

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *PROBABILISTIC DISTANCE*  
*CLUSTERING* UNTUK MENGELOMPOKKAN KESALEHAN  
KARYAWAN PADA BIDANG PERBANKAN**

**SKRIPSI**



**UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh  
**ALDI RIZAL**  
**H92219039**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL  
SURABAYA**

**2023**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : ALDI RIZAL

NIM : H92219039

Program Studi : Matematika

Angkatan : 2019

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "IMPLEMENTASI ALGORITMA *PROBABILISTIC DISTANCE CLUSTERING* UNTUK MENGELOMPOKKAN KESALEHAN KARYAWAN PADA BIDANG PERBANKAN". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 27 Maret 2023

Yang menyatakan,



ALDI RIZAL  
NIM. H92219039

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : ALDI RIZAL  
NIM : H92219039  
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA *PROBABILISTIC*  
*DISTANCE CLUSTERING* UNTUK  
MENGELOMPOKKAN KESALEHAN KARYAWAN  
PADA BIDANG PERBANKAN

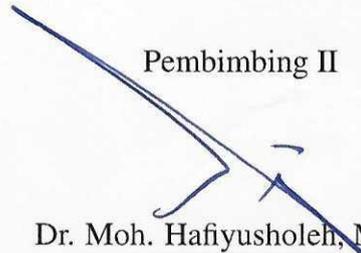
telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I



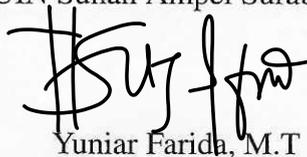
Dian Candra Rini Novitasari, M. Kom  
NIP. 198511242014032001

Pembimbing II



Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si, M.PMat  
NIP. 198002042014031001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Matematika  
UIN Sunan Ampel Surabaya



Yuniar Farida, M.T  
NIP. 197905272014032002

## PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh

Nama : ALDI RIZAL  
NIM : H92219039  
Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA *PROBABILISTIC DISTANCE CLUSTERING* UNTUK MENGELOMPOKKAN KESALEHAN KARYAWAN PADA BIDANG PERBANKAN

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
pada tanggal 27 Maret 2023

Mengesahkan,  
Tim Penguji

Penguji I



Aris Fanani, M.Kom  
NIP. 198701272014031002

Penguji II



Dian Yuliati, M.Si  
NIP. 198707142020122015

Penguji III



Dian Candra Rini Novitasari, M. Kom  
NIP. 198511242014032001

Penguji IV



Dr. Moh. Hafiyusholeh, M.Si, M.PMat  
NIP. 198002042014031001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. A Saepul Hamdani, M.Pd

NIP. 196507312000031002



UIN SUNAN AMPEL  
SURABAYA

KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300  
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : ALDI RIZAL  
NIM : H92219039  
Fakultas/Jurusan : SAINTEK / MATEMATIKA  
E-mail address : aldirizal480@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

IMPLEMENTASI ALGORITMA PROBABILISTIC DISTANCE CLUSTERING  
UNTUK MENGELOMPORKAN KESALEHAN KARYAWAN PADA BIDANG  
PERBANKAN

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 April 2023

Penulis

( ALDI RIZAL )  
nama terang dan tanda tangan

## ABSTRAK

### IMPLEMENTASI ALGORITMA *PROBABILISTIC DISTANCE* *CLUSTERING* UNTUK MENGELOMPOKKAN KESALEHAN KARYAWAN PADA BIDANG PERBANKAN

Karyawan merupakan aset yang penting bagi suatu perusahaan. Kinerja karyawan dapat dipengaruhi oleh berbagai hal yang mencakup banyak aspek, salah satunya adalah kesalahan. Kesalahan dapat memengaruhi pola pikir dan tindakan seseorang dalam melakukan pekerjaan, terlebih lagi pada dunia perbankan yang pekerjaannya berhubungan dengan keuangan. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengelompokkan kesalahan karyawan di dunia perbankan dengan menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC) dan evaluasi *cluster* dengan menggunakan *silhouette coefficient*. Data kualitas kesalahan karyawan diperoleh dari hasil kuisioner dataset jurnal di lingkungan bank dengan total data sebanyak 500 karyawan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat dua *cluster* dengan menguji nilai  $k = 2, 3, 4$ , dan 5 diperoleh nilai *silhouette coefficient* terbaiknya pada nilai  $k = 2$  yang berarti *cluster* optimal dari tingkat kesalahan dikelompokkan menjadi 2 yaitu tidak saleh dan saleh. Kelompok *cluster* 1 merupakan kelompok karyawan tidak saleh dan *cluster* 2 merupakan kelompok karyawan saleh dengan nilai evaluasi *cluster* terbaiknya pada *silhouette coefficient* sebesar 0,5061.

**Kata kunci:** *Probabilistic Distance Clustering*, *Clustering*, Kesalahan, Staf Perbankan

## ABSTRACT

### IMPLEMENTATION OF THE PROBABILISTIC DISTANCE CLUSTERING ALGORITHM TO GROUP PIETY EMPLOYEES IN THE BANKING SECTOR

Employees are an important asset for a company. Employee performance can be affected by various things covering many aspects, one of which is piety. Piety can affect one's mindset and actions in doing work, especially in the banking world where work is related to finance. The purpose of this study was to classify employee piety in the banking world using the Probabilistic Distance Clustering (PDC) method and cluster evaluation using the silhouette coefficient. Data on the quality of employee piety was obtained from a dataset of journal questionnaire results in a bank environment with a total of 500 employees. The results showed that there were two clusters by testing the values of  $k = 2, 3, 4,$  and  $5$  the best silhouette coefficient values were obtained at the value of  $k = 2$ , which means that the optimal cluster of the level of piety was collected into 2, namely impiety and piety. Cluster 1 is a group of impiety employees and cluster 2 is a group of piety employees with the best cluster evaluation value at a silhouette coefficient of 0.5061.

**Keywords:** Probabilistic Distance Clustering, Clustering, Piety, Banking Staff

## DAFTAR ISI

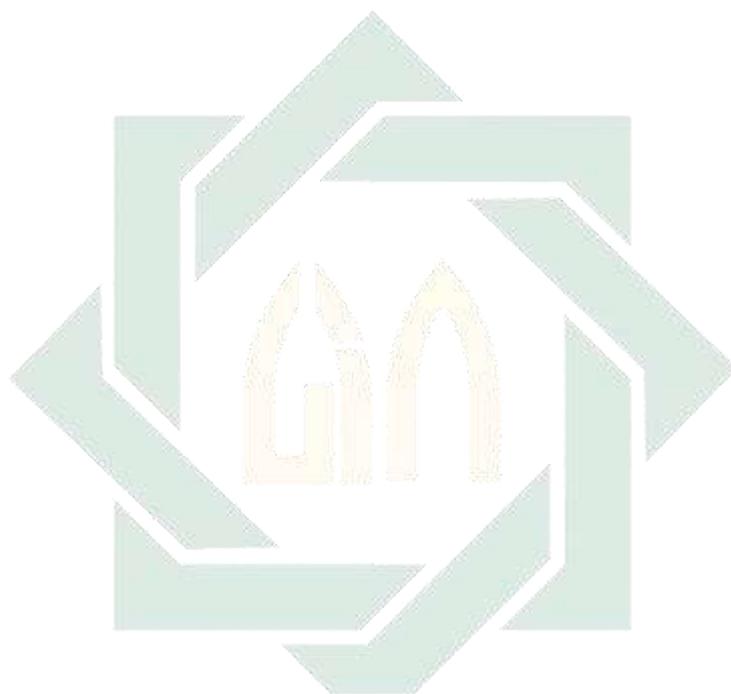
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xv</b>
<b>I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian	7
1.4. Manfaat Penelitian	7
1.5. Sistematika Penulisan	8
<b>II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>10</b>
2.1. <i>Clustering</i>	10
2.2. <i>Probabilistic Distance Clustering (PDC)</i>	11
2.3. <i>Silhouette Coefficient</i>	14
2.4. Kesalehan	16
<b>III METODE PENELITIAN</b>	<b>25</b>
3.1. Jenis Penelitian	25
3.2. Sumber Data	25
3.3. Teknik Analisis Data	27



