

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

**IDENTIFIKASI BANK YANG BERISIKO GAGAL DI
INDONESIA MENGGUNAKAN PENDEKATAN *RISK BASED*
BANK RATING DAN METODE K-MEDOIDS CLUSTERING
(Studi Kasus: Bank Riau Kepri)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh:

M RIFKI ILMI

11651100944



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2020

LEMBAR PERSETUJUAN

**IDENTIFIKASI BANK YANG BERISIKO GAGAL DI
INDONESIA MENGGUNAKAN PENDEKATAN *RISK BASED*
BANK RATING DAN METODE *K-MEDOIDS CLUSTERING*
(Studi Kasus: Bank Riau Kepri)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

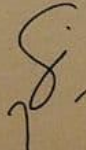
M RIFKI ILMU

11651100944

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir

Di Pekanbaru, pada tanggal 31 Maret 2021

Pembimbing,



Jasril, S.Si, M.Sc

NIP. 19710215 200003 1 002

ii

© H

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**IDENTIFIKASI BANK YANG BERISIKO GAGAL DI
INDONESIA MENGGUNAKAN PENDEKATAN *RISK BASED*
BANK RATING DAN METODE K-MEDOIDS CLUSTERING
(Studi Kasus: Bank Riau Kepri)**

TUGAS AKHIR

Oleh:

M RIFKI ILMI
11651100944

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 31 Maret 2021

Pekanbaru, 31 Maret 2021

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,

Dr. Elin Haerani, S.T, M.Kom
NIP. 19810523 200710 2 003

Dr. Alwis Nazir, M.Ag
NIP. 19650604 199203 1 004

DEWAN PENGUJI

- Ketua : Dr. Alwis Nazir, M.Kom
Sekretaris : Jasril, S.Si, M.Sc
Penguji I : Dr. Okfalisa, S.T, M.Sc
Penguji II : DR. Rahmad Kurniawan, S.T, M.I.T

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman, dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 05 April 2021

Yang Membuat Pernyataan,

M RIFKI ILMI

11651100944

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil ‘Alamin, puji syukur yang teramat dalam kepada Allah SWT, yang telah memberikan salah satu anugerah terindah yang tidak akan pernah terlupakan seumur hidup.

Kepada kedua Orang Tua tercinta, terima kasih selalu berjuang, memberikan kasih sayang dan do’a yang tak ternilai harganya, yang akan selalu dibutuhkan kapanpun dan dimanapun. Dari lubuk hati yang paling dalam, ku persembahkan gelar sarjan ini.

Kepada keluarga tersayang, terima kasih telah menjadi pendengar yang baik, memberi motivasi serta semangat yang sangat berarti bagi penulis hingga penulis bisa sampai ke titik ini.

Kepada teman-teman seperjuangan, terima kasih karena selalu ada dan berjuang bersama. Yang sudah banyak membantu hingga penulis samapai ke titik ini, yang sudah rela direpotkan dan tulus ikhlas membantu. Mari terus berjuang bersama-sama dan saling memberi manfaat dan menjadi pengingat bagi sesama.

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

IDENTIFIKASI BANK YANG BERISIKO GAGAL DI INDONESIA MENGGUNAKAN PENDEKATAN *RISK BASED BANK RATING* DAN METODE *K-MEDOIDS CLUSTERING* (Studi Kasus: Bank Riau Kepri)

M RIFKI ILMI

11651100944

Tanggal Sidang: 31 Maret 2021

Periode Wisuda:

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Bank merupakan aspek penting dalam menopang perekonomian daerah maupun negara, bahkan pada era industri 4.0 saat ini. Oleh karena itu untuk menjaga kepercayaan masyarakat bank harus memperhatikan tingkat kesehatannya agar tidak menimbulkan krisis. Penilaian tingkat kesehatan kini berdasarkan pendekatan *risk based bank rating* melalui peraturan PBI Nomor 13/1/PBI/2011 pasal 2 tanggal 5 Januari 2011 sehingga resiko kegagalan dapat diidentifikasi lebih awal. Data yang digunakan untuk menganalisis tingkat kesehatan bank adalah data rasio keuangan yang menggunakan *capital adequacy ratio*, *non performing loan*, *net interest margin*, *return on asset*, *return in equity*, dan *loan to deposit ratio* sebagai parameternya. Penelitian ini menggunakan Algoritma K-Medoids yang bagus dalam melakukan klasterisasi data numerik, kompleks dan tidak besar serta tidak berpengaruh terhadap *outliers*, hal itu sangat cocok dengan kasus ini. Memilih jumlah *cluster* menggunakan metode *davies-bouldin index validity* k terpilih adalah 3 dengan nilai $DBI=0,95$ dan pengelompokan yang dilakukan K-Medoids dari data tahun 1995, 1997, dan 2012-2019 dengan total 991 data, hasil menunjukkan bahwa Bank Riau Kepri berada dalam kelompok bank yang baik. Analisa dilakukan per tahun dan menggabungkan seluruh data dengan data bank yang telah dilikuidasi, Bank Riau Kepri tetap berada dalam kelompok yang sama dengan beberapa bank yang baik tersebut.

Kata Kunci: Bank, *Davies-bouldin Index Validity*, *K-Medoids Clustering*, *Risk Based Bank Rating*, Tingkat Kesehatan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RISK BANK IDENTIFICATION IN INDONESIA USING A RISK BASED BANK RATING APPROACH AND K-MEDOIDS CLUSTERING METHOD (Case Study: Bank Riau Kepri)

M RIFKI ILMI

11651100944

Date of Final Exam: March 31, 2021

Date of Graduation Ceremony:

Informatics Engineering Department

Faculty of Science and Technology

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRACT

Banks are an essential aspect of supporting the regional and state economies, even in this 4.0 industrial era. Therefore, to maintain public trust, the bank should pay attention to its health level to not cause a crisis. Health level assessment is now based on a risk-based bank rating approach through PBI regulation Number 13/1/PBI/2011 article 2 dated January 5, 2011, so that the risk of failure can be identified earlier. The data used to analyze the bank's health level is financial ratio data that uses capital adequacy ratio, non-performing loan, net interest margin, return on asset, return in equity, and loan to deposit ratio as parameters. This study uses the K-Medoids algorithm, which is good at clustering numerical data, complex, not significant, and does not affect outliers. It fits perfectly with this case. Choosing the number of clusters using the Davies-Bouldin index validity method and k selected is 3 with a value of DBI=0.95 and grouping conducted by K-Medoids from the data in 1995, 1997, and 2012-2019 with a total of 991 data, the results show that Riau Kepri Bank is in a good group of banks. The analysis conducted annually and combining all data with liquidated bank data, Riau Kepri Bank remains in the same group as some good banks.

Keywords: Bank, *Davies-bouldin Index Validity, Health Level, K-Medoids Clustering, Risk Based Bank Rating*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR RUMUS.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN	II-1
1.1 Latar Belakang.....	II-1
1.2 Rumusan Masalah	II-4
1.3 Batasan Masalah.....	II-4
1.4 Tujuan.....	II-5
1.5 Sistematika Penulisan.....	II-5
BAB II LANDASAN TEORI	II-1
2.1 <i>Knowledge Discovery in Database (KDD)</i>	II-1
2.2 Tahapan KDD.....	II-1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.1	Tahap Seleksi (<i>Selection</i>).....	II-3
2.2.2	Tahap <i>Preprocessing</i>	II-3
2.2.3	Tahap Transformasi (<i>Transformation</i>).....	II-3
2.2.4	Tahap <i>Data Mining</i>	II-3
2.2.5	Tahap Interpretasi/Evaluasi (<i>Interpretation/Evaluation</i>).....	II-4
2.3	<i>Data Mining</i>	II-4
2.3.1	Teknologi Yang Digunakan Pada <i>Data Mining</i>	II-5
2.3.2	Pengaplikasian <i>Data Mining</i>	II-7
2.3.3	Proses <i>Data Mining</i>	II-7
2.3.4	Pengelompokkan <i>Data Mining</i>	II-9
2.4	<i>Clustering</i> Atau Klusterisasi.....	II-10
2.5	Algoritma <i>K-Medoids</i>	II-11
2.6	<i>Davies-Bouldin Index</i> (DBI).....	II-12
2.7	Pengujian <i>White Box</i>	II-13
2.8	Kegagalan Bank.....	II-14
2.9	<i>Risk-based Bank Rating</i> (RBBR)	II-15
2.9.1	<i>Risk profile</i>	II-15
2.9.2	<i>Good Corporate Governance</i> (GCG).....	II-16
2.9.3	<i>Earning</i> (Rentabilitas).....	II-17
2.9.4	<i>Capital</i> (Permodalan)	II-18
2.10	Penelitian Terkait	II-19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1

3.1	Perencanaan.....	III-2
3.2	Pengumpulan Data.....	III-2
3.3	Proses <i>Knowledge Discovery in Database</i>	III-3
3.3.1	<i>Selection</i>	III-3
3.3.2	<i>Preprocessing</i>	III-3
3.3.3	<i>Transformation</i>	III-3
3.3.4	<i>Data Mining</i>	III-4
3.3.5	Validasi Kluster.....	III-6
3.4	Perancangan.....	III-7
3.5	Implementasi	III-7
3.6	Pengujian	III-8
3.7	Penutup	III-8
BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN		IV-1
4.1	Analisa Kebutuhan Data	IV-1
4.2	Tahapan <i>Knowledge Discovery in Database</i> (KDD)	IV-3
4.2.1	Seleksi Data	IV-3
4.2.2	<i>Data Preprocessing</i>	IV-4
4.2.3	Transformasi Data	IV-5
4.2.4	<i>Data Mining</i>	IV-7
4.3	Validasi Kluster	IV-16
4.4	Perancangan Sistem.....	IV-22
4.4.1	Perancangan Basis Data (<i>Database</i>)	IV-22

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.4.2	Perancangan Antar Muka (<i>Interface</i>).....	IV-24
BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN		V-1
5.1	Implementasi	V-1
5.1.1	Batasan Implementasi	V-1
5.1.2	Lingkungan Implementasi.....	V-1
5.1.3	Implementasi Antarmuka (<i>Interface</i>).....	V-2
5.2	Pengujian	V-3
5.2.1	Pengujian <i>Black Box</i>	V-3
5.2.2	Pengujian <i>White Box</i>	V-4
5.2.3	Pengujian Metode.....	V-9
5.2.4	Analisa Hasil Pengujian	V-12
5.2.5	Rekomendasi Hasil Analisa Pengujian	V-37
BAB VI PENUTUP		VI-1
6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		xiv
LAMPIRAN A RANCANGAN ANTARMUKA.....		A,1
A.1	Perancangan Halaman <i>Datasets</i>	A.1
A.2	Perancangan Halaman <i>Preprocessing</i>	A.2
A.3	Perancangan Halaman <i>Transformation</i>	A.3
A.4	Perancangan Halaman <i>Evaluation</i>	A.3
A.5	Perancangan Halaman Rincian Bank	A.4

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B IMPLEMENTASI ANTARMUKAB.1

B.1	Impelementasi Antar muka <i>Datasets</i>	B.1
B.2	Impelementasi Antar muka <i>Preprocessing</i>	B.1
B.3	Impelementasi Antar muka <i>Transformation</i>	B.2
B.4	Impelementasi Antar muka <i>Data Mining</i>	B.2
B.5	Impelementasi Antar muka <i>Evaluation</i>	B.3
B.6	Impelementasi Antar muka Detail Bank	B.3

