompokan Data Imunisasi Campak Balita di Indonesia," in *Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS)*, Pematangsiantar, 2019.
 - [8] R. D. Ramadhani and D. J. AK, "Evaluasi K-Means dan K-Medoids pada Dataset Kecil," *Seminar Nasional Informatika dan Aplikasinya (SNIA) 2017*, pp. 20-24, 27 September 2017.
 - [9] D. W. Putra, A. P. Nugroho and E. W. Puspitarini, "Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini," *JIMP-Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan E-ISSN 2503-1945*, vol. 1, no. 1, pp. 46-58, 2016.
 - [10] G. W. Sasmito, "Penerapan Metode Waterfall pada Desain Sistem Informasi Geografis Industri Kabupaten Tegal," *Jurnal Informatika: Jurnal Pengembangan IT (JPIT)*, vol. 2, no. 1, pp. 6-12, 2017.
-