## DAFTAR TABEL

2.1	Kaufman dan Rousseeuw . . . . .	16
3.1	Data Kategorik . . . . .	26
3.2	Data Numerik . . . . .	27
4.1	Sampel Data . . . . .	30
4.2	Deskripsi Data . . . . .	30
4.3	Perhitungan Jarak Data Pada <i>Cluster</i> 1 Iterasi Awal . . . . .	34
4.4	Perhitungan Jarak Data Pada <i>Cluster</i> 2 Iterasi Awal . . . . .	35
4.5	Perhitungan Jarak Data Iterasi Awal . . . . .	36
4.6	Probabilitas Tiap <i>Cluster</i> Iterasi Awal . . . . .	38
4.7	Nilai $u_k(x_i)$ . . . . .	40
4.8	Pusat <i>Cluster</i> 1 Iterasi Awal . . . . .	43
4.9	Pusat <i>Cluster</i> 2 Iterasi Awal . . . . .	44
4.10	Pusat <i>Cluster</i> Iterasi Awal . . . . .	44
4.11	Pusat <i>Cluster</i> Iterasi Kedua . . . . .	45
4.12	Toleransi <i>Error</i> Iterasi Awal . . . . .	46
4.13	Pusat <i>Cluster</i> Iterasi Akhir . . . . .	47
4.14	Probabilitas Tiap <i>Cluster</i> Iterasi Akhir . . . . .	48
4.15	Nilai JDF Per-Iterasi . . . . .	48
4.16	Banyaknya Data <i>Cluster</i> . . . . .	49
4.17	Pengelompokkn Berdasarkan Data Kategorik . . . . .	50
4.18	Data <i>Cluster</i> 1 . . . . .	54
4.19	Data <i>Cluster</i> 2 . . . . .	56
4.20	Data <i>Cluster</i> 1 dan 2 . . . . .	57
4.21	Data <i>Cluster</i> 1 dan 2 . . . . .	58
4.22	Nilai $a(x_i)$ dan $b(x_i)$ . . . . .	60
4.23	Nilai <i>Silhouette Coefficient</i> . . . . .	61

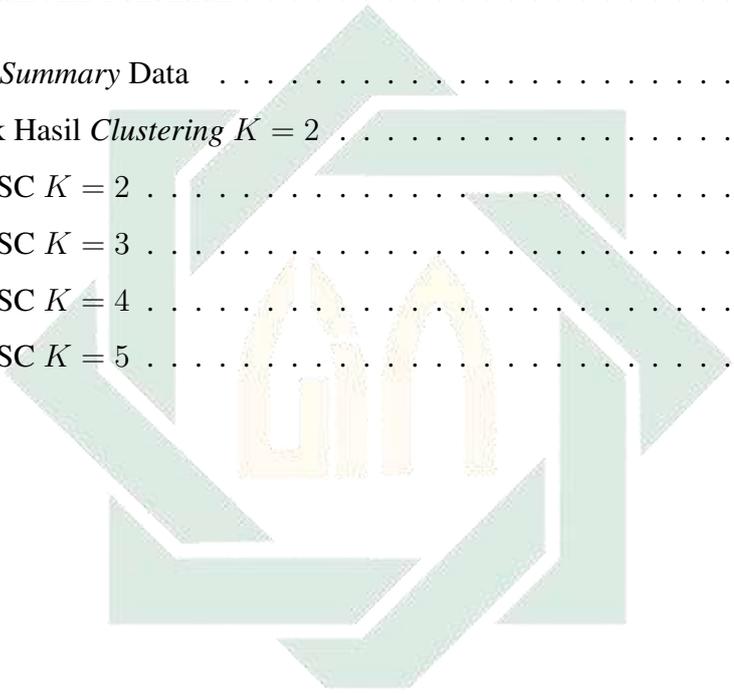
4.24 Nilai SC Uji Coba *Cluster* . . . . . 64



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## DAFTAR GAMBAR

3.1	Diagram Alir Penelitian . . . . .	28
4.1	Hasil <i>Summary Data</i> . . . . .	52
4.2	Grafik Hasil <i>Clustering K = 2</i> . . . . .	53
4.3	Nilai SC $K = 2$ . . . . .	62
4.4	Nilai SC $K = 3$ . . . . .	62
4.5	Nilai SC $K = 4$ . . . . .	63
4.6	Nilai SC $K = 5$ . . . . .	63



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Karyawan merupakan sumber daya yang penting bagi suatu perusahaan manapun. Kesuksesan maupun kegagalan suatu perusahaan selalu berkaitan dengan kinerja dari karyawan tersebut (Oley et al., 2019). Karyawan yang produktif, kreatif, dan terampil dapat dianggap sebagai sumber keuntungan sebuah perusahaan (Al Kurdi et al., 2020). Suatu perusahaan harus mempertahankan karyawan yang mana dapat memberikan efek baik bagi perusahaan (Rahman et al., 2018). Di berbagai industri, khususnya pada industri perbankan, etos kerja yang tinggi sangat dibutuhkan bagi suatu perusahaan bank. Industri perbankan memiliki peran sentral dan pendukung yang penting untuk meningkatkan kemajuan ekonomi suatu negara (Rahmayati, 2021). Oleh karena itu, dibutuhkan sumber daya yang unggul untuk memenuhi peran penting tersebut.

Di tengah kondisi dan lingkungan saat ini, untuk mencari karyawan yang unggul dapat dilihat pada tingkat kesalehan seseorang (Bhatti et al., 2016). Tingkat kesalehan seseorang dapat menjadi tolak ukur seorang karyawan dalam peningkatan performa dan penyelesaian masalah dalam dunia pekerjaan, dimana hal itu merupakan nilai-nilai penting yang harus dipunyai perusahaan (Sani and Ekowati, 2019). Menurut Junaedi (2019), seseorang dapat dikatakan saleh dengan memperhatikan sembilan hal, diantaranya yaitu, beriman dan meyakini agama Allah, patuh kepada Allah dan Rasul, menolong agama Allah (agama Islam),



dari nilai moral seperti pencurian, vandalisme, penipuan, dan sabotase (Ahyani et al., 2022). Dampak positif dari adanya nilai-nilai kesalehan tersebut sedikit banyaknya akan mengurangi atau bahkan dapat menghilangkan perilaku yang menyimpang tersebut. Semakin banyak pengetahuan akan nilai-nilai keimanan dan ketaqwaan yang ada pada sifat seseorang atau karyawan dapat membuat pola pikir yang positif (Adawiyah and Pramuka, 2018).

Kini pada perusahaan bank, persyaratan menjadi staf bank bukan hanya lagi tentang etos kerja yang tinggi (Singh and Aggarwal, 2018), melainkan pada emosi dan tingkat kenyamanan seorang staf atau karyawan, karena pada saat seseorang mempunyai emosi yang tak terkendali dan tingkat kenyamanan yang kurang maka akan memengaruhi kinerja secara signifikan (Tambak et al., 2022). Ketidaknyamanan ini dapat menyebabkan otak kurang bisa berfikir jernih dan tidak mampu untuk berfikir kritis, kreatif serta pikiran positif lainnya (Mirus et al., 2020). Di tengah perubahan standar kerja yang tinggi, untuk mendapatkan karyawan yang merasa nyaman dan emosi baik saat bekerja untuk menghindari sifat-sifat negatif tersebut maka perlu dilakukan penanaman karakter islami untuk memperkuat kesalehan seseorang. Sehingga perusahaan akan mendapatkan karyawan-karyawan yang sesuai dengan kebutuhan dan tujuan perusahaan itu sendiri (Bahman and Nawwir, 2021).