LAMPIRAN C PENGUJIAN BLACK BOXC.1

C.1	Pengujian <i>Black Box</i> Lihat <i>Statistics</i> Data	C.1
C.2	Pengujian <i>Black Box Filter</i> Tahun Data	C.1
C.3	Pengujian <i>Black Box Preprocessing</i> Data	C.2
C.4	Pengujian <i>Black Box</i> Transformasi Data	C.2
C.5	Pengujian <i>Black Box Mining</i> Data.....	C.2
C.6	Pengujian <i>Black Box Summary</i> Data	C.3
C.7	Pengujian <i>Black Box</i> Evaluasi DBI	C.3
C.8	Pengujian <i>Black Box Searching</i> Nama Bank.....	C.4

LAMPIRAN D PENGUJIAN WHITE BOX D.1

D.1	Pengujian <i>White Box Transformation</i>	D.1
D.2	Pengujian <i>White Box Data Mining (K-Medoids)</i>	D.5
D.3	Pengujian <i>White Box Evaluation</i>	D.9

LAMPIRAN E HASIL CLUSTER K-MEDOIDS DENGAN RAPIDMINERE.1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E.1	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2013.....	E.1
E.2	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2014.....	E.2
E.3	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2015.....	E.2
E.4	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2016.....	E.3
E.5	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2017.....	E.4
E.6	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2018.....	E.4
E.7	Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2019.....	E.5

LAMPIRAN F ANGGOTA KLASTER..... F.1

F.1	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2012	F.1
F.2	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2013	F.3
F.3	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2014	F.5
F.4	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2015	F.8
F.5	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2016	F.10
F.6	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2017	F.12
F.7	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2018	F.14
F.8	Anggota Klaster Pada Data Tahun 2019	F.17

LAMPIRAN G BUKTI DISKUSI PAKAR..... G.1

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Tahapan Proses KDD (sumber: Fayyad dkk., 1996).....	II-2
Gambar 2.2 <i>Data Mining</i> Mengadaptasi Teknik Pada Domain Lain (sumber: Han dkk., 2012).....	II-6
Gambar 3.1 Metodologi Penelitian	III-1
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i> Algoritma <i>K-Medoids</i>	III-5
Gambar 4.1 Data Mentah (BNI).....	IV-2
Gambar 4.2 Hasil Klaster Data Tahun 2017	IV-16
Gambar 4.3 Tampilan rancangan halaman utama	IV-25
Gambar 4.4 Tampilan rancangan halaman <i>datasets</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.5 Tampilan rancangan halaman <i>preprocessing</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.6 Tampilan rancangan halaman <i>transformation</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.7 Tampilan rancangan halaman <i>evaluation</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 4.8 Tampilan rancangan halaman rincian bank	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.1 Implementasi Antar muka <i>Dashboard</i>	V-2
Gambar 5.2 <i>Flowchart Preprocessing</i>	V-5
Gambar 5.3 <i>Flowgraph Preprocessing</i>	V-6
Gambar 5.4 Hasil DBI Menggunakan Sistem.....	Error! Bookmark not defined.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 5.5 Hasil DBI Menggunakan <i>RapidMiner</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar 5.6 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2012.....	V-11
Gambar 5.7 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2012	V-11
Gambar 5.8 Parameter <i>K-medoids</i> Pada <i>Rapidminer</i>	V-12
Gambar 5.9 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2012	V-13
Gambar 5.10 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2012	V-14
Gambar 5.11 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2013..	V-15
Gambar 5.12 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2013	V-17
Gambar 5.13 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2014..	V-19
Gambar 5.14 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2014	V-20
Gambar 5.15 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2015..	V-22
Gambar 5.16 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2015	V-23
Gambar 5.17 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2016..	V-24
Gambar 5.18 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2016	V-26
Gambar 5.19 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2017..	V-27
Gambar 5.20 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2017	V-28
Gambar 5.21 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2018..	V-29
Gambar 5.22 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2018	V-31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 5.23 Perbandingan Hasil <i>Cluster</i> Sistem dan <i>Rapidminer</i> Tahun 2019 .. V-	
Gambar 5.24 Analisa Sistem Pada Data Tahun 2019	V-33
Gambar A.1 Tampilan rancangan halaman <i>datasets</i>	A-2
Gambar A.2 Tampilan rancangan halaman <i>preprocessing</i>	A-2
Gambar A.3 Tampilan rancangan halaman <i>transformation</i>	A-3
Gambar A.4 Tampilan rancangan halaman <i>evaluation</i>	A-4
Gambar A.5 Tampilan rancangan halaman rincian bank	A-4
Gambar B.1 Impelementasi Antar muka <i>Datasets</i>	B-1
Gambar B.2 Impelementasi Antar muka <i>Preprocessing</i>	B-2
Gambar B.3 Impelementasi Antar muka <i>Transformation</i>	B-2
Gambar B.4 Impelementasi Antar muka <i>Data Mining</i>	B-3
Gambar B.5 Impelementasi Antar muka <i>Evaluation</i>	B-3
Gambar B.6 Impelementasi Antar muka Detail Bank.....	B-4
Gambar D.1 <i>Flowchart Transformation</i>	D-1
Gambar D.2 <i>Flowgraph Transformation</i>	D-2
Gambar D.3 <i>Flowchart K-Medoids</i>	D-6
Gambar D.4 <i>Flowgraph K-Medoids</i>	D-6
Gambar D.5 <i>Flowchart Evaluation</i>	D-10
Gambar D.6 <i>Flowgraph Evaluation</i>	D-11
Gambar E.1 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2013	E-1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar E.2 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2013	E-1
Gambar E.3 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2014	E-2
Gambar E.4 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2014	E-2
Gambar E.5 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2015	E-2
Gambar E.6 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2015	E-3
Gambar E.7 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2016	E-3
Gambar E.8 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2016	E-3
Gambar E.9 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2017	E-4
Gambar E.10 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2017	E-4
Gambar E.11 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2018	E-4
Gambar E.12 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2018	E-5
Gambar E.13 Pengujian <i>Rapidminer</i> Pada Data Tahun 2019	E-5
Gambar E.14 Hasil <i>Cluster</i> Sistem Pada Data Tahun 2019	E-5

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Tahapan Pada Proses KDD	II-1
Tabel 2.2 Pengelompokkan <i>Data Mining</i>	II-9
Tabel 2.3 Metode-metode Pada Klasterisasi	II-11
Tabel 2.4 Kriteria Penetapan Peringkat Profil Risiko (NPL).....	II-16
Tabel 2.5 Kriteria Penetapan Peringkat Profil Risiko (LDR)	II-16
Tabel 2.6 Kriteria Penetapan Peringkat Rentabilitas (ROA)	II-17
Tabel 2.7 Kriteria Penetapan Peringkat Rentabilitas (NIM)	II-17
Tabel 2.8 Kriteria Penetapan Peringkat Rentabilitas (ROE).....	II-18
Tabel 2.9 Kriteria Penetapan Peringkat Permodalan (CAR).....	II-18
Tabel 2.10 Penelitian Terkait Identifikasi Bank Yang Berisiko Gagal.....	II-19
Tabel 2.11 Penelitian Terkait Perbandingan Algoritma K-Medoids.....	II-21
Tabel 2.12 Penelitian Terkait Algoritma K-Medoids.....	II-22
Tabel 4.1 Atribut Dataset Klasterisasi Kegagalan Bank	IV-2
Tabel 4.2 Data Setelah Diseleksi (Data Tahun 2017)	IV-3
Tabel 4.3 Data Setelah Di <i>Preprocessing</i> (Data Tahun 2017).....	IV-4
Tabel 4.4 Data Yang Sudah di Transformasi (Data Tahun 2017).....	IV-6
Tabel 4.5 Medoid Terpilih Secara Acak Dari 4 Klaster.....	IV-7
Tabel 4.6 Medoid (C1) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-1	IV-9
Tabel 4.7 Medoid (C2) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-1	IV-9

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.8 Medoid (C3) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-1	IV-10
Tabel 4.9 Medoid (C4) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-1	IV-10
Tabel 4.10 Penentuan Kluster Berdasarkan Nilai Minimum <i>Cost</i> Iterasi ke-1 ...	IV-11
Tabel 4.11 Medoid Baru Terbentuk Secara Acak	IV-12
Tabel 4.12 Medoid (C1) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-2	IV-12
Tabel 4.13 Medoid (C2) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-2	IV-12
Tabel 4.14 Medoid (C3) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-2	IV-13
Tabel 4.15 Medoid (C4) dan <i>cost</i> /jarak pada Iterasi ke-2	IV-13
Tabel 4.16 Penentuan Kluster Berdasarkan Nilai Minimum <i>Cost</i> Iterasi ke-2 ...	IV-14
Tabel 4.17 Selisih <i>cost</i> medoid lama dan baru	IV-15
Tabel 4.18 Hasil <i>Clustering</i> Algoritma <i>K-Medoids</i> (Data Tahun 2017)	IV-15
Tabel 4.19 Data <i>Cluster</i> 1	IV-16
Tabel 4.20 Data <i>Cluster</i> 2	IV-17
Tabel 4.21 Data <i>Cluster</i> 3	IV-17
Tabel 4.22 Data <i>Cluster</i> 4	IV-18
Tabel 4.23 Hasil perhitungan SSW pada <i>cluster</i> 1	IV-19
Tabel 4.24 Hasil perhitungan SSW pada <i>cluster</i> 2	IV-19
Tabel 4.25 Hasil perhitungan SSW pada <i>cluster</i> 3	IV-19
Tabel 4.26 Hasil perhitungan SSW pada <i>cluster</i> 4	IV-20
Tabel 4.27 Nilai rasio dari tiap <i>cluster</i>	IV-21
Tabel 4.28 Nama tabel dalam <i>database</i>	IV-22
Tabel 4.29 Struktur tabel data rasio keuangan	IV-23

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.30 Struktur tabel proses kdd.....	IV-23
Tabel 4.31 Struktur tabel kmedoids	IV-24
Tabel 4.32 Struktur tabel evaluation	IV-24
Tabel 5.1 Pengujian <i>Black Box Import Datasets</i> Rasio Keuangan	V-3
Tabel 5.2 Keterangan <i>Node</i> pada <i>Preprocessing</i>	V-6
Tabel 5.3 <i>Independent Path Preprocessing</i>	V-7
Tabel 5.4 Hasil Pengujian <i>Test Case Preprocessing</i>	V-8
Tabel 5.5 Anggota Klaster 1 Pada Data Tahun 2012	V-13
Tabel 5.6 Anggota Klaster 1 Pada Data Tahun 2013	V-16
Tabel 5.7 Anggota Klaster 2 Pada Data Tahun 2014	V-19
Tabel 5.8 Anggota Klaster 2 Pada Data Tahun 2015	V-22
Tabel 5.9 Anggota Klaster 2 Pada Data Tahun 2016	V-25
Tabel 5.10 Anggota Klaster 2 Pada Data Tahun 2017	V-28
Tabel 5.11 Anggota Klaster 0 Pada Data Tahun 2018	V-30
Tabel 5.12 Anggota Klaster 0 Pada Data Tahun 2019	V-33
Tabel C.1 Pengujian <i>Black Box</i> Lihat <i>Statistics</i> Data	C-1
Tabel C.2 Pengujian <i>Black Box Filter</i> Tahun Data	C-1
Tabel C.3 Pengujian <i>Black Box Preprocessing</i> Data	C-2
Tabel C.4 Pengujian <i>Black Box</i> Transformasi Data	C-2
Tabel C.5 Pengujian <i>Black Box Data Mining</i>	C-3
Tabel C.6 Pengujian <i>Black Box Summary</i> Data	C-3
Tabel C.7 Pengujian <i>Black Box</i> Evaluasi DBI	C-3

Tabel C.8 Pengujian <i>Black Box Searching</i> Nama Bank.....	C-4
Tabel D.1 Keterangan <i>Node</i> pada <i>Transformation</i>	D-2
Tabel D.2 <i>Independent Path Transformation</i>	D-3
Tabel D.3 Hasil Pengujian <i>Test Case Transformation</i>	D-4
Tabel D.4 Keterangan <i>Node</i> Pada <i>K-medoids</i>	D-7
Tabel D.5 <i>Independent Path K-Medoids</i>	D-8
Tabel D.6 Hasil Pengujian <i>Test Case K-Medoids</i>	D-8
Tabel D.7 Keterangan <i>Node</i> pada <i>Evaluation</i>	D-11
Tabel D.8 <i>Independent Path Evaluation</i>	D-12
Tabel D.9 Hasil Pengujian <i>Test Case Evaluation</i>	D-13
Tabel F.1 Anggota Klaster Pada Tahun 2012	F-1
Tabel F.2 Anggota Klaster Pada Tahun 2013	F-3
Tabel F.3 Anggota Klaster Pada Tahun 2014	F-5
Tabel F.4 Anggota Klaster Pada Tahun 2015	F-8
Tabel F.5 Anggota Klaster Pada Tahun 2016	F-10
Tabel F.6 Anggota Klaster Pada Tahun 2017	F-12
Tabel F.7 Anggota Klaster Pada Tahun 2018	F-14
Tabel F.8 Anggota Klaster Pada Tahun 2019	F-17

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
(2.1) Perhitungan NPL	II-16
(2.2) Perhitungan LDR	II-16
(2.3) Perhitungan ROA	II-17
(2.4) Perhitungan NIM	II-17
(2.5) Perhitungan ROE	II-18
(2.6) Perhitungan CAR	II-18
(3.1) <i>Min-Max Normalization</i>	III-4
(3.2) Persamaan Algoritma PAM	III-5
(3.3) <i>Euclidian Distance</i>	III-5
(3.4) Rumus <i>Davies Bouldin Index</i> (DBI)	III-6
(3.5) Perhitungan DBI Per Iterasi	III-6
(3.6) <i>Penalty Score</i> Pada DBI	III-6
(3.7) Rumus Mendapatkan <i>Cost</i> / Total Biaya	III-6
(3.8) Rumus Penentuan S Medoid Baru	III-6

UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB I PENDAHULUAN

1 Latar Belakang

Pada era digital sekarang ini yang telah menerapkan konsep industri 4.0, dimana hal ini terjadi karena sebagian besar industri telah menerapkan inovasi digital dan fisik yang saling terhubung dan berkomunikasi satu sama lain, salah satunya bank yang telah memanfaatkannya dengan baik. Bank merupakan salah satu faktor pendukung dalam kelancaran suatu industri atau perusahaan, yakni dengan teknologi yang canggih saat ini, semua proses pembayaran melalui bank sangatlah mudah dan cepat. Dengan demikian, bank sebagai perantara keuangan antara pihak keuangan dan pihak yang membutuhkan dana merupakan lembaga penting yang memfasilitasi arus pembayaran (Kusumawardani, 2014), dan harus mengetahui bank tersebut berisiko gagal atau tidak, maka tiap-tiap bank memiliki tingkat kesehatannya.

Bank yang sehat adalah bank yang dapat menjaga kepercayaan rakyat dan nasabah serta bertindak sebagai perantara. Ini dapat memfasilitasi pembayaran dan dapat digunakan oleh pemerintah untuk menerapkan berbagai kebijakan, terutama kebijakan moneter (Fitriana dkk., 2015). Banyak bank-bank yang teridentifikasi berisiko mengalami kegagalan sehingga akibatnya mereka mengalami kebangkrutan, seperti awal Juli 1997, terjadi gejolak nilai tukar dan hutang-hutang bank terhadap kreditur luar negeri. Bersamaan dengan itu, pemerintah melakukan pengetatan terhadap kewajiban pembayaran hutang bank (likuiditas). Situasi ini menyebabkan krisis kepercayaan pada bank domestik, terutama setelah 14 izin usaha bank dicabut pada 1 November 1997. Hal ini berdampak sangat buruk, terutama memicu terjadinya penurunan kepercayaan terhadap perbankan (BI, 2007), dampak lainnya 111 bank di Indonesia harus

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ditutup/dilikuidasi/dimerger oleh pemerintah pasca krisis 1997-2005 (Wikipedia.org, 2019).

Mengidentifikasi tingkat kesehatan bank secara dini sangat baik untuk mengantisipasi risiko bank mengalami kegagalan. Tentunya pemerintah telah mengeluarkan peraturan untuk menilai hal tersebut, yakni dalam peraturan PBI Nomor 13/1/PBI/2011 pasal 2 tanggal 5 Januari 2011, berisi tentang kewajiban bank untuk melakukan penilaian tingkat kesehatan bank dengan menggunakan pendekatan risiko (*Risk Based Bank Rating*)/RBBR baik secara individual maupun berkerja sama. Peraturan ini merupakan pembaharuan dari peraturan PBI Nomor 9/1/PBI/2007 dengan Surat Edaran No.9/24/DPbS tanggal 30 Oktober 2007 tentang cara penilaian tingkat kesehatan bank umum yang diatur berdasarkan prinsip syariah yang menggunakan penilaian 5 faktor atau biasa dikenal dengan istilah CAMEL. Pendekatan RBBR menggunakan penilaian terhadap 4 faktor berdasarkan Surat Edaran BI No.13/24/DPNP yaitu *Risk Profile*, *Good Corporate Governance*, *Earnings*, dan *Capital* (RGEC).

Adanya penilaian tingkat kesehatan bank ini, tentunya membantu tiap-tiap bank untuk mengevaluasi kinerja mereka agar menjadi lebih baik dan terhindar dari risiko kegagalan yang akibatnya adalah kebangkrutan, juga dapat membantu para *stakeholders* untuk melihat apakah bank-bank tersebut termasuk golongan yang sehat atau tidak, berdasarkan kualitas kinerja keuangannya. Banyak peneliti yang melakukan penelitian terkait identifikasi bank yang berisiko gagal ini, diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Negnevitsky (2017) yakni melakukan identifikasi bank yang akan mengalami kegagalan dengan mengelompokkan data sehingga mendapatkan tingkat kesehatannya, penelitian ini menggunakan metode *self-organising neural network* dan menunjukkan hasil yang bagus karena metode ini sangat baik dalam mengidentifikasi bank yang akan mengalami kegagalan.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Miche dkk. (2015), kesimpulan penelitian ini mengatakan SOM dapat digunakan untuk menganalisa bank yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

berisiko gagal/bangkrut karena metode ini cepat dan akurat. Lalu pada penelitian Nazar dkk. (2018) tentang klusterisasi Bank Pengkreditan Rakyat Syariah (BPRS) berdasarkan performa rasio keuangannya menggunakan algoritma CF-Tree untuk mengelompokkan mendapatkan hasil bahwa BPRS tiap tahunnya mengalami penurunan hanya 3 BPRS yang berkinerja baik selama 4 tahun berturut-turut. Selanjutnya pada penelitian yang dilakukan oleh Amalia dkk. (2016) yakni melakukan klusterisasi pada bank berdasarkan rasio keuangan menggunakan FCM dan *fuzzy Gustafson Kessel* memiliki hasil bahwa FGK merupakan metode terbaik berdasarkan nilai *icdrate* terkecil sebesar 0,7232 dengan jumlah kluster optimum 2 kluster. Berdasarkan penelitian Alam dkk. (2000) mengenai identifikasi bank yang berpotensi mengalami kegagalan menggunakan FCM dan SOM menyimpulkan bahwa kedua metode ini sangat baik dalam mengidentifikasi kegagalan bank.

Untuk mengidentifikasi risiko kegagalan bank dilakukan pengelompokan bank berdasarkan tingkat kesehatan dan tentunya menggunakan metode *clustering* untuk mengelompokkan berdasarkan kemiripan variabel pada data, diantaranya metode yang cukup *powerfull* dalam *clustering* data adalah K-Medoids. Penelitian yang dilakukan Nurhayati dkk. (2018) mengenai analisis kinerja K-Means dan K-Medoids menggunakan teknologi *big data* menghasilkan kesimpulan bahwa kinerja algoritma K-Medoids lebih baik daripada K-Means dengan rata-rata akurasi 63,24% sedangkan K-Means hanya 52,11%, jadi K-Medoids lebih baik dalam hal akurasi (*accuracy*), waktu eksekusi (*execution time*) dan kompleksitas waktu (*time complexity*). Lalu pada penelitian Al-Shammari dkk. (2016) tentang perbandingan metode FCM, K-Medoids, dan K-Means dalam kasus segmentasi *wake effect* pada *wind farm* menunjukkan hasil bahwa RMSE K-Medoids lebih kecil dibandingkan algoritma lainnya yakni 0,240.

Berdasarkan hal tersebut maka akan dibuatlah sebuah rancangan *data mining* yang akan mengelompokkan data rasio keuangan tiap bank ke dalam beberapa kluster. Pengelompokan ini dapat dilakukan dengan menggunakan analisis kluster dengan memanfaatkan metode K-medoids, yang membedakan dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penelitian sebelumnya yakni dapat dilihat pada penelitian terkait kasus identifikasi kegagalan bank, rata-rata menggunakan algoritma K-Means dan FCM, serta SOM yang memakan waktu lebih lama dalam proses *training* data. Pada penelitian terkait perbandingan algoritma dijelaskan juga K-Medoids sangat baik dalam hal waktu dan *dataset* yang kecil serta menangani masalah K-Means yang lemah terhadap *noise/outliers*, sehingga K-Medoids merupakan algoritma yang efisien dan cocok untuk data rasio keuangan bank yang tergolong kecil. Penelitian ini menggunakan teknologi python sebagai alat yang populer dikalangan ilmuwan data karena kecepatan dan keakuratannya untuk menganalisa data. Diharapkan hasil dari klusterisasi data rasio keuangan ini dapat memberikan sebuah pola yang dapat menunjukkan informasi sehingga dengan adanya informasi tersebut didapatkan pengetahuan baru yang bisa digunakan oleh siapa saja yang ingin mengetahui status atau informasi kesehatan dari suatu bank, termasuk nasabah/masyarakat yang ingin mengetahui kondisi bank yang ingin digunakan ataupun dapat dijadikan acuan bagi pemerintah atau *stakeholders* dalam mencari solusi/kebijakan untuk menghindari kebangkrutan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana implementasi Algoritma K-Medoids pada aplikasi berbasis web dalam mengidentifikasi risiko kegagalan Bank Riau Kepri berdasarkan kedekatannya dengan Bank Di Indonesia.

1.3 Batasan Masalah

Agar tidak menyimpang dari permasalahan yang sudah dijelaskan, maka penelitian ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut:

Data rasio keuangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data pada tahun 2012-2019 dari Bank Indonesia/OJK (Otoritas Jasa Keuangan) yang terletak di website resmi www.ojk.go.id dengan total 937 data.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Data bank yang dilikuidasi pada tahun 1995 dan 1997 berjumlah 54 data diambil dari penelitian Emmy (2002) tentang model prediksi kebangkrutan bank dengan menggunakan rasio CAMEL dan SIZE.

Parameter yang digunakan untuk mengelompokkan tingkat kesehatan bank umum yakni terdapat pada 4 faktor, sebagai berikut:

- a. *Risk Profile*: NPL (risiko kredit), LDR (risiko likuiditas).
 - b. *Good Corporate Governance*: tidak perlu diolah karena bersifat kualitatif (*self-assessment*).
 - c. *Earning* (Rentabilitas): ROA (laba sebelum pajak), NIM, dan ROE.
 - d. *Capital* (Permodalan): CAR (modal terhadap ATMR).
4. Validasi kluster menggunakan kriteria relatif dengan memaksimalkan *performance* dan meminimalkan jumlah kluster.
 5. Metode yang digunakan untuk menguji validitas *kluster* menggunakan Davies-Bouldien *Internal Index Validity*.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui penerapan Algoritma K-Medoids dapat menunjukkan kluster bank dalam mengidentifikasi risiko kegagalan Bank Riau Kepri Berdasarkan Kedekatannya dengan Bank Di Indonesia.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut ini merupakan sistematika penulisan laporan tugas akhir yang akan dibuat:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan dasar-dasar penulisan tugas akhir yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, serta sistematika penulisan.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini membahas teori-teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan diangkat, yang terdiri dari pembahasan mengenai tingkat kesehatan bank, *data mining*, K-Medoids, DBI, serta teori-teori pendukung lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini membahas langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penelitian, yaitu pengumpulan data, perumusan masalah, analisis dan perancangan, implementasi dan pengujian, serta kesimpulan dan saran.