Kesalehan dalam islam merupakan elemen yang penting untuk kesejahteraan seorang mukmin di kehidupan dunia maupun akhirat (Burhani et al., 2018). Dalam islam, sangatlah penting seseorang dalam memahami dan mengakui ketaqwaan, kesalehan, serta yang didefinisikan sebagai sadar akan adanya Tuhan (Wibowo, 2019). Hal ini mencakup persepsi seseorang tentang tugas dan kewajiban di semua lingkup kehidupan, baik itu keluarga maupun dalam pekerjaan

(Ishaq and Abbass, 2020). Dengan nilai-nilai yang diimani tersebut, kesalahan dapat memotivasi setiap individu dalam diri untuk meningkatkan kualitas kerja, keunggulan, disiplin diri, dan pengembangan diri yang lebih baik lagi (Kurt et al., 2020). Akhir-akhir ini, kontruksi ketaqwaan seseorang telah dikaitkan dalam bidang manajemen dan bisnis, pengujian kontruksi ini menggunakan beberapa variabel. Namun seperti halnya kontruksi dalam bidang lain, untuk menentukan kesalahan masih memerlukan penilaian dan analisis lebih lanjut (Kavas et al., 2020). Metode yang biasanya dilakukan untuk menentukan karyawan yang baik dengan tolak ukurnya adalah kesalahan cukup beragam, mulai dari pengumpulan data dan observasi dengan proses wawancara (Tambak et al., 2022), deskriptif kualitatif (Rahman et al., 2018), dan menggunakan metode eksplanatori (Sani and Ekowati, 2019).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kesalahan ada 2 komponen yaitu komponen *Islamic Spirituality* (IS) dan *Islamic Social Responsibility* (ISR). Komponen tersebut diukur dengan skala 18 item untuk komponen IS dan 35 item untuk komponen ISR (Maham et al., 2020). Konsistensi pada skala pada komponen IS sebesar 0.894 dan pada komponen ISR sebesar 0.896. Sub komponen IS meliputi keyakinan, ritual, pertaubatan (memohon pengampunan kepada Allah), dan mengingat Allah. Sub komponen ISR meliputi sabar, pengendalian emosi, pengampunan, amal, keadilan, integritas, pemenuhan janji, kebenaran, cinta keluarga, dan menjaga kesucian. Komponen-komponen tersebut akan menjadi penentu dalam menentukan karyawan yang saleh dengan baik (Zandi et al., 2018).

Dalam sebuah perusahaan dibutuhkan penyaringan atau seleksi untuk mengevaluasi kinerja karyawan yang telah bekerja, atau jika perusahaan tersebut

membutuhkan karyawan baru dengan prioritas yang dipilih adalah karyawan yang mempunyai potensi kinerja tinggi dan menghindari tindakan negatif karyawan (Studi et al., 2018). Karyawan yang dikategorikan saleh, dimana hal itu menandakan bahwa karyawan tersebut memiliki kriteria yang baik, maka perusahaan dapat memberikan amanah yang lebih dengan menaikkan jabatan ataupun memberikan penghargaan kepada karyawan tersebut. Sebaliknya, jika karyawan tersebut termasuk dalam ketogori tidak saleh, maka perusahaan dapat memberikan peringatan ataupun pembimbingan agar karyawan tersebut memiliki kriteria yang baik sebagai karyawan. Untuk mengetahui hal tersebut dibutuhkan pengelompokkan atau biasa yang disebut dengan *clustering*. *Clustering* atau mengelompokkan karyawan yang dilakukan, akan dapat digunakan untuk hasil evaluasi karyawan dan juga pertimbangan untuk merekrut karyawan baru.

Pengelompokkan data atau *clustering* memiliki beberapa metode yang dapat diterapkan pada data yang belum berlabel (Garcia-Dias et al., 2020). Terdapat berbagai macam metode *clustering*, di antaranya adalah *Hierarchical Clustering*, *K-Means* (Sinaga and Yang, 2020), *Fuzzy C-Means* (Tamaela et al., 2017), *Probabilistic Distance Clustering* dan masih banyak lagi (Tortora and Palumbo, 2022). Dari yang telah disebutkan di atas, pada *clustering* terdapat metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC).

PDC merupakan metode dengan algoritma yang tidak membutuhkan banyak iterasi, dan tidak sensitif terhadap *outlier* serta klasifikasi pelabelan data yang akurat (Ben-Israel and Iyigun, 2008). Beberapa penelitian yang menggunakan metode PDC antara lain adalah penelitian oleh Yusuf (2021). Hasil pada penelitian tersebut didapatkan tiga klaster yang mendapatkan hasil evaluasi *cluster* yang maksimal dengan menggunakan *silhouette coefficient* (Yusuf et al.,

2021). Adapun penelitian yang dilakukan oleh Tortora (2016) membandingkan metode PDC, *Fuzzy K-Means* (FKM), dan *Material Flow Analysis* (MFA) menggunakan simulasi dengan perbandingan jumlah unit, variabel, dan jumlah *cluster* yang berbeda-beda. Didapatkan nilai *error* yang tinggi pada FKM yakni sebesar 57.62% sedangkan pada PDC nilai *error* relatif kecil yakni sebesar 36.90% dengan percobaan simulasi jumlah variabel sebanyak 1000. Pada metode MFA tidak dapat diterapkan pada kondisi saat jumlah variabel lebih dari 1000 dan hanya bisa digunakan saat variabel kurang dari 1000, namun metode FKM dan PDC dapat berjalan dengan baik pada saat kondisi variabel sebanyak 1000 (Tortora et al., 2016).

Berdasarkan penelitian tersebut, metode PDC mempunyai efisiensi yang baik dalam hal pengelompokan dengan nilai *silhouette index* paling baik dan persentase yang paling sedikit pada nilai *error*-nya di antara metode-metode yang telah dibandingkan pada penelitian sebelumnya. Juga telah dipaparkan pentingnya kesalehan pada suatu individu atau karyawan di dunia pekerjaan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC) dalam mengelompokkan kesalehan karyawan di bidang perbankan. Penelitian ini penting dilakukan karena mengingat kesalehan dapat memberikan efek yang baik bagi kehidupan di dunia maupun akhirat, terlebih dapat memberikan efek menguntungkan bagi perusahaan jika karyawan yang dimiliki mempunyai sifat-sifat kesalehan.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah dipaparkan pada latar belakang, maka diperoleh rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *clustering* kesalahan karyawan di bidang perbankan menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC)?
2. Bagaimana hasil evaluasi klaster atau pengelompokkan kesalahan karyawan dengan menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC) berdasarkan nilai *silhouette coefficient*?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan dari beberapa rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan yang ingin dicapai yaitu:

1. Untuk mengetahui bagaimana *clustering* kesalahan karyawan di bidang perbankan menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC).
2. Untuk memperoleh hasil evaluasi *cluster* kesalahan karyawan dengan menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC) berdasarkan nilai *silhouette coefficient*

### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada banyak pihak.

#### 1. Secara Teoritis

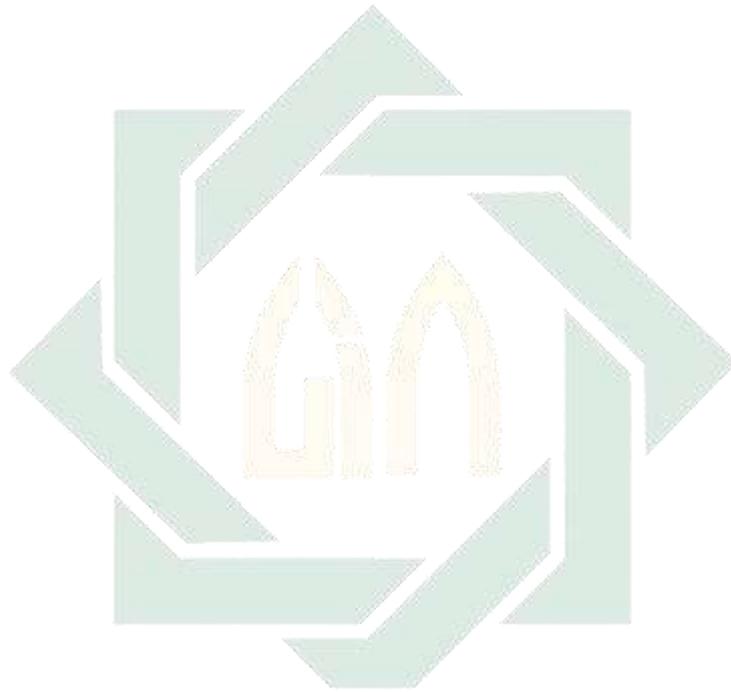
##### (a) Bagi Penulis

Manfaat bagi penulis yaitu dapat digunakan sebagai satu proses pembelajaran terkait penulisan dan penyelesaian masalah secara runtut dan sistematis serta dapat menambah wawasan tentang pengaruh kesalahan di dunia kerja dan metode PDC.



## 5. BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran untuk penelitian selanjutnya.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. *Clustering*

Klasterisasi atau *clustering* ini merupakan metode pengelompokan suatu set data dimana akan dikelompokkan ke dalam objek yang sama sehingga *clustering* adalah suatu kumpulan objek data yang mirip antara satu dengan objek data lainnya dalam satu kelompok namun berbeda antara satu kelompok set data dengan kelompok lainnya (Ananda and Aras, 2021). Pada penelitian yang dilakukan oleh Faisal (2013) algoritma pada *clustering* dapat dibagi menjadi beberapa jenis sebagai berikut (Faisal, 2013):

##### 1. *Exclusive Clustering*

Data yang digunakan akan dikelompokkan dengan cara yang eksklusif, sehingga jika pada suatu *cluster* memiliki suatu fakta atau objek maka tidak akan bisa menjadi anggota pada kelompok atau *cluster* lainnya.