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tentang analisa kebutuhan data dan *data mining* serta analisa sistem yang akan dibangun menggunakan metode K-Medoids dalam mengelompokkan tingkat kesehatan bank.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi tentang batasan implementasi serta pengujian program yang telah di analisis dan telah dirancang pada bab sebelumnya.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang dihasilkan dari pembahasan tentang sistem yang dibuat dan beberapa saran sebagai hasil dari penelitian tugas akhir yang telah dilakukan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)

Usama Fayyad dkk (1996) dalam bukunya yang berjudul “*The KDD Process for Extracting Useful Knowledge from Volumes of Data*”, menerangkan KDD merupakan suatu proses pencarian suatu pola atau informasi yang berguna dalam suatu data menggunakan metode *data mining*.

Edelstein Herbert A. (1999) menjelaskan dalam bukunya yang berjudul “*Introduction to Data Mining And Knowledge Discovery*”, KDD adalah proses mengumpulkan dan menyiapkan data dengan benar agar dapat diterapkan dalam model *data mining* nantinya.

Ronald S. King (2015) menjelaskan bahwasanya KDD adalah sebuah *machine learning* yang melakukan proses sesuai aturan pada prosedur yang ada terkait pencarian pengetahuan atau informasi dalam *database* yang besar.

Berdasarkan pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *Knowledge Discovery in Database* atau biasa disebut dengan proses KDD merupakan suatu proses memahami data dengan cara melakukan pengolahan pada *variable* yang ada secara matematis sehingga didapatkanlah sebuah pola pada data tersebut.

2.2 Tahapan KDD

Untuk mendapatkan pengetahuan atau informasi dari sebuah data yang besar dan kompleks, maka dibutuhkanlah beberapa tahap untuk mendapatkannya. Tahapan KDD memiliki bermacam-macam model dan biasa disebut sebagai *Knowledge Discovery Process* (KDP) yakni sebagai berikut:

Tabel 2.1 Jenis Tahapan Pada Proses KDD

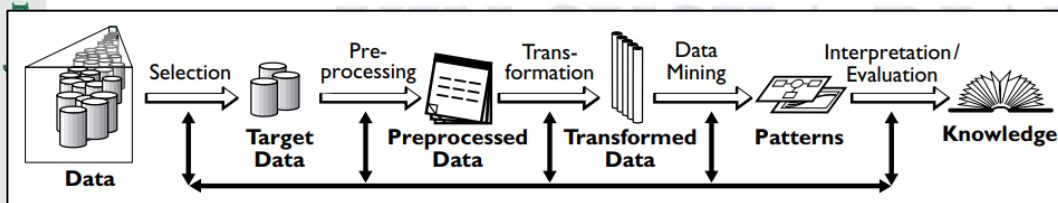
No.	Nama	Judul Buku/Penelitian	KDP Model
1	Usama F, Gregory P, Saphiro, and Padhraic S	<i>The KDD Process for Extracting Useful Knowledge from Volumes of Data</i>	Fayyad dkk.: 1. <i>Selection</i> 2. <i>Preprocessing</i> 3. <i>Transformation</i> 4. <i>Data mining</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

			5. <i>Interpretation and evaluation</i>
	Anand, S. S. Patrick, A. R. Hughes, J. G. Bell, D. A.	<i>A Data Mining Methodology For Cross-Sales</i>	Anand dkk.: 1. <i>Human Resource Identification</i> 2. <i>Problem Specification</i> 3. <i>Data Prospecting</i> 4. <i>Domain Knowledge Elicitation</i> 5. <i>Data Preprocessing</i> 6. <i>Methodology Identification</i> 7. <i>Pattern Discovery</i> 8. <i>Knowledge Post-Processing</i>
	Cios, K.J. Teresinska, A. Konieczna, S. Potocka, J. Sharma, S.	<i>A Knowledge Discovery Approach To Diagnosing Myocardial Perfusion</i>	Cios dkk.: 1. <i>Understanding of the Problem Domain</i> 2. <i>Understanding of Data</i> 3. <i>Preparation of Data</i> 4. <i>Data Mining</i> 5. <i>Evaluation</i> 6. <i>Use of Discovered Knowledge</i>
	Cabena, Hadjinian, Stadler, Verhees and Zanasi, A.	<i>Discovering Data Mining : From Concept to Implementation</i>	Cabena, P. dkk.: 1. <i>Business Objectives Determination</i> 2. <i>Data Preparation</i> 3. <i>Data Mining</i> 4. <i>Analysis of Results</i> 5. <i>Assimilation of Knowledge</i>
5.	Rüdiger Wirth, Jochen Hipp	<i>CRISP-DM - Towards a Standard Process Model (Data Mining)</i>	Wirth & Hipp: 1. <i>Bussiness Understanding</i> 2. <i>Data Understanding</i> 3. <i>Data Preparation</i> 4. <i>Modelling</i> 5. <i>Evaluation</i> 6. <i>Deployment</i>

Jenis-jenis pada tabel diatas merupakan hasil dari penyesuaian domain masing-masing sesuai dengan kasus saat mereka menerapkannya, seperti pada Tabel 2.2 No.1 dan No.2 yang biasa digunakan pada domain akademis, Tabel 2.2 No.4 dan No.5 digunakan pada industri, dan Tabel 2.2 No.3 merupakan jenis *Hybrid* yang dapat digunakan pada kedua domain tersebut (J. Cios dkk., 2007). Pada penelitian ini akan menggunakan konsep KDD yang dibuat oleh (Fayyad dkk., 1996).



Gambar 2.1 Tahapan Proses KDD (sumber: Fayyad dkk., 1996)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.1 Tahap Seleksi (*Selection*)

Tahap seleksi adalah suatu proses pembuatan target data termasuk memilih kumpulan data atau kumpulan variabel, yang nantinya didapatkan sebuah pengetahuan baru sesuai dengan tujuan penelitian (Fayyad dkk., 1996). Dari hasil seleksi tersebut akan disimpan ke dalam berkas agar nantinya dapat dilakukan proses *data mining*.

2.2.2 Tahap *Preprocessing*

Tahap ini sangat diperlukan untuk meningkatkan performa dari metode yang akan digunakan. Menurut (Fayyad dkk., 1996) tahapan ini merupakan proses *cleaning* data yang termasuk operasi dasar seperti menghilangkan *noise* dan *outliers*, mengumpulkan informasi penting untuk memodelkan atau memperhitungkan *noise* dan *outliers*, menentukan strategi (pemodelan statistika) untuk menangani *missing values*, menangani perubahan data yang *inconsistent*, serta melakukan *data integration* untuk menangani masalah *database management system* (DBMS) seperti, tipe data, skema, dan memetakan data yang hilang atau tidak diketahui.

2.2.3 Tahap Transformasi (*Transformation*)

Tahap ini merupakan proses pengurangan dan proyeksi data untuk menemukan fitur/format yang berguna untuk menggambarkan suatu data tentunya tergantung pada tujuan, serta melakukan *reduction* atau *transformation* untuk mengurangi variabel agar lebih efektif atau mengubah representasi suatu data yang bervariasi (Fayyad dkk., 1996). Untuk mendapatkan format data yang sesuai dengan metode *mining* nanti, salah satunya dapat dilakukan proses transformasi yaitu *normalization*. *Normalization* adalah merubah nilai suatu data menjadi kecil dalam skala tertentu agar jarak antar data tidak terlalu jauh.

2.2.4 Tahap *Data Mining*

Banyak orang menggunakan kata *data mining* sebagai suatu kesamaan dari istilah KDD, padahal pada dasarnya *data mining* merupakan salah satu proses

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam proses KDD, karena proses *data mining* merupakan salah satu tahap yang penting yang harus dilakukan untuk menemukan suatu pengetahuan baru. Jadi, fungsi dari *data mining* adalah proses menemukan pola dan pengetahuan dari sejumlah besar data. Adapun macam-macam letak sumber data atau datasets seperti database, data warehouse, web atau repositori informasi lainnya (Han dkk., 2012).

2.2.5 Tahap Interpretasi/Evaluasi (*Interpretation/Evaluation*)

Pada tahap ini peneliti akan menerjemahkan hasil dari temuannya dapat menggunakan narasi atau penjelasan menggunakan visualisasi data, juga dengan mudahnya dibaca tentunya mudah juga untuk dilakukannya evaluasi apabila ada kesalahan dalam memilih model, karena KDD sendiri merupakan proses yang iteratif atau berulang-ulang.

Menurut Fayyad dkk. (1996) tahap ini adalah menafsirkan pola yang ditemukan dan memungkinkan untuk kembali ke langkah-langkah sebelumnya, serta membuat visualisasi dari pola yang didapatkan, menghapus pola yang berlebihan atau tidak relevan, dan menerjemahkan hasil yang berguna ke dalam istilah yang dapat dimengerti.

2.3 Data Mining

Data mining merupakan sekumpulan bidang ilmu yang digunakan untuk mengekstrak informasi yang sebelumnya tidak diketahui untuk mendapatkan pola atau aturan yang memiliki makna yang berasal dari *database* yang besar, kompleks, dan rumit. Pengertian *data mining* menurut beberapa ahli, sebagai berikut:

1. Menurut Fayyad dkk. (1996) *Data Mining* adalah langkah khusus dalam proses KDD yang mengaplikasikan algoritma khusus untuk mengekstraksi pola (model) dari data.
2. Menurut Herbert A. (1999) *Data Mining* merupakan proses penggunaan berbagai ilmu untuk menganalisis data, untuk menemukan pola dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

hubungannya dalam suatu data, nantinya dapat digunakan untuk membuat prediksi yang valid.

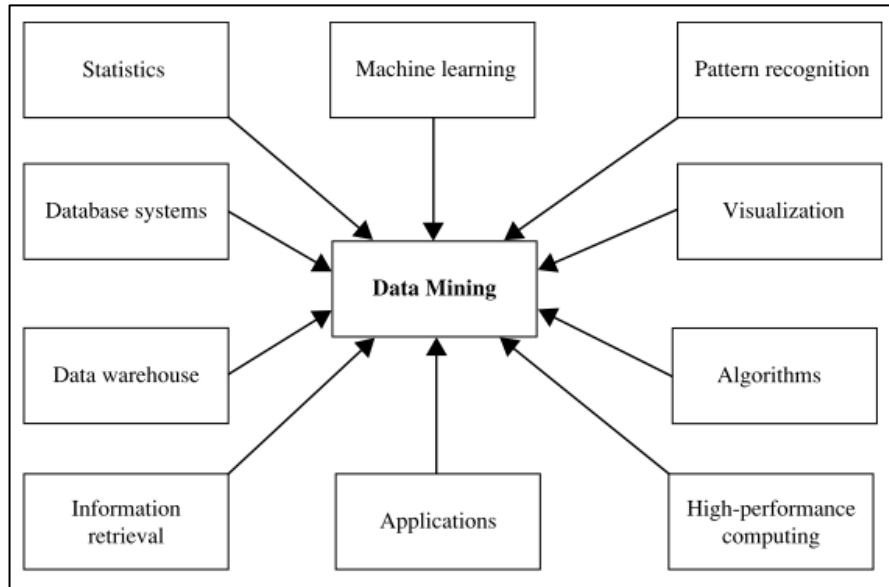
3. Menurut Han dkk. (2012) *Data Mining* adalah proses menemukan pola dan pengetahuan yang menarik dari sejumlah data yang besar (*database, data warehouse, web, information repository*).
4. Menurut King (2015) *Data Mining* adalah ekstraksi pola menggunakan matematika dari *database* yang besar, menggunakan alat (*computer science, statistics, and machine learning*) memungkinkan menemukan pola dalam data dan dapat menyimpulkan aturan berdasarkan pola tersebut.
5. Menurut Witten dkk. (2017) *Data Mining* merupakan teknik untuk menemukan suatu pola dalam data, lalu pola tersebut akan didapatkan pengetahuan baru dan memungkinkan untuk mengambil keputusan yang cepat dan akurat.