##### 2. *Overlapping clustering*

Pada jenis ini, cluster data menggunakan *fuzzyset* dimana titik kemungkinan pada suatu set data akan memiliki dua atau lebih kelompok yang bersesuaian dengan derajat keanggotaannya. Untuk menghubungkan data set tersebut digunakan nilai keanggotaan pada masing-masing objek data.

##### 3. *Hierarchical Clustering*

*Clustering* ini didasari oleh konsep kesatuan antara dua kelompok terdekat













orang pilihan yang paling baik.”.

Dari firman di atas menyatakan manusia pilihan menurut Allah adalah manusia-manusia yang baik. Baik dalam konteks ini adalah baik pada akhlak dalam berucap, bertindak, maupun dalam beretika (Tafsir as-Sa'di). Etika dalam bekerja tentu menjadi salah satu unsur yang penting dalam membentuk karakter atau perilaku etis seorang karyawan. Perilaku tersebut dapat menunjang kinerja dan keberhasilan dalam sebuah perusahaan.

Kesalehan terdiri dari dua komponen yakni *Islamic Spirituality* (IS) dan *Islamic Social Responsibility* (ISR) (Bhatti et al., 2021).

#### 2.4.1 *Islamic Spirituality*

Dalam Islam, spiritualitas merupakan hal yang wajib untuk dijadikan tujuan dasar kehidupan. Seperti halnya tertulis dalam Al-Qur'an, tujuan hidup seorang muslim adalah untuk beribadah kepada Allah SWT (Az-Zariyat:56) (Sani and Ekowati, 2019). Spiritualitas Islam menurut Amiruddin adalah hasil dari proses pengetahuan seseorang dan iman taqwa dalam rangka hukum islam. Spiritualitas dalam Islam akan tidak memiliki makna jika tidak adanya pengetahuan dan kebenaran serta iman kepada Allah SWT (Amiruddin et al., 2021). Spiritualitas Islam dapat dibedakan menjadi tiga pengertian dasar yaitu, Islam, Iman, dan Ihsan (Ahmed et al., 2020).

Islam mencakup kewajiban seorang muslim untuk beribadah. Pada rukun islam juga mempunyai lima pengamalan yaitu, syahadat, shalat lima waktu, zakat, puasa di bulan Ramadhan, dan menunaikan haji bila mampu. Selanjutnya adalah iman, konsep yang mengacu pada keyakinan seorang Muslim kepada Allah dan pada rukun iman lainnya. Pengertian dasar yang ketiga adalah Ihsan, konsep Ihsan mengacu pada tingkatan pembeda

spiritualitas tinggi seorang muslim yang memang seharusnya dimiliki oleh masing-masing individu Muslim (Asutay et al., 2021). Selain ketiga pengertian dasar tersebut, Spiritualitas dalam Islam bertujuan mengintegrasikan manusia dalam semua kedalaman dan keluasan keberadaan eksistensi Islam, dalam semua lingkup yang termasuk dalam kodrat manusia universal (al-insan al-kamil) (Almirzanah, 2020).

Al-Ghazali, salah satu ahli hukum dan mistikus Islam Sunni paling terkemuka dan berpengaruh, mengklaim bahwa setiap manusia dilahirkan dan terikat untuk menjadi calon untuk mengenal Tuhan. Dikatakan dalam hadis yang terkenal, “Setiap orang yang dilahirkan dilahirkan dengan fitrah, yaitu fitrah bawaan untuk mencari dan mengenal Tuhan” (Aslan, 2019). Dengan demikian menurut dia, rasa lapar dan haus untuk dekat dengan Tuhan bukanlah hasil dari budaya, tetapi merupakan fitrah manusia yang paling dalam. Dengan demikian, jiwa manusia dapat dianggap sebagai tempat perjuangan antara kekuatan berorientasi Tuhan dan kecenderungan egois dalam diri manusia. Kemudian, tugas individu seorang muslim adalah bagaimana mengatasi dorongan-dorongan duniawi dan egoistis dari diri (nafs) yang lebih rendah ini yang melawan dorongan hati (qalb) yang mengarahkan manusia sepenuhnya kepada Allah (Napitupulu, 2019). Di dunia pekerjaan yang banyak sekali godaan, seseorang harus mengatasi sifat naluriah ini, untuk menghindari perbuatan-perbuatan yang tercela saat di dunia kerja.

Secara umum, ada tiga tahapan atau langkah bagi seorang muslim untuk meningkatkan kualitas jiwanya. Pertama, zikir atau ta'alluq, mengingat Allah, yaitu berusaha mengingat dan mengikatkan hati dan akalannya kepada

Allah. Di mana pun seorang Muslim berada, dia tidak boleh melepaskan pemikiran dan zikir kepada Allah (Surat Ali-Imran ayat 191) (Muthoifin and Fahrurozi, 2018). Zikir ini membawa ke tahap kedua, takhalluq (sifat-sifat), yang berarti mengasumsikan sifat-sifat Tuhan, proses dimana manusia datang untuk mewujudkan sifat-sifat ilahi. Proses ini juga bisa disebut aktualisasi sifat-sifat Tuhan menjadi manusia. Dalam konteks ini sufi biasanya didasarkan pada hadits, 'takhallaq bi akhlaqi Allah' (menganggap sifat-sifat Tuhan). Tahap ketiga adalah tahaqquq, kemampuan untuk mengaktualisasikan kesadaran dan kapasitas sebagai seorang muslim yang didominasi oleh sifat-sifat kebaikan, yang kemudian diwujudkan dalam tindakan (Sofiani, 2020).

#### 2.4.2 *Islamic Social Responsibility*

*Islamic social responsibility* (ISR) adalah tanggung jawab terhadap diri sendiri dan sesama manusia beserta alam secara luas. ISR disebut sebagai tindakan dan perilaku yang dianut oleh orang beriman dalam kehidupan sehari-hari (Maham et al., 2020). Tindakan ini membantu dalam meningkatkan kinerja karyawan yang menghasilkan rasa hormat, harmoni, keadilan, integritas dan pengembangan orang dan masyarakat (Bensaid and Jumahat, 2021). ISR dapat memberikan pedoman dan tanggung jawab yang jelas bagi orang-orang yang beriman dan orang-orang dengan *islamic social responsibility* yang tinggi secara umum, teliti, berkomitmen dan menunjukkan kinerja yang lebih tinggi dari waktu ke waktu (Bhatti et al., 2021).

Dalam Al-Qur'an, Allah menyatakan: "Peliharalah perjanjian Allah ketika kamu telah menandatangani, dan janganlah kamu melanggar sumpah

setelah kamu menegaskannya; sesungguhnya kamu telah menjadikan Allah jaminanmu; karena Allah Maha Mengetahui yang kamu lakukan” (Surat An-Nahl ayat 91). ISR merangsang perilaku etis, kepercayaan diri, dan kekuatan untuk menghadapi perjumpaan hidup, karenanya, meningkatkan keimanan seorang mukmin (Bhatti et al., 2017). Selain itu, ISR juga memperkuat ketergantungan pada Allah dan merangsang orang percaya untuk menampilkan kinerja terbaik. Terlebih lagi, *Islamic social responsibility* yang meliputi integritas, kejujuran, pemaafan, amanah, ketulusan, kesabaran, persaudaraan dan keadilan dapat mensubsidi karyawan dalam jangka waktu atau kinerja mereka dan kemakmuran organisasi pada suatu perusahaan secara keseluruhan (Maham and Bhatti, 2019).