2.3.1 Teknologi Yang Digunakan Pada *Data Mining*

Sebagai aplikasi yang dapat bergerak di berbagai domain, *data mining* dapat digabungkan ke dalam beberapa domain teknologi seperti statistika, kecerdasan buatan, *machine learning, pattern recognition, database* dan *data warehouses system, information retrieval*, visualisasi data, algoritma, komputasi tingkat-tinggi, dan lainnya (Han dkk., 2012).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.2 Data Mining Mengadaptasi Teknik Pada Domain Lain (sumber: Handkk., 2012)

Beberapa teknik yang sering digunakan dalam *data mining* yaitu:

1. **Statistika**
 Model statistik menggunakan fungsi matematika sebagai pemodelan data atau kelas data serta menggambarkan perilaku objek pada kelas target dalam hal variabel acak dan probabilitasnya (Handkk., 2012). Dalam *data mining* dapat digunakan model statistika untuk menangani masalah *noise*, *outliers*, dan *missing values* dengan teknik *mean*, *median*, rata-rata, regresi linear, dsb.
2. **Machine Learning (Pembelajaran Mesin)**
Machine Learning merupakan suatu proses membuat komputer dapat belajar (atau meningkatkan kinerjanya) berdasarkan data, komputer secara otomatis belajar mengenali pola yang kompleks dan membuat keputusan cerdas berdasarkan data (Handkk., 2012). Adapun jenis-jenis *machine learning* yaitu *supervised learning* atau bisa disamakan dengan proses klasifikasi, *unsupervised learning* atau bisa disamakan dengan klusterisasi, dan *semi-supervised learning* yang menggunakan 2 teknik sebelumnya.
3. **Database System dan data warehouses**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Database dibutuhkan untuk mengatur atau menangani data yang besar secara *real-time*. Hal ini sangat efisien digunakan untuk data yang besar dan luas sehingga proses *mining* lebih bagus. *Data warehouse* dapat diintegrasikan untuk mengorganisir data yang besar, berasal dari sumber yang banyak dan jangka waktu yang berbeda-beda. Data direpresentasikan ke dalam ruang multidimensi berbentuk data kubus.

2.3.2 Pengaplikasian Data Mining

Saat ini aplikasi *data mining* banyak digunakan di berbagai bidang seperti *business intelligence*, seni dan hiburan, sains dan teknik, jurnalistik, politik, dan lain-lain (Suyanto, 2019). Adapun beberapa aplikasi yang biasa menggunakan *data mining*, yaitu:

1. *Business intelligence*

Business intelligence (BI) menyediakan operasi bisnis yang historis, terkini, dan prediktif. Contohnya pelaporan, analisis *online*, manajemen kinerja bisnis, intelijen kompetitif, *benchmarking*, dan analitik prediktif (Han dkk., 2012).

2. *Web search engines*

Mesin pencari pada dasarnya adalah aplikasi data mining yang sangat besar. Berbagai teknik data mining digunakan dalam semua aspek mesin pencari, mulai dari *crawling* (menentukan halaman mana yang harus telusuri dan frekuensi penelusuran), *indexing* (memilih halaman yang akan di indeks dan memutuskan sejauh mana indeks harus dibangun), dan *searching* (menentukan bagaimana halaman harus di rangking) (Han dkk., 2012). Salah satu *search engines* yang menerapkan metode *clustering* adalah yippy.com.

2.3.3 Proses Data Mining

Menurut (Herbert A., 1999) proses *data mining* terdiri dari beberapa aktivitas, sebagai berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Definisikan masalah dalam bisnis
 Pertama dan yang paling utama dalam KDD yaitu memahami data dan masalah dalam suatu bisnis. Tanpa adanya ini, tidak akan adanya algoritma yang akan memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Untuk mendapatkan hasil *data mining* yang terbaik maka haruslah memahami objek yang akan diteliti.
2. Membuat *database* untuk proses *data mining*
 Langkah ini merupakan inti dari *data preparation*. Proses ini membutuhkan banyak waktu dan usaha daripada semua langkah lainnya. Diperlukan proses yang berulang-ulang untuk mendapatkan model dan perubahan data yang tepat. Data yang akan ditambah harus dikumpulkan dalam satu *database*. Proses yang dilakukan seperti mengumpulkan data, memberikan deskripsi pada data/variabel, pembersihan data, *load* dan *maintain database* yang akan di *mining*.
3. Eksplorasi data
 Mengeksplorasi data bisa menggunakan beberapa teknik seperti visualisasi data, link analisis, regresi, dan teknik lainnya. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi variabel yang paling penting dalam menentukan hasil, dan penentuan nilai mana yang berguna untuk proses selanjutnya.
4. Persiapan data untuk model
 Tahap ini adalah proses akhir dari *data preparation* yang mana ada 4 tahap untuk tahap ini, yakni:
 - a. Memilih variabel
 - b. Memilih *rows*
 - c. Membuat variabel baru
 - d. Transformasi variabel
5. Membuat model *data mining*
 Pada tahap ini merupakan proses yang iteratif, dimana model harus di eksplor terus sehingga mendapatkan model yang pas untuk menyelesaikan masalah bisnis yang sedang dihadapi, serta memilih model yang tepat (klasifikasi, klasterisasi, atau regresi).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Interpretasi dan evaluasi

Setelah membangun model maka harus melakukan validasi terhadap hasil yang didapatkan sehingga akan ditemukan akurasi atau kecocokan hasil pengelompokkan terhadap model yang dipilih. Untuk klasifikasi biasanya digunakan model validasi yaitu *confusion matrices* untuk melihat akurasi dari kelas yang dibuat. Tidak semua model yang valid adalah model yang benar. Pada klasterisasi validitas klaster dilakukan dengan membandingkan dua atau lebih set klaster, serta membandingkan hasilnya mana yang lebih baik. Evaluasi model yang digunakan pada penelitian ini adalah *Davies-bouldin index*.

7. Terapkan model dan hasil

Setelah model *data mining* dibangun dan divalidasi, maka dapat digunakan salah satu dari dua cara. Pertama untuk pendukung keputusan suatu bisnis hanya dengan melihat model dan hasilnya. Kedua menerapkan model pada data yang berbeda.

2.3.4 Pengelompokkan Data Mining

Berdasarkan (Larose, 2005), ada beberapa tugas yang biasa dilakukan *data mining* yakni *description, estimation, prediction, classification, clustering, dan association*, berikut penjelasan lebih rinci:

Tabel 2.2 Pengelompokkan Data Mining

No.	Tugas	Definisi	Metode
	<i>Description</i>	Mencari atau memvisualisasikan data untuk mendapatkan pola atau tren yang ada dalam data. Contoh, dengan menelusuri data masyarakat diketahui bahwa mereka yang pengangguran merupakan tamatan SD.	<i>exploratory data analysis, decision tree, neural network</i>
	<i>Estimation</i>	Estimasi mirip seperti klasifikasi hanya saja target variabel adalah data numerik. Menggunakan <i>database</i> yang lengkap dan nilai target sebagai prediktor.	<i>Simple Regression dan Linear Regression, dan Correlation, dan Multiple Regression.</i>
	<i>Prediction</i>	Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, hanya saja dalam prediksi hasil yang didapatkan akan ada di masa mendatang.	Regresi dan kolerasi, <i>neural network, decision tree, KNN</i>
	<i>Classification</i>	Klasifikasi memiliki target kategorikal variabel. Misalnya, klasifikasi pendapatan	<i>Rule-based classifier, support</i>

		dapat dibagi menjadi tiga kategori: berpenghasilan tinggi, berpenghasilan menengah, dan berpenghasilan rendah.	<i>vector machine, KNN, neural-network, naive bayes classifier.</i>
	<i>Clustering</i>	Klasterisasi merupakan pengelompokan data-data dengan memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan antar data. Contoh, untuk tujuan audit akuntansi, yaitu melakukan pemisahan terhadap perilaku financial antara baik dan mencurigakan.	<i>Hierarchical clustering, k-means, k-medoids, Kohonen networks, dan Self Organizing Map</i>
	<i>Association</i>	Tugasnya menemukan <i>rules</i> untuk mengukur hubungan antar dua atau lebih atribut, dengan mengukur asosiasi berdasarkan <i>support</i> dan <i>confidence</i> aturannya. Biasa disebut sebagai <i>market basket analysis</i> .	<i>Generalized Sequential Model (GSP), Apriori Algorithm, FP Growth, dan GRI.</i>

Pada penelitian ini metode yang dipilih adalah teknik *clustering* menggunakan algoritma K-Medoids yang merupakan pengembangan dari metode K-Means untuk menemukan pengetahuan baru (*knowledge discovery*) dari ekstraksi data yang ada.

2.4 Clustering Atau Klasterisasi

Klasterisasi merupakan salah satu bagian dari *data mining* yang tugasnya adalah melakukan pengelompokan data yang tidak memiliki label sebelumnya, kelompok-kelompok tersebut terbentuk dari kemiripan nilai tiap-tiap variabel, jumlah *klaster* tidak dapat ditentukan secara manual (tergantung pada variabel) harus dilakukannya uji validitas.

Klasterisasi merupakan proses pemetaan suatu data berdasarkan tiap variabel data menjadi suatu kelas kategorikal (*cluster*) dimana kelompok tersebut terbentuk secara alami berdasarkan kesamaan metrik atau model probabilitas kepadatannya. (Fayyad dkk., 1996)

Clustering itu bertugas untuk membagi himpunan objek menjadi kelompok-kelompok yang homogen dimana 2 atau lebih objek yang tergabung dalam satu kelompok memiliki kesamaan, begitu pula kelompok lainnya. (Wierzchoń & Kłopotek, 2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Clustering adalah sejumlah individu yang masing-masing memiliki nilai sebagai alat ukur, lalu disusunlah skema pengklasifikasian ke-dalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan nilai individu tersebut. (King, 2015)

Pada *clustering* ini terbagi lagi menjadi beberapa metode, yakni menurut (Suyanto, 2019) ada 4 kategori dalam klasterisasi, sebagai berikut:

Tabel 2.3 Metode-metode Pada Klasterisasi

No.	Metode	Definisi	Algoritma
1.	<i>Partitioning</i>	Metode ini bekerja dengan cara membagi atau mempartisi data berdasarkan pusat klaster bisa berupa rata-rata, mean, atau modus ke dalam sejumlah kelompok. Biasa disebut juga dengan <i>center-based methods</i> .	K-Means, K-Medoids, K-Modes, Fuzzy C-Means
2.	<i>Hierarchical</i>	Metode ini mengelompokkan data menjadi sebuah hirarki klaster. Hirarki yang dimaksud hanya untuk merangkum dan mempresentasikan data secara ringkas agar mudah dibaca dalam visualisasi.	Agglomerative, BIRCH, Chameleon
3.	<i>Density-based</i>	Metode ini mengklaster data berdasarkan region-region dengan kepadatan tinggi yang terhubung. Kepadatan diukur berdasarkan jumlah objek yang berada didekatnya.	DBSCAN, OPTICS, DENCLUE
4.	<i>Grid-based</i>	Metode ini menggunakan pendekatan <i>space-drive</i> berbeda dari metode sebelumnya yang menggunakan pendekatan <i>data-driven</i> . Sehingga data ditanamkan ke dalam sel-sel ruang yang tidak bergantung pada objek data lalu membentuk struktur multiresolusi.	STING, CLIQUE

Pada penelitian ini metode yang digunakan termasuk dalam *partitioning*, karena algoritma K-Medoids hanya akan melakukan partisi berdasarkan representasi dari objek data yang diberikan.

2.5 Algoritma K-Medoids

Algoritma K-Medoids merupakan teknik berbasis objek representatif (*representative object-based*) yang disebut sebagai *medoids*, dengan menjadikan objek aktual sebagai representasi suatu klaster, hal ini mengatasi kelemahan K-Means yang sensitif terhadap *outliers*. Oleh karena itu, algoritma k-Medoids melakukan partisi dengan meminimalkan perbedaan antara setiap objek p dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

objek perwakilan terdekat, ini adalah dasar dari metode *k*-Medoids, dengan mengelompokkan objek n ke dalam k kluster dengan meminimalkan *absolute-error*, dengan menentukan jumlah kesalahan absolut (Suyanto, 2019).

Konsekuensinya adalah kompleksitas komputasi dari *k-medoids* menjadi lebih tinggi. *k-medoids* biasanya diimplementasikan dengan algoritma *Partitioning Around Medoids* (PAM), yang pada dasarnya memiliki prinsip yang sama dengan *k-means* yang dikembangkan oleh Kaufman dan Rousseeuw (Rai & Upadhyay, 2017). Berikut algoritma PAM, yang telah dijelaskan langkah-langkahnya oleh (Han dkk., 2012) sebagai berikut:

1. *Input* k = jumlah kluster dan D = *dataset* yang berisi n objek
2. Secara bebas pilih k objek pada D sebagai inisialisasi awal dari objek representatif (perwakilan) atau biasa disebut dengan *seeds*.
3. Alokasikan tiap objek ke dalam kluster terdekat sebagai objek perwakilan.
4. Pilih objek yang bukan perwakilan, secara acak (m_{random}).
5. Hitung jumlah total biaya/*cost* dari pertukaran objek perwakilan m_j dengan m_{random} .
6. Jika $S < 0$ maka *swap* m_j dengan m_{random} untuk membentuk sekumpulan k objek baru sebagai *medoid*.
7. Ulangi langkah 3 sampai dengan 6 hingga tidak terjadi perubahan *medoid*, sehingga diperoleh kluster serta anggota masing-masing kluster.

Metode *K-Medoids* lebih kuat daripada *k-means* yang lemah terhadap *noise* dan *outliers*, karena *medoid* kurang dipengaruhi oleh *outliers* atau nilai ekstrim lainnya daripada rata-rata (*mean*). Namun akibatnya kompleksitas *k-medoids* adalah $O((n - k)^2kt)$ daripada *k-means* dengan kompleksitas sebesar $O(nkt)$ (Suyanto, 2019).

2.6 *Davies-Bouldin Index (DBI)*

DBI diperkenalkan oleh David L. Davies dan Donald W. Bouldin pada 1979, untuk mengevaluasi validitas kluster dan tergolong dalam validasi kluster



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

secara internal yang mengukur pemisahan *intra-cluster* terhadap variasi *inter-cluster*.

Agar DBI menghasilkan nilai terbaik maka sebisa mungkin S_i harus bernilai sekecil mungkin dan $M_{i,j}$ harus bernilai sebesar mungkin (Martino dkk., 2018). Dengan menggunakan DBI suatu klaster akan dianggap memiliki skema *clustering* yang optimal apabila memiliki nilai DBI yang kecil. Tahapan dalam melakukan perhitungan *Davies-Bouldin Index* (DBI) adalah sebagai berikut:

1. *Sum of Square Within cluster* (SSW)

Untuk mengetahui kohesi dalam sebuah *cluster* ke- i adalah dengan menghitung nilai dari *Sum of Square Within cluster* (SSW). Kohesi maksudnya yaitu jumlah dari kedekatan data terhadap titik pusat *cluster* dari sebuah *cluster* yang terbentuk.

2. *Sum of Square Between cluster* (SSB)

SSB (*Sum of Square Between cluster*) bertujuan untuk menghitung dan mengetahui jarak antar klaster/kelompok.

3. *Ratio* (Rasio)

Rasio dihitung bertujuan untuk mengetahui rasio dari klaster i ke klaster j .

4. *Davies Bouldin Index*

Nilai rasio yang diperoleh dari persamaan Rasio digunakan untuk mencari nilai *davies bouldin index* (DBI).

Pengujian White Box

Pengujian *white box* dilakukan dengan metode *basis path* dengan langkah sebagai berikut :

- a. Pembuatan *Flowgraph*

Flowgraph adalah alur dari logika program. Notasi pada *flowgraph* terdiri atas lingkaran dan panah. Lingkaran (*node*) menyatakan *statement procedural*.

Panah (*edge*) menyatakan aliran kendali atau alur perjalanan logika.

Penghitungan CC (*Cyclomatic Complexity*)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CC dilambangkan dengan $V(G)$. Rumus penghitungan CC adalah :

$$V(G) = E - N + 2 \text{ atau } V(G) = P + 1$$

Keterangan :

$$V(G) = \textit{Cyclomatic Complexity}$$

E = jumlah *edge* pada *flowgraph*

N = jumlah *node* pada *flowgraph*

P = jumlah *predicate node* pada *flowgraph*

Penentuan *Independent Path*

Independent Path adalah jalur pada program yang menghubungkan node awal dengan node akhir. *Independent Path* minimal melewati sebuah *edge* baru dengan alur yang belum pernah dilalui sebelumnya.

d. Pengujian *Test Case*

Test case dilakukan untuk menguji atau mengeksekusi alur yang telah dibuat.

2.8 Kegagalan Bank

Kegagalan bank merupakan kondisi dimana bank yang tidak memiliki kemampuan lagi untuk melaksanakan kegiatan operasional perbankan secara normal dan berujung kepada kebangkrutan dan BI akan melikuidasi bank tersebut. Menurut (Pramadie dkk., 2015) adanya bank yang dilikuidasi karena BI telah menilai bahwa bank akan membahayakan kepentingan masyarakat dan perekonomian nasional, khususnya pada sektor perbankan nasional.

Agar dampak buruk akibat kegagalan bank dapat diminimalisir maka disusunlah suatu sistem yang mengatur dan menilai tingkat kesehatan bank dengan memberikan *early warnings system* (peringatan dini) terhadap rasio keuangan tiap-tiap bank. Dengan identifikasi lebih awal ini memungkinkan bank untuk melakukan langkah-langkah antisipatif mencegah terjadinya krisis keuangan. Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk memprediksi kegagalan suatu bank, salah satunya adalah metode yang direkomendasikan oleh IMF (*International Monetary Fund*) pada tahun 2000 yang disebut dengan Bankometer yaitu S-Score (Novita dkk., 2016).



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Metode lain yaitu dengan mengukur tingkat kesehatan bank dengan CAMEL, namun saat ini OJK selaku pengawas menetapkan dalam POJK Nomor 4/POJK.03/2016 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum yang berisi tentang alur penilaian kesehatan bank dengan metode Risk Based Banking Rating (RBBR) memperhitungkan faktor risiko seperti karakteristik risiko, tata kelola perusahaan yang baik, profitabilitas (pendapatan) dan permodalan.

2.9 Risk-based Bank Rating (RBBR)

Pada Peraturan Bank Indonesia Nomor 13/1/PBI/2011 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 1, menjelaskan RBBR adalah analisa keuangan pada bank yang dijadikan sebagai alat untuk menilai suatu bank oleh bagian manajemen dan ditetapkan oleh BI (Bank Indonesia) untuk mengetahui bank sehat atau tidak sehingga hal ini mencegah bank gagal karena faktor-faktor seperti profil risiko, tata kelola perusahaan yang baik (GCG) dan profitabilitas (earning), dan capital akan melakukan penilaian keseluruhan terhadap tingkat kesehatan bank. Setiap indikator mengevaluasi sejumlah aspek, termasuk:

2.9.1 Risk profile

Menurut Peraturan Bank Indonesia nomor 13/1/PBI/2011, kualitas risiko dan manajemen risiko spesifik di sektor perbankan terdiri dari delapan risiko: kredit, pasar, likuiditas, aktivitas komersial, risiko hukum, strategi, kepatuhan, dan ketenaran. Untuk mengukur risiko likuiditas, penelitian ini menggunakan rasio kredit macet (NPL) dan *debt* / deposit ratio (LDR) untuk mengukur risiko kredit.

1. NPL (*Non Performing Loan*)

Risiko kredit dapat dilihat dari rasio NPL yang merupakan kredit bermasalah yang terdiri dari kredit kurang lancar atau diragukan dan macet karena menunggak melebihi batas waktu yang ditentukan, semakin tinggi rasio NPL maka kemungkinan bank dalam kondisi yang tidak sehat. NPL dapat dihitung dengan rumus berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$NPL = \frac{\text{Kredit Bermasalah}}{\text{Total Kredit}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Tabel 2.4 Kriteria Penetapan Peringkat Profil Risiko (NPL)

Peringkat	Keterangan	Kriteria
1	Sangat Likuid	$NPL < 2\%$
2	Likuid	$2\% \leq NPL < 5\%$
3	Cukup Likuid	$5\% \leq NPL < 8\%$
4	Kurang Likuid	$8\% \leq NPL < 12\%$
5	Tidak Likuid	$NPL \geq 12\%$

(Sumber: Lampiran II.C Surat Edaran Bank Indonesia No. 6/23/DPNP/2004)

2. LDR (*Loan to Deposit Ratio*)

Risiko likuiditas dapat dilihat pada rasio LDR yang merupakan rasio yang digunakan untuk mengukur komposisi jumlah kredit yang diberikan dibandingkan dengan jumlah dana masyarakat (deposit) dan modal sendiri yang digunakan. Semakin tinggi rasio LDR maka semakin meningkat risiko yang akan ditanggung oleh bank yang akan menimbulkan *financial distress* (Theodorus & Sri Artini, 2018). LDR dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$LDR = \frac{\text{Jumlah Kredit yang Diberikan}}{\text{Total Dana Pihak Ketiga}} \times 100\% \quad (2.2)$$

Tabel 2.5 Kriteria Penetapan Peringkat Profil Risiko (LDR)

Peringkat	Keterangan	Kriteria
1	Sangat Likuid	$LDR \leq 75\%$
2	Likuid	$75\% < LDR \leq 85\%$
3	Cukup Likuid	$85\% < LDR \leq 100\%$
4	Kurang Likuid	$100\% < LDR \leq 120\%$
5	Tidak Likuid	$LDR > 120\%$

(Sumber: Lampiran II.E Surat Edaran Bank Indonesia No. 6/23/DPNP/2004)

2.9.2 Good Corporate Governance (GCG)

Peraturan Bank Indonesia No.13/1/PBI/2011 dengan mencari laporan tahunan yang dipublikasikan dan menganalisis laporan *Good Corporate Governance* (tata kelola) serta menetapkan penilaian yang dilakukan oleh bank berdasarkan sistem *self assessment*. Pada penelitian ini faktor tata kelola (GCG)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tidak dianalisis karena merupakan penilaian kualitatif yang dilakukan oleh bank sendiri dan itu karena tidak ada data untuk faktor tersebut dalam arsip Bank Indonesia maupun OJK.

2.9.3 Earning (Rentabilitas)

Penilaian dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat, *trend*, struktur, stabilitas Rentabilitas Bank, dan perbandingan kinerja Bank, dan perbandingan kinerja Bank dengan kinerja peer group, baik melalui analisis aspek kuantitatif maupun kualitatif. Dalam rasio keuangan dapat dinilai dengan *Return On Asset* (ROA), *Net Interest Margin* (NIM) dan *Return On Equity* (ROE).