Dalam konteks organisasi di dunia kerja, ISR menunjukkan rasa hormat terhadap orang lain, pribadi dan tugas sosial yang dapat memainkan harapan dan potensi sosial dari peran organisasi. ISR menekankan pada kepentingan minoritas, karyawan, keadilan sosial dan juga berkaitan dengan masalah yang berkaitan dengan kemajuan kemanusiaan (Nasution and Rafiki (2020)). Kesejahteraan karyawan ditingkatkan dengan mengikuti nilai-nilai sosial toleransi dan kejujuran, kebenaran, kesabaran, ketegasan, keadilan dan kesetaraan, menghormati hukum, kebaikan, bukan tipu daya, kesombongan, kesadaran kelas, pembangkangan, fitnah, iri hati, kecemburuan dan membesarkan diri (Sani and Ekowati, 2019). Individu dengan tanggung jawab sosial yang tinggi memiliki banyak potensi untuk sukses dan prestasi yang tinggi, tanggung jawab sosial mengacu pada kode perilaku manusia yang memandu tindakan dalam berbagai situasi, mendefinisikan tindakan yang benar dan salah. Bimbingan Islam, dengan komitmennya terhadap

keadilan, integritas, kejujuran, kesabaran, membantu orang lain membawa keseimbangan antara hak setiap individu dan tugas serta tanggung jawab terhadap orang lain (Ahyani et al., 2022). Hal ini memberikan dorongan yang kuat dan mendorong diri sendiri untuk perilaku yang adil dan baik, tanpa mengambil hak untuk keuntungan pribadi dan karenanya menguntungkan suatu perusahaan pada umumnya dan pada karyawan itu sendiri (Eliana et al., 2020).

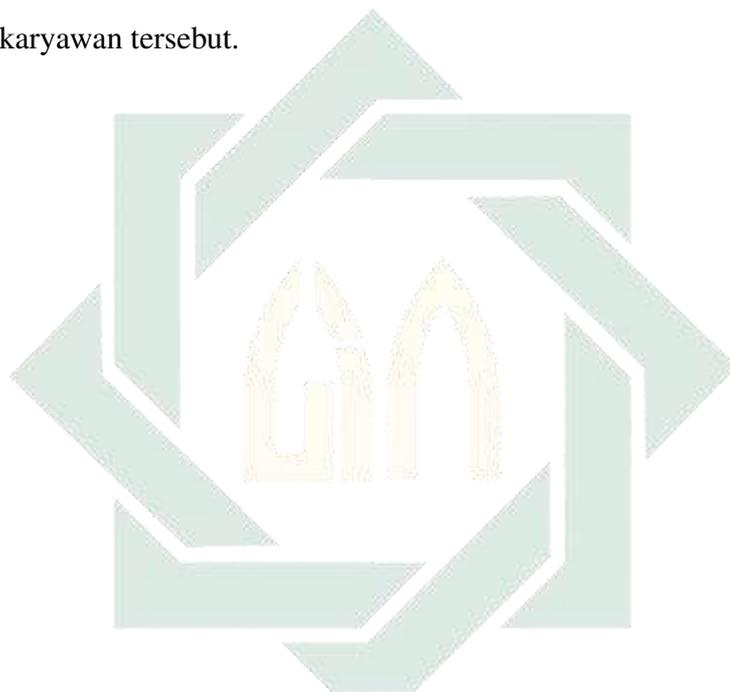
Kesalahan pada seseorang pada dasarnya tidak dapat diukur dengan mata manusia, namun kesalahan yang dimaksudkan di sini adalah untuk meninjau kinerja karyawan dengan melihat ilmu keagamaan yang telah dijelaskan pada paparan di atas, dimana hal tersebut akan menjadi indikator karyawan tersebut termasuk dalam kategori saleh dan tidaknya. Dari penjelasan kesalahan di atas, terdapat dua latar belakang yang menjadi penentu karyawan tersebut saleh atau tidak, yaitu diantaranya *Islamic Spirituality* dan *Islamic Social Responsibility*. *Islamic Spirituality* dan *Islamic Social Responsibility* sendiri juga dibagi menjadi beberapa komponen indikator. Pada *Islamic Spirituality* terdiri dari *rituals* (ritual), *remembrance* (mengingat kepada Allah), *repentance* (bertobat), dan *belief* (percaya). *Islamic Social Responsibility* juga terdiri dari komponen indikator untuk menentukan karyawan saleh yakni diantaranya, *covenant* (janji), *integrity* (integritas), *patience* (kesabaran), *truthfulness* (kejujuran), *forgiveness* (pengampunan), *emotional control* (pengendalian emosi), *justice* (keadilan), *sadaqah* (sedekah). Dari komponen-komponen *Islamic Spirituality* dan *Islamic Social Responsibility* yang telah dijelaskan di atas, akan dibuat indikator yang menentukan karyawan termasuk kategori saleh atau tidak saleh.

Kesalahan sendiri terbagi menjadi dua, yakni kesalahan individual dan sosial





negatif yang dapat merugikan diri sendiri dan sekitarnya. Perilaku negatif tersebut akan lebih condong pada karyawan yang termasuk kategori tidak saleh. Karyawan tersebut akan bisa ditinjau lebih lanjut oleh pihak perusahaan untuk mempertimbangkan kinerjanya selama bekerja dengan mempertimbangkan kesalehan dari karyawan tersebut.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini data yang digunakan adalah hasil kuisioner dengan pernyataan-pernyataan *Islamic Piety* atau kesalehan yang terdiri dari dua kategori yaitu, *Islamic Spirituality* (IS) dan *Islamic Social Responsibility* (ISR). Dari data tersebut akan dijadikan beberapa kelompok data dengan menggunakan metode pengelompokan yang kemudian akan didapatkan kelas atau label *cluster* pada masing-masing data.

#### 3.2. Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari penelitian dataset Raj Maham dan Omar Khalid Bhatti pada tahun 2020 dengan metode pengumpulan data berupa survei atau data kuisioner (kategorik). Data diambil dari lingkungan kerja bank di Pakistan dan belum memiliki label atau kelas saleh dan tidak. Jumlah keseluruhan data ialah sebanyak 500 pengisi kuisioner yang dibagi menjadi 2 kategori, yaitu 18 pertanyaan dengan kategori *Islamic Spirituality* dan 35 pertanyaan dengan kategori *Islamic Social Responsibility*.

*Islamic Piety* terdiri dari dua komponen yakni *Islamic Spirituality* (IS) dan *Islamic Social Responsibility* (ISR). Data *Islamic Spirituality* terdiri dari beberapa kategori diantaranya yaitu, data tobat, data mengingat kepada Allah, dan data ritual. Pada *Islamic Social Responsibility* juga terdiri dari beberapa kategori diantaranya,







## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan pada dataset jurnal Maham dan Bhatti (2020). Dataset tersebut merupakan data kategorik dan data numerik yang dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Pada data kategorik telah dijelaskan setiap keterangannya dimana masing-masing nilai tersebut menjelaskan setiap identitas pada tiap datanya.

Data numerik berisi beberapa pernyataan kuisisioner, pernyataan-pernyataan tersebut dibagi menjadi dua jenis yaitu *Islamic Spirituality* (IS) dan *Islamic Social Responsibility* (ISR). Pada jenis pernyataan IS terdapat tiga indikator yang memengaruhi yaitu ritual, ingat kepada Allah, dan tobat. ISR juga meliputi tujuh indikator yaitu integritas, sabar, kejujuran, memaafkan, pengendalian emosi, keadilan, dan sedekah. Beberapa variabel tersebut memiliki berbagai macam pernyataan, masing-masing pernyataan mewakili setiap variabel tersebut. variabel-variabel tersebut dipengaruhi oleh beberapa pernyataan dan masing-masing pernyataan tersebut memiliki poin dari 1 sampai 7. Pernyataan-pernyataan pada setiap variabel dapat dilihat pada Lampiran A.

Adapun data kualitas kesalehan dari 500 responden karyawan yang dapat disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut.

Tabel 4.1 Sampel Data

Data ke- <i>i</i>	A	B	C	D	E	F	...	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	1	5	1	4	2	2	...	16	15	48	18	18	26	31	14
2	2	1	2	3	2	1	...	9	19	53	18	23	20	35	16
3	1	3	1	3	2	3	...	24	18	49	15	16	25	24	11
4	1	2	2	2	2	1	...	22	21	78	21	28	29	42	21
5	2	2	2	3	2	2	...	15	13	50	13	15	17	16	13
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
500	1	1	2	3	2	2	...	21	6	50	14	15	18	25	13

Pada data yang disajikan, dari 500 data karyawan masing-masing memiliki 18 variabel yang mewakili setiap datanya. 18 variabel yang menggambarkan kualitas kesalahan. Data terkecilnya  $X_{min} = 1$  yang dibuat untuk pusat *cluster* 1 dan data terbesarnya  $X_{max} = 78$  untuk dibuat pusat *cluster* 2. Dari 500 data juga didapatkan informasi berdasarkan identitas karyawan sebagai berikut.