1. Return On Asset (ROA)

ROA dipakai untuk pengukuran manajemen sebuah bank apakah mampu untuk mendapatkan untung berupa laba sebelum pajak, dimana laba tersebut dihasilkan rata-rata total aset yang dimiliki bank itu sendiri, dengan rumus sebagai berikut:

$$ROA = \frac{\text{Laba Sebelum Pajak}}{\text{Rata-rata Total Aset}} \times 100\% \quad (2.3)$$

Tabel 2.6 Kriteria Penetapan Peringkat Rentabilitas (ROA)

Peringkat	Keterangan (Laba)	Kriteria
1	Sangat Tinggi	$ROA > 1,5\%$
2	Tinggi	$1.25\% < ROA \leq 1,5\%$
3	Cukup Tinggi	$0,5\% < ROA \leq 1,25\%$
4	Rendah	$0\% < ROA \leq 0,5\%$
5	Sangat Rendah	$ROA \leq 0\%$

(Sumber: Lampiran II.D Surat Edaran Bank Indonesia No. 6/23/DPNP/2004)

2. Net Interest Margin (NIM)

NIM bertujuan untuk dapat menghasilkan pendapatan bunga bersih, dengan rumus sebagai berikut:

$$NIM = \frac{\text{Pendapatan Bunga Bersih}}{\text{Rata-rata Aktiva Produktif}} \times 100\% \quad (2.4)$$

Tabel 2.7 Kriteria Penetapan Peringkat Rentabilitas (NIM)

Peringkat	Keterangan (Bunga Bersih)	Kriteria
-----------	---------------------------	----------

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	Sangat Tinggi	$NIM > 5\%$
2	Tinggi	$2,01\% \leq NIM \leq 5\%$
3	Cukup Tinggi	$1,51\% \leq NIM \leq 2\%$
4	Rendah	$0\% \leq NIM \leq 1,49\%$
5	Sangat Rendah	$ROA < 0\%$

(Sumber: Lampiran II.D Surat Edaran Bank Indonesia No. 6/23/DPNP/2004)

3. *Return On Equity* (ROE)

ROE digunakan untuk melakukan pengukuran tingkat kinerja sebuah manajemen bank, mengelola modal yang ada dengan tujuan untuk menghasilkan kembali laba setelah pajak. Besarnya ROE akan mempengaruhi tingkat keuntungan bank dan menghadapi masalah semakin kecil. Untuk menghitung ROE menggunakan rumus sebagai berikut:

$$ROE = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Modal Sendiri}} \times 100\% \quad (2.5)$$

Tabel 2.8 Kriteria Penetapan Peringkat Rentabilitas (ROE)

Peringkat	Keterangan (Laba)	Kriteria
1	Sangat Tinggi	$ROE > 20\%$
2	Tinggi	$12,51\% \leq ROE \leq 20\%$
3	Cukup Tinggi	$5,01\% \leq ROE \leq 12,5\%$
4	Rendah	$0\% \leq ROE \leq 5\%$
5	Sangat Rendah	$ROE < 0\%$

(Sumber: Lampiran II.D Surat Edaran Bank Indonesia No. 6/23/DPNP/2004)

2.9.4 *Capital* (Permodalan)

Modal adalah faktor penting bagi bank dalam rangka pengembangan usaha dan menampung kerugian. Penilaian *capital* diukur menggunakan rasio *capital adequacy ratio* (CAR) karena digunakan sebagai penutup kemungkinan terjadinya kerugian dengan pengukuran kemampuan pada pengkreditan serta perdagangan surat berharga, dengan rumus sebagai berikut:

$$CAR = \frac{\text{Modal Bank}}{\text{Aktiva Tertimbang Menurut Resiko (ATMR)}} \times 100\% \quad (2.6)$$

Tabel 2.9 Kriteria Penetapan Peringkat Permodalan (CAR)

Peringkat	Keterangan (Ketentuan KPMM)	Kriteria
-----------	-----------------------------	----------

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	Sangat Tinggi	$CAR > 12\%$
2	Tinggi	$9\% \leq CAR < 12\%$
3	Marginal	$8\% \leq CAR < 9\%$
4	Rendah	$6\% < CAR < 8\%$
5	Sangat Rendah	$CAR \leq 6\%$

(Sumber: Lampiran II.A Surat Edaran Bank Indonesia No. 6/23/DPNP/2004)

2.10 Penelitian Terkait

Dalam suatu penelitian tentunya memiliki berbagai macam referensi dari berbagai sumber yang sangat berguna dan mempermudah peneliti dalam melakukan penelitiannya. Berikut beberapa referensi penelitian terkait yang dijelaskan dalam kelompok-kelompok tabel dibawah ini.

Tabel 2.10 Penelitian Terkait Identifikasi Bank Yang Berisiko Gagal

No	Peneliti/Tahun	Judul	Metode	Variable	Hasil
1.	Michael Negnevitsky (2017)	<i>Identification of failing banks using Clustering with self-organising neural networks</i>	<i>Self-Organising Map</i>	<i>Sensitivity to market risk, Earnings, Capital, Management, Liquidity, and Assets</i>	Banyaknya kebangkrutan bank pada tahun 2008 menyebabkannya krisis keuangan, sehingga meneliti bank yang gagal sedini mungkin sangat penting. Hasilnya menunjukkan bahwa dengan SOM berhasil melakukan tugas-tugas pengelompokan bank dan mengidentifikasi bank-bank yang membutuhkan perhatian segera dari badan yang mengaturnya.
2.	Nur A., Dwiatmono A., dan Pratnya (2016)	Analisis <i>Clustering</i> Perusahaan Sub Sektor Perbankan berdasarkan Rasio Keuangan CAMELS Tahun 2014 menggunakan Metode <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Fuzzy Gustafson</i>	<i>Fuzzy C-Means, Fuzzy Gustafson Kessel</i>	<i>Sensitivity to market risk, Earnings, Capital, Management, Liquidity, and Assets</i>	Perbandingan hasil pengelompokan berdasarkan rasio keuangan menggunakan metode <i>Fuzzy C-Means</i> dan <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i> didapatkan jumlah kluster optimum sebanyak 2 kluster untuk metode <i>Fuzzy C-Means</i> dan 2 kluster optimum untuk metode <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i> . Metode terbaik



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Peneliti/Tahun	Judul	Metode	Variable	Hasil
	<i>Kessel</i>			berdasarkan nilai <i>icdrate</i> terkecil sebesar 0,7232 adalah <i>Fuzzy Gustafson Kessel</i>
Yoan Miche, Anton Akusok, David Veganzones, Kaj-Mikael Björk, Eric Séverin, Philippe du Jardin, Maite Termenon, Amaury Lendasse (2015)	<i>Self-organized clustering using ELM</i>	<i>Self-Organising Map, Extreme Learning Machine</i>	<i>Population, TW, NFA, PC, NC, IC, NTF, GNS, CFC, ED, MID, NFD</i>	Hasilnya metode SOM menunjukkan kecepatan dan keakuratan dalam <i>clustering</i> data yang berdimensi tinggi. Sehingga untuk penelitian selanjutnya SOM dapat digunakan untuk menganalisa data rasio keuangan, untuk melihat/mengidentifikasi kelompok bank yang mungkin mengalami kebangkrutan.
Teti Sofia Yanti, M.Yusuf Fajar (2012)	Analisis clustering industri perbankan di Indonesia berdasarkan kinerja keuangan	<i>K-Means Clustering</i>	<i>Sensitivity to market risk, Earnings, Capital, Management, Liquidity, and Assets</i>	Hasil dari penelitian ini terdapat 70,37% yang masuk dalam klaster 1(bagus), 25,19% masuk dalam klaster 2 (cukup bagus), 3,70% masuk dalam klaster 3 (kurang bagus) dan 0,74% masuk dalam klaster 4 (tidak bagus). Berdasarkan kinerja keuangan, didapatkan hasil yang memperlihatkan industri perbankan di Indonesia cukup berhasil karena sekitar 95,56% masuk kategori di atas cukup bagus, sedangkan hanya 4,44% kategori di bawah cukup bagus.
P. Alam, D. Booth, K. Lee, T. Thordarson (2000)	<i>The use of fuzzy clustering algorithm and self-organizing neural networks for identifying potentially failing banks: an experimental study</i>	<i>Fuzzy C-Means, SOM</i>	<i>Sensitivity to market risk, Earnings, Capital, Management, Liquidity, and Assets</i>	Banyaknya kegagalan bank pada tahun 80-an dan 90-an menjadi perhatian bagi regulator dan publik. Dalam penelitian ini metode FCM dan SOM digunakan untuk mengidentifikasi bank yang berisiko gagal, dan hasilnya berbeda-beda namun keduanya sangat baik dalam mengidentifikasi bank

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Peneliti/Tahun	Judul	Metode	Variable	Hasil
				yang berisiko gagal.

Tabel 2.11 Penelitian Terkait Perbandingan Algoritma K-Medoids

No	Peneliti	Judul	Algoritma yang dibandingkan	Hasil
1.	Nurhayati, Nadika Sigit Sinatrya, Luh Kesuma Wardhani, Busman (2018)	<i>Analysis of K-Means and K-Medoids's Performance Using Big Data Technology</i>	<i>K-means, K-Medoids</i>	K-Medoids lebih baik daripada K-Means dengan akurasi rata-rata 63,24%, sedangkan K-Means adalah 52,11%. Dalam hal waktu pelaksanaan, K-Medoids juga memiliki kinerja yang lebih baik dengan kecepatan rata-rata 3,1 ms, sedangkan K-Means adalah 3,45 ms. K-Medoids memiliki nilai rata-rata 310,157, sedangkan K-Means memiliki nilai lebih besar daripada K-Medoids sebesar 377.886.
2.	Akhand Rai, S.H. Upadhyay (2017)	<i>Bearing performance degradation assessment based on a combination of empirical mode decomposition and k-medoids clustering</i>	<i>Envelope analysis, self-organizing map, Fuzzy c-means, K-Medoids</i>	Dalam penelitian ini K-Medoids diusulkan untuk mengevaluasi health of bearing. Hasil percobaan memverifikasi bahwa K-medoids dapat mengenali degradasi tahap awal dan melacak evolusi degradasi selama masa pakai bearing. CV Curve menunjukkan K-Medoid memiliki kemampuan lebih besar untuk merasakan sedikit degradasi daripada kurva CV lain yang berasal dari SOM dan FCM.
	Eiman Tamah Al-Shammari, Shahaboddin Shamshirband, Dalibor Petkovic, Erfan Zalnezhad, Por Lip Yee, Ros Suraya Taher, Zarko Cojbasic (2016)	<i>Comparative study of clustering methods for wake effect analysis in wind farm</i>	<i>Fuzzy c-means, K-mean, K-Medoids</i>	Dalam penelitian ini, hasil penerapan metode kluster FCM, K-medoid dan K-means digunakan dalam segmentasi wake effect. Metode-metode ini dibandingkan secara statistik. Dan ada 10 tingkat wake effect (kluster) terdeteksi. K-medoid memiliki hasil terbaik untuk pengelompokan wake effect sesuai dengan indikator statistik RMSE (Root-mean-squared Error) dan R2 (R-square). RMSE K-medoid adalah 0,240 sedangkan RMSE FCM dan K-mean masing-masing 0,320 dan 1,509.