Tabel 4.2 Deskripsi Data

Data Kategorik	Jenis	Jumlah
Gender	Laki-laki	354
	Perempuan	146
Usia	20-24 tahun	44
	25-29 tahun	220
	30-34 tahun	130
	35-39 tahun	63
	$\geq 40$ tahun	43



maka dilakukan tahap awal dengan menentukan nilai  $k$  dan nilai toleransi *error*. Pada penelitian ini, ditetapkan nilai  $k = 2$ . Nilai  $k$  ditetapkan 2 agar bertujuan untuk mengelompokkan data yang dilabeli saleh dan tidak saleh pada akhir perhitungan dengan melihat konsep *clustering* yang minimal pengelompokkannya harus bernilai dari 2. Nilai toleransi *error* ( $\epsilon$ ) juga ditetapkan dengan nilai sebesar 0,001 (Andrzej, 2021). Setelah ditetapkan nilai  $k$  dan toleransi *error*, langkah selanjutnya dijelaskan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

### 1. Menentukan Jarak Data Tiap *Cluster*

Dalam perhitungan awal iterasi pusat *cluster* akan dirandom, oleh karena jumlah *cluster* awal bernilai 2 maka dapat digunakan nilai minimum pada *cluster* 1 dan nilai maksimum pada *cluster* 2. Untuk menghitung jarak tiap data dihitung dengan menggunakan persamaan (2.3). Berikut contoh

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A



Tabel 4.3 Perhitungan Jarak Data Pada *Cluster 1* Iterasi Awal

Data ke- <i>i</i>	A	B	C	...	P	Q	R	$d_1(x_i, 1)$
1	0	16	0	...	625	900	169	86,4118
2	1	0	1	...	361	1156	225	84,4512
3	0	4	0	...	576	529	100	80,0125
4	0	1	1	...	784	1681	400	121,4784
5	1	1	1	...	256	225	144	70,9225
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
495	0	1	0	...	484	841	196	88,6961
496	0	1	0	...	1156	576	361	96,4417
497	0	9	0	...	900	784	324	91,4330
498	0	1	1	...	676	625	361	85,9069
499	0	0	1	...	289	576	144	70,5478
500	0	1	0	...	484	841	196	88,6961

Dapat dilihat pada Tabel 4.3 didapatkan nilai jarak semua data dengan pusat *cluster 1*. Selanjutnya akan dihitung juga dengan cara yang sama jarak

















Tabel 4.8 Pusat *Cluster 1* Iterasi Awal

<b>Pusat <i>Cluster 1</i></b>						
<b>Data ke-<i>i</i></b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>...</b>	<b>Q</b>	<b>R</b>
1	0,0019	0,0098	0,0019	...	0,0613	0,0277
2	0,0041	0,0020	0,0041	...	0,0721	0,0329
3	0,0022	0,0066	0,0022	...	0,0535	0,0245
4	0,0011	0,0022	0,0022	...	0,0477	0,0239
5	0,0053	0,0053	0,0053	...	0,0428	0,0348
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
495	0,0035	0,0035	0,0035	...	0,0426	0,0372
496	0,0019	0,0038	0,0019	...	0,0572	0,0286
497	0,0016	0,0033	0,0016	...	0,0416	0,0333
498	0,0018	0,0072	0,0018	...	0,0524	0,0343
499	0,0020	0,0040	0,0040	...	0,0520	0,0400
500	0,0027	0,0027	0,0054	...	0,0675	0,0351
<b>Total</b>	<b>1,3004</b>	<b>2,6996</b>	<b>1,4790</b>	<b>...</b>	<b>26,2697</b>	<b>15,5108</b>

Tabel 4.9 Pusat *Cluster 2* Iterasi Awal

Pusat <i>Cluster 2</i>						
Data ke- <i>i</i>	A	B	C	...	Q	R
1	0,0019	0,0095	0,0019	...	0,0594	0,02686
2	0,0035	0,0017	0,0035	...	0,0627	0,0286
3	0,0016	0,0049	0,0016	...	0,0394	0,0180
4	0,0034	0,0069	0,0069	...	0,1467	0,0733
5	0,0025	0,0025	0,0025	...	0,0203	0,0164
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
495	0,0044	0,0044	0,0044	...	0,0528	0,0462
496	0,0020	0,0039	0,0020	...	0,0591	0,0295
497	0,0023	0,0046	0,0023	...	0,0586	0,0469
498	0,0021	0,0086	0,0021	...	0,0623	0,0408
499	0,0018	0,0037	0,0037	...	0,0486	0,0373
500	0,0012	0,0012	0,0025	...	0,0312	0,0162
<b>Total</b>	<b>1,2808</b>	<b>2,6616</b>	<b>1,4972</b>	...	<b>28,92</b>	<b>16,8707</b>

Dari perhitungan di atas didapatkan masing-masing pusat *cluster* setiap variabelnya, berikut merupakan pusat *cluster* yang telah dijumlahkan.

Tabel 4.10 Pusat *Cluster* Iterasi Awal

Pusat <i>Cluster</i> ( $C_k$ )							
	A	B	C	...	Q	R	$C_k$
<i>Cluster 1</i>	1,3005	2,6996	1,4790	...	26,2698	15,5108	<b>15,0983</b>
<i>Cluster 2</i>	1,2808	2,6616	1,4972	...	28,9200	16,8707	<b>16,0327</b>









Tabel 4.15 menunjukkan bahwa perhitungan JDF terus mengecil setiap penambahan iterasi hingga pada iterasi terakhir. Dari Tabel 4.14 menunjukkan bahwa telah didapatkan data karyawan yang masuk pada kategori saleh dan tidak. Pada *cluster* 1 didefinisikan sebagai kelompok yang **tidak saleh** dan *cluster* 2 didefinisikan sebagai kelompok yang **saleh**.

**Tabel 4.16 Banyaknya Data Cluster**

<i>Cluster</i>	Banyaknya Data
1	237
2	263

Tabel 4.16 menunjukkan dari 500 data, sebanyak 237 karyawan yang masuk dalam kategori tidak saleh dan 263 masuk ke dalam kategori yang saleh. Dari pengelompokan tersebut dapat dikelompokkan lagi sesuai dengan data kategorik seperti jenis kelamin, usia, status, pendidikan, jabatan, pengalaman bekerja, dst.

UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

Tabel 4.17 Pengelompokan Berdasarkan Data Kategorik

Kategori	Cluster 1	Cluster 2
Jenis Kelamin	Laki- laki: 161	Laki- laki: 193
	Perempuan: 76	Perempuan: 70
Usia	20-24: 14	20-24: 30
	25-29: 99	25-29: 121
	30-34: 68	30-34: 62
	35-34: 68	35-34: 31
	35-30: 32	35-30: 19
	≥ 40 : 24	≥ 40 : 19
Status	Menikah: 126	Menikah: 130
	Belum Menikah: 111	Belum Menikah: 1133
Pendidikan	Sekolah Menengah: 2	Sekolah Menengah: 5
	S1: 51	S1: 70
	S2: 137	S2: 162
	S3: 47	S3: 26
Jabatan	Nonmanagerial: 82	Nonmanagerial: 84
	Line Manager: 123	Line Manager: 151
	Middle Manager: 28	Middle Manager: 27
	Top Manager: 4	Top Manager: 1
Lama Bekerja	≤ 1 Tahun: 74	≤ 1 Tahun: 78
	1-5 Tahun: 140	1-5 Tahun: 160
	6-10 Tahun: 19	6-10 Tahun: 20
	≥ 10 Tahun: 4	≥ 10 Tahun: 5















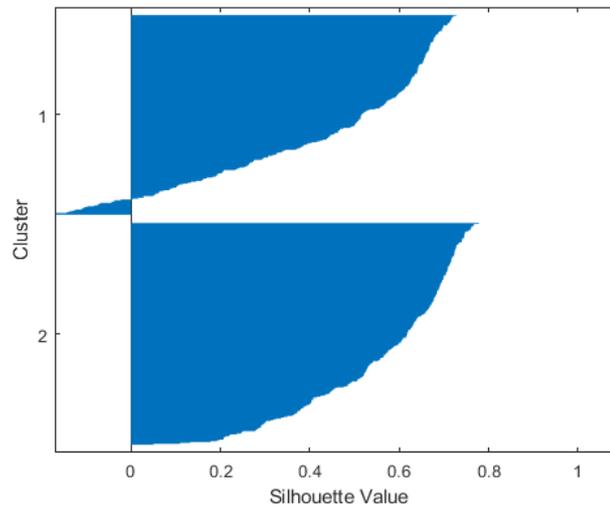




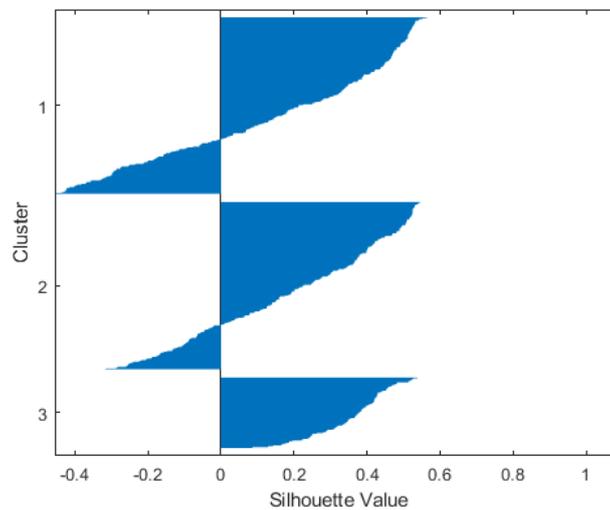




(2021) dengan uji coba nilai cluster untuk melihat *cluster* yang optimal. Berikut merupakan hasil uji coba dengan merubah nilai *cluster*.



**Gambar 4.3 Nilai SC  $K = 2$**



**Gambar 4.4 Nilai SC  $K = 3$**







Ayat tersebut menjelaskan bahwasanya sesuatu yang terlihat baik belum tentu baik juga di mata Allah. Hal tersebut selaras dengan hasil dari penelitian ini, dimana kesalahan dalam penelitian ini hanya untuk mengukur karyawan tersebut termasuk dalam kategori karyawan yang baik atau tidak, bukan menjadi penentu utama orang tersebut termasuk saleh atau tidaknya.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengelompokan kesalahan karyawan dengan menggunakan metode *Probabilistic Distance Clustering* (PDC) dapat disimpulkan menjadi beberapa poin berikut.

1. *Clustering* kesalahan karyawan menggunakan PDC diperoleh *cluster* yang optimal sebanyak 2 *cluster*, dengan *cluster* 1 merupakan kelompok karyawan tidak saleh dan *cluster* 2 merupakan kelompok karyawan yang saleh. Anggota *cluster* 1 (tidak saleh) sebanyak 237 karyawan dan sebanyak 263 karyawan masuk dalam kelompok *cluster* 2 (saleh). Berdasarkan data yang telah dikelompokkan lagi menurut data kategorik atau identitas masing-masing data diperoleh kesamaan pada variabel jenis kelamin, usia, pendidikan, jabatan, lama bekerja, pengalaman bekerja, dan *no of employees*. Sementara pada variabel status diperoleh data yang paling banyak pada kelompok saleh merupakan kelompok karyawan yang belum menikah sedangkan kelompok yang tidak saleh merupakan kelompok karyawan yang sudah menikah.
2. Evaluasi yang diperoleh dari perhitungan menggunakan *silhouette coefficient* dengan uji coba jumlah cluster dari 2-5 diperoleh hasil terbaiknya pada jumlah *cluster* sebanyak 2 dengan nilai *silhouette coefficient* 0,5061. Sementara untuk jumlah *cluster* sebanyak 3, 4, dan 5 berturut-turut

menghasilkan nilai *sillhouette coefficient* sebesar 0,2128; 0,0871; dan 0,1714.

## 5.2. Saran

Peneliti memiliki beberapa saran dan inovasi terkait implementasi data dan metode yang digunakan dalam penelitian ini, di antaranya adalah:

1. Data yang diambil berasal dari lingkungan bank Pakistan dimana hal itu dapat diterapkan juga di Indonesia, mengingat Indonesia merupakan negara yang paling banyak memeluk agama Islam. Implementasi pengambilan data juga dapat diterapkan di lingkungan-lingkungan selain bank, seperti lingkungan sekolah, kampus, dan lain sebagainya.
2. Variabel pada data kategorik dapat dipertimbangkan kembali pada penelitian berikutnya dengan melihat analisis faktornya yang dapat mempengaruhi perhitungan pada setiap iterasi dan hasil akhir *cluster*.
3. Pengoptimalan *cluster* atau evaluasi *cluster* dapat dibandingkan kembali menggunakan *Elbow Method*, *Pseudo-F*, *Particle Swarm Optimization* (PSO), atau dengan metode evaluasi lainnya sehingga dapat diketahui hasil *cluster* yang benar-benar optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, W. R. and Pramuka, B. A. (2018). Scaling the notion of Islamic spirituality in the workplace. *Journal of Management Development*, 36(7):877–898.
- Ahmed, M. A., Hashim, S., and Yaacob, N. R. N. (2020). Islamic spirituality, resilience and achievement motivation of yemeni refugee students: A proposed conceptual framework. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 19(4):322–342.
- Ahyani, H., Putra, H. M., Slamet, M., and Mutmainah, N. (2022). Standardization of Companies and The Islamic Business Environment in Indonesia. 8(01):10–20.
- Al Kurdi, B., Alshurideh, M., and Al afaishat, T. (2020). Employee retention and organizational performance: Evidence from banking industry. *Management Science Letters*, 10(16):3981–3990.
- Almirzanah, S. (2020). God, humanity and nature: Cosmology in islamic spirituality. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 76(1):1–10.
- Amiruddin, A., Qorib, M., and Zailani, Z. (2021). A study of the role of Islamic spirituality in happiness of Muslim citizens. *HTS Teologiese Studies / Theological Studies*, 77(4):1–5.
- Ananda, N. and Aras, R. A. (2021). Clustering Pengeluaran Tahunan Berbagai Macam Produk Menggunakan Metode K-Means. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi SENSASI 2021*, pages 143–147.

- Andrzej, M. (2021). K-Means Ward And Probabilistic Distancebased clustering with contiguity constraint.pdf. pages 313–352.
- Aslan, A. (2019). Islamic Spirituality: Theology and Practice for the Modern World by Zeki Saritoprak. *Philosophy East and West*, 69(4):1–2.
- Asutay, M., Buana, G. K., and Avdukic, A. (2021). The Impact of Islamic Spirituality on Job Satisfaction and Organisational Commitment: Exploring Mediation and Moderation Impact. *Journal of Business Ethics*, (0123456789).
- Bahman and Nawwir, Y. (2021). Munafik Dan Manifestasinya. *Journal Ilmiah Islamic Resources*, 18(2):221–236.
- Ben-Israel, A. and Iyigun, C. (2008). Pengelompokan D Probabilistik. *Journal of Classification*, 25(1):5–26.
- Bensaid, B. and Jumahat, T. (2021). Crossroads between Islamic Spirituality and the Fourth Industrial Revolution. *Bogoslovni Vestnik*, 81(3):669–680.
- Bhatti, O. K., Aslam, U. S., Hassan, A., and Sulaiman, M. (2016). Employee motivation an Islamic perspective. *Humanomics*, 32(1):33–47.
- Bhatti, O. K., Aslam, U. S., Hassan, A., and Sulaiman, M. (2017). Employee motivation an Islamic perspective. *Humanomics*, 32(1):33–47.
- Bhatti, O. K., Öztürk, A. O., Maham, R., and Farooq, W. (2021). Examining Islamic piety at workplace via an artificial neural network. *Cogent Psychology*, 8(1).
- Burhani, A. N., Mahfud, C., and Yusuf, I. (2018). Kesalehan dan Politik: Islam Indonesia. 25(3).

- Eliana, E., Astuti, I. N., Nurbismi, N., and Riza, A. (2020). Pengaruh Pengeluaran Zakat Perbankan, Ukuran Perusahaan dan Islamic Social Responsibility (ISR) Terhadap Profitabilitas pada Bank Umum Syariah di Indonesia Periode 2016-2019. *Jurnal EMT KITA*, 4(2):96.
- Faisal, D. M. (2013). *Implementasi Metode Probabilistic Distance Clustering (PDC) Untuk Klasifikasi Pintu Kayu Jati*. PhD thesis, Universitas Sebelas Maret.
- Garcia-Dias, R., Vieira, S., Lopez Pinaya, W. H., and Mechelli, A. (2020). Clustering analysis. *Machine Learning: Methods and Applications to Brain Disorders*, pages 227–247.
- Ishaq, F. and Abbass, A. (2020). Characteristics of Islamic Entrepreneurship: Success of Small and Medium Enterprises (SMEs) in Pakistan. *Business & Social Science Journal (BSSJ)*, 5(2):1–15.
- Junaedi, D. (2019). Karakteristik Orang Saleh Dalam Surat Muhammad. 2(1):32–45.
- Kaufman, L. and Rousseeuw, P. J. (2005). *Finding Groups In Data An Introduction To Cluster Analysis*.
- Kavas, M., Jarzabkowski, P., and Nigam, A. (2020). Islamic Family Business: The Constitutive Role of Religion in Business. *Journal of Business Ethics*, 163(4):689–700.
- Kurt, Y., Sinkovics, N., Sinkovics, R. R., and Yamin, M. (2020). The role of spirituality in Islamic business networks: The case of internationalizing Turkish SMEs. *Journal of World Business*, 55(1):101034.

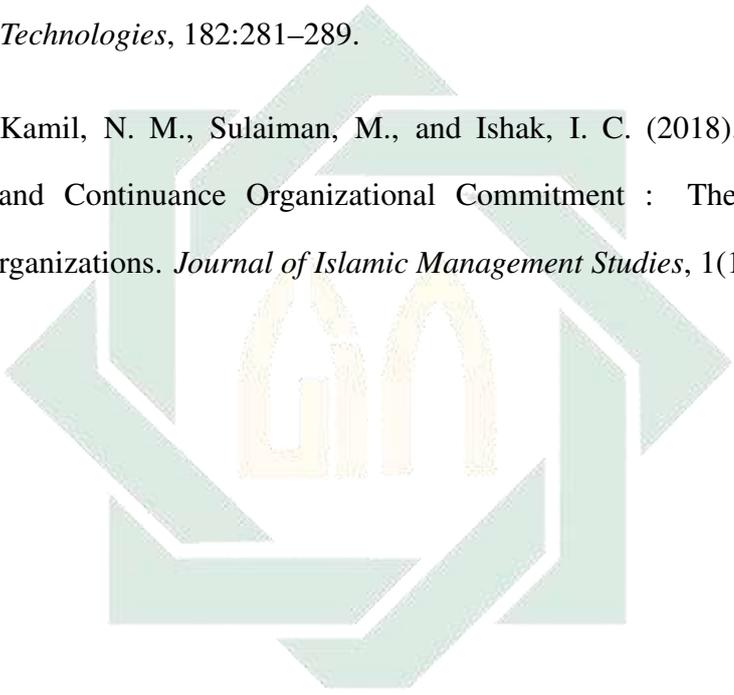
- Larasati, A. A., Zainal, V. R., and Nawangsari, L. C. (2022). Konsep Penilaian Kinerja Karyawan Berbasis Akhlak. 2(6).
- Maham, R. and Bhatti, O. K. (2019). Impact of Taqwa (Islamic piety) on employee happiness: A study of Pakistan's banking sector. *Cogent Business and Management*, 6(1):1–22.
- Maham, R., Bhatti, O. K., and Öztürk, A. O. (2020). Impact of Islamic spirituality and Islamic social responsibility on employee happiness with perceived organizational justice as a mediator. *Cogent Business and Management*, 7(1).
- Mirus, F., Stewart, T. C., and Conrardt, J. (2020). The Importance of Balanced Data Sets: Analyzing a Vehicle Trajectory Prediction Model based on Neural Networks and Distributed Representations. *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks*.
- Munandar, S. A., Susanto, S., and Nugroho, W. (2020). Tarekat Qadiriyyah Wa Naqshabandiyah Terhadap Kesalehan Sosial Masyarakat Dusun Gemutri Sukoharjo Sleman. *Jurnal Studi Agama dan Masyarakat*, 16(1):35–51.
- Muthoifin, M. and Fahrurrozi, F. (2018). Nilai-Nilai Pendidikan Tauhid Dalam Kisah Ashabul Ukhdud Surat Al-Buruj Perspektif Ibn Katsir Dan Hamka. *Profetika: Jurnal Studi Islam*, 19(2):163–174.
- Napitupulu, D. S. (2019). Elemen-Elemen Psikologi Dalam Alquran Studi Tentang Nafs, 'Aql, Qalb, Ruh, Dan Fitrah. *Psikoislamedia Jurnal Psikologi*, 4(1):89.
- Nasution, F. N. and Rafiki, A. (2020). Islamic work ethics, organizational commitment and job satisfaction of Islamic banks in Indonesia. *RAUSP Management Journal*, 55(2):195–205.

- Oley, R. F., Saerang, D. P. E., and Pandowo, M. (2019). Analyzing The Effect Of Work Discipline And Employee Morale On Employee Performance PT. Bank Sulutgo. *Jurnal EMBA*, 7(1):351–360.
- Palacio-Niño, J.-O. and Berzal, F. (2019). Evaluation Metrics for Unsupervised Learning Algorithms. *Computer Science and Artificial Intelligence Universidad de Granada*.
- Rahman, M. S., Haq, M. N., and Karim, M. M. (2018). An Analysis on Job Satisfaction of Employees in Govt. Banks: A Study on Janata Bank Limited. *IOSR Journal of Business and Management*, 19(06):18–25.
- Rahmayati, R. (2021). Competition Strategy in the Islamic Banking Industry: An Empirical Review. *International Journal of Business, Economics, and Social Development*, 2(2):65–71.
- S., H. S., R., A., and G, H. (2018). Determining The Relationship Between Creativity, Spiritual Intelligence And Emotional Intelligence Of Personnel With Their Efficiency In Agriculture Jihad Organization Of Golestan Province. pages 155–174.
- Sani, A. and Ekowati, V. M. (2019). Spirituality at work and organizational commitment as moderating variables in relationship between Islamic spirituality and OCB IP and influence toward employee performance.
- Sinaga, K. P. and Yang, M. S. (2020). Unsupervised K-means clustering algorithm. *IEEE Access*, 8:80716–80727.
- Singh, S. and Aggarwal, Y. (2018). Happiness at Work Scale: Construction and

- Psychometric Validation of a Measure Using Mixed Method Approach. *Journal of Happiness Studies*, 19(5):1439–1463.
- Sofiani, Y. (2020). Nilai-Nilai Karakter Berbasis Kearifan Lokal. *Bihari: Pendidikan Sejarah dan Ilmu Sejarah*, 3(2):112–123.
- Studi, P., Islam, E., and Soenjoto, A. R. (2018). Pengaruh model rekrutment karyawan badan wakaf pada kinerja pengelolaan aset umat ( Studi kasus Badan Wakaf Indonesia ). 4(2):25–35.
- Tamaela, J., Sedyono, E., and Setiawan, A. (2017). Cluster Analysis Menggunakan Algoritma Fuzzy C-means dan K-means Untuk Klasterisasi dan Pemetaan Lahan Pertanian di Minahasa Tenggara. *Jurnal Buana Informatika*, 8(3):151–160.
- Tambak, M., Lama, S., and Limbong, C. H. (2022). Analysis of Organizational Commitment and Competence on Employee Performance at Bank BRI Rantauprapat Branch. 5(1):2615–1715.
- Tortora, C. and Palumbo, F. (2022). Clustering Mixed-Type Data Using a Probabilistic Distance Algorithm. *SSRN Electronic Journal*.
- Tortora, C., Summa, M. G., Marino, M., and Palumbo, F. (2016). Factor probabilistic distance clustering (FPDC): a new clustering method. *Advances in Data Analysis and Classification*, 10(4):441–464.
- Wibowo, A. M. (2019). Kesalehan Ritual Dan Kesalehan Sosial Siswa Muslim Sma Ritual Piety and Social Piety of Moslem High School Students in the Ex Surakarta Residency. *Jurnal SMART (Studi Masyarakat, Religi, dan Tradisi)*, 05(01):29–43.

Yusuf, A., Wahyudi, N., Ulya, Z., Ulinnuha, N., Rolliawati, D., Mustofa, A., Fauzi, A., Asyhar, A. H., Kusaeri, Indriyati, R., Novitasari, D. C. R., and Maryunah (2021). Identify Elementary Student Distribution Based on Kompetisi Sains Madrasah Data Using Probabilistic Distance Clustering. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 182:281–289.

Zandi, G. R., Kamil, N. M., Sulaiman, M., and Ishak, I. C. (2018). Islamic Spirituality and Continuance Organizational Commitment : The Case of Malaysian Organizations. *Journal of Islamic Management Studies*, 1(1):54–71.



UIN SUNAN AMPEL  
S U R A B A Y A