No	Peneliti	Judul	Algoritma yang dibandingkan	Hasil
1	Shahaboddin Shamshirband, Milan Gocić, Dalibor Petković, Hossein Javidnia, Siti Hafizah Ab Hamid, Zulkefli Mansor, Sultan Noman Qasem (2015)	<i>Clustering project management for drought regions determination: A case study in Serbia</i>	<i>Fuzzy c-means, k-Medoids, Imperialist competitive algorithm</i>	Penelitian ini berfokus pada regionalisasi kekeringan menggunakan algoritma <i>clustering</i> dalam hubungannya dengan nilai-nilai SPI (<i>Schedule Performance Index</i>). Tiga kluster wilayah kekeringan terdeteksi dengan perbandingan menggunakan RMSE sebagai ukuran kualitas. Menurut hasil RMSE, k-medoid memiliki proses pengelompokan yang terbaik, sedangkan teknik ICA memiliki kemampuan pengelompokan terburuk untuk regionalisasi kekeringan.

Tabel 2.12 Penelitian Terkait Algoritma K-Medoids

No.	Peneliti	Judul	Algoritma	Hasil
1.	D. Sun, H. Fei, Q. Li (2018)	<i>A Bisecting K-Medoids clustering Algorithm Based on Cloud Model</i>	<i>K-Medoids</i>	Dalam kasus ini K-Medoids di kembangkan dengan skema <i>auto-stopped bisecting</i> dan mengganti <i>euclidean distance</i> menjadi <i>cloud similarity</i> untuk mengkluster user yang terkoneksi ke TV berdasarkan perilakunya. Hasilnya sangat stabil daripada <i>euclidean distance</i> dan sangat baik dalam waktu dan akurasi.
2	Bardia Yousefi, Stefano Sfarra, Clemente Ibarra Castanedo, Xavier P.V. Maldague (2017)	<i>Comparative analysis on thermal non destructive testing imagery applying Candid Covariance-Free Incremental Principal Component Thermography (CCIPCT)</i>	<i>K-Medoids, PCA, PCT, Candid covariance-free incremental PCT</i>	Dalam penelitian ini, pada proses <i>preprocessing HSV</i> , K-Medoids digunakan untuk melakukan segmentasi atau pengkategorian warna palsu (cacat). Lalu baru dilakukan proses selanjutnya menggunakan CCIPCT. Hasilnya secara meyakinkan menunjukkan kinerja yang baik dan penggunaan waktu yang efisien.
3	Yimin Chen, Xiaoping Liu, Xia Li, Xingjian Liu, Yao Yao, Guohua Hu, Xiaocong Xu, Fengsong Pei (2017)	<i>Delineating urban functional areas with building-level social media data: A dynamic time warping (DTW) distance based k medoids method</i>	<i>K-Medoids</i>	Analisa yang dihasilkan dengan menginputkan k=2 yakni hasil kluster bangunan terpisah menjadi 2 kelompok berdasarkan <i>density values</i> . Diperoleh hasil lebih rinci dengan k=8 yakni sebagian besar bangunan memiliki

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

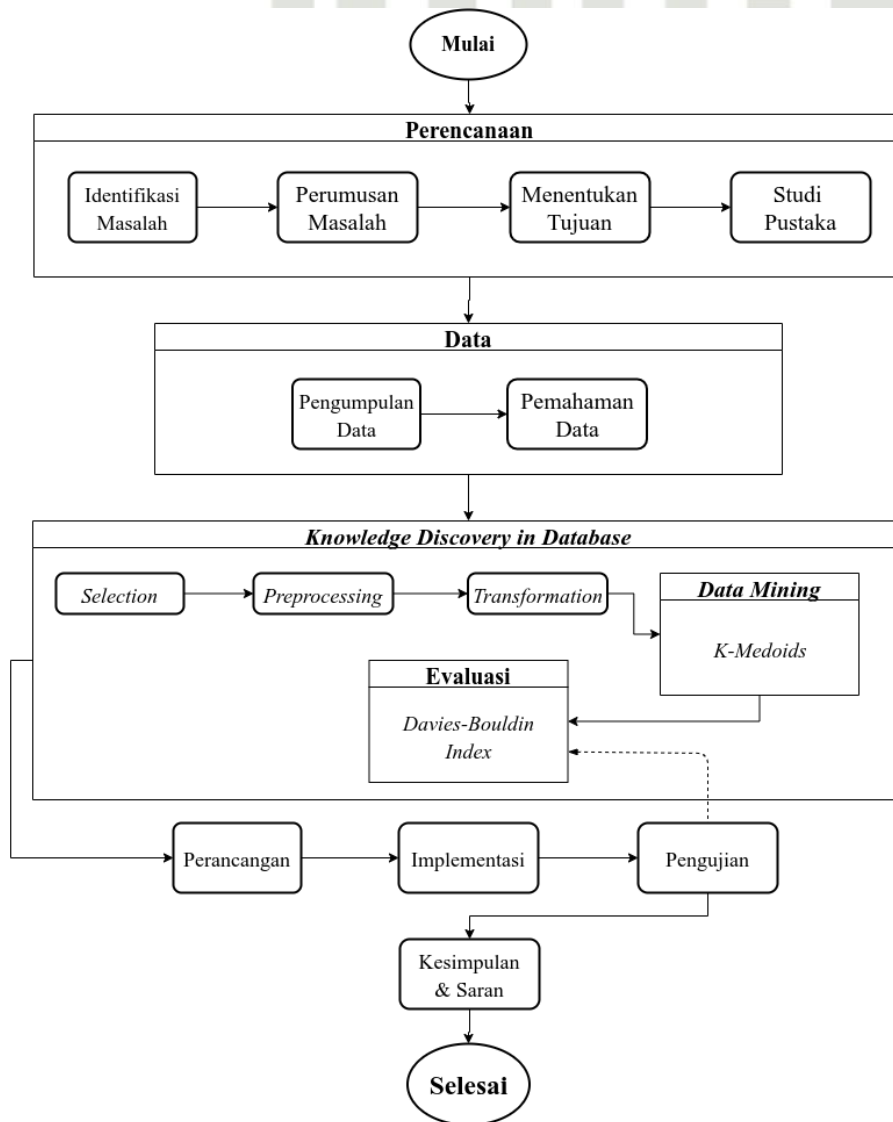
No.	Peneliti	Judul	Algoritma	Hasil
3.				fungsional yang berbeda-beda, kepadatan penduduk terlihat pada kota tradisional dan di desa-desa.
4.	Daniël Lacko, Toon Huysmans, Jochen Vleugels, Guido De Bruyne, Marc M. Van Hulle, Jan Sijbers, Stijn Verwulgen (2017)	<i>Product sizing with 3D anthropometry and k-medoids clustering</i>	<i>K-Medoids</i>	Dalam pembentukan produk berdasarkan bentuk badan manusia menggunakan <i>3D anthropometry</i> , pengelompokan k-medoid menghasilkan kluster unggul berdasarkan indeks Ray-Turi dan <i>size-weighted variance</i> , dengan SWV rata-rata $2 \times 103 \pm 16 \times 103$ dan $66 \times 103 \pm 26 \times 103$ dibandingkan dengan $72 \times 103 \pm 12 \times 103$.
5.	Amin Khatami (2016)	<i>A New K-medoids Clustering and Swarm Intelligence Approach to Fire Flame Detection</i>	<i>Particle Swarm Optimization (PSO), K-Medoids</i>	Dalam penelitian ini menggunakan algoritma <i>hybrid</i> untuk menangani masalah pengelompokan dua kelas untuk mendeteksi api dalam gambar warna melalui konversi ruang warna linier. PSO untuk mencari bobot yang tepat dari konversi matriks dan K-Medoids untuk penyesuaian matrik dari PSO. Hasilnya cepat dan berkinerja dengan baik ketika tidak ada tingkat kesamaan warna yang tinggi antara api dan tidak api, dan tidak efektif apabila ada kesamaan yang tinggi antara api dan tidak api.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai langkah-langkah yang digunakan dalam proses penyusunan penelitian yang bersifat eksperimen terapan. Penelitian ini melakukan klusterisasi menggunakan algoritma *k-medoids* dan akan implementasikan ke dalam aplikasi web berbasis bahasa *Python*.



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.1 Perencanaan

Tahap perencanaan adalah tahapan awal yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian pada umumnya. Pada tahap ini yang dilakukan adalah:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah bertujuan untuk mengamati permasalahan yang terjadi pada bank yang ada di Indonesia. Identifikasi masalah ini nantinya akan dijadikan sebagai perumusan masalah. Pada penelitian ini yang diidentifikasi adalah masalah yang sering terjadi pada bank yaitu masalah keuangan yang sering kali mengakibatkan suatu bank itu berisiko gagal.

2. Perumusan Masalah

Setelah mengetahui permasalahan yang ada, langkah selanjutnya adalah merumuskan masalah dan menetapkan masalah yang akan diangkat menjadi fokus penelitian yang akan dilakukan. Pada penelitian ini masalah yang diangkat yaitu mengidentifikasi bank yang berisiko gagal berdasarkan tingkat kesehatan bank tersebut.

3. Menentukan Tujuan

Penentuan tujuan berfungsi untuk menentukan target yang ingin dicapai dari penelitian yang akan dilaksanakan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelompok bank yang berisiko gagal berdasarkan *risk-based bank rating* yaitu dengan menilai tingkat kesehatan bank tersebut.

4. Studi Pustaka

Studi pustaka bertujuan sebagai bahan pembelajaran dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian masalah yang berhubungan dengan penelitian yang bersumber dari buku-buku, pedoman, literatur yang disusun oleh para ahli untuk melengkapi data yang diperlukan dalam penelitian.

3.2 Pengumpulan Data

Tahap ini merupakan tahap untuk mendapatkan data dari suatu informasi yang berhubungan dengan penelitian ini. Data yang didapatkan akan diproses

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

menggunakan algoritma *k-medoids* agar memenuhi tujuan dari penelitian ini. Data tersebut didapatkan melalui studi literatur dan dari hasil observasi yang dilakukan yakni dengan cara *men-download* laporan rasio keuangan tiap-tiap bank per tahun yaitu tahun 2012-2019 di *website* resmi pemerintah yaitu Otoritas Jasa Keuangan (OJK).

3.3 Proses *Knowledge Discovery in Database*

Proses KDD adalah hal yang penting dalam penelitian ini agar tercapainya tujuan yang diinginkan. Adapun kerangka kerja KDD yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakukan *selection*, *preprocessing*, *transformation*, *data mining*, dan memvalidasi hasil kluster.

3.3.1 *Selection*

Tahap ini merupakan proses dimana data yang telah didapatkan akan diseleksi disesuaikan dengan kebutuhan proses *data mining*. Penyeleksian data dengan menyeleksi atribut/variabel yang diperlukan saja, disesuaikan dengan faktor penilaian kesehatan bank yaitu RGEC. Pada penelitian ini variabel yang digunakan yaitu Nama Bank, NPL, LDR, ROE, ROE, NIM, dan CAR sebagai data inputnya. Dan variabel “Nama Bank“ akan dihapus pada tahap seleksi karena tidak diperlukan dalam prose pengolahan data.

3.3.2 *Preprocessing*

Tahapan ini merupakan proses *cleaning* data, dimana data pasti memiliki kesalahan-kesalahan tertentu yang disebabkan oleh manusia (*human-error*), hal yang dibersihkan seperti menghilangkan *noise* dan *outliers*, menangani *missing values*, menangani perubahan data yang *inconsistent*, dan duplikasi data.

3.3.3 *Transformation*

Tahap ini merupakan proses mentransformasikan data ke dalam bentuk yang lebih sesuai untuk dilakukan proses *data mining*. Salah satu yang akan



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan normalisasi data agar data berada pada rentang angka 0-1, sehingga data memiliki *range* yang tidak terlalu jauh, hal ini menggunakan rumus *min-max*. Transformasi ini dapat menentukan kualitas dari hasil *data mining*. Rumusnya sebagai berikut:

$$v' = \frac{v - \min_a}{\max_a - \min_a} (\text{new_max}_a - \text{new_min}_a) + \text{new_min}_a \quad (3.1)$$

Dimana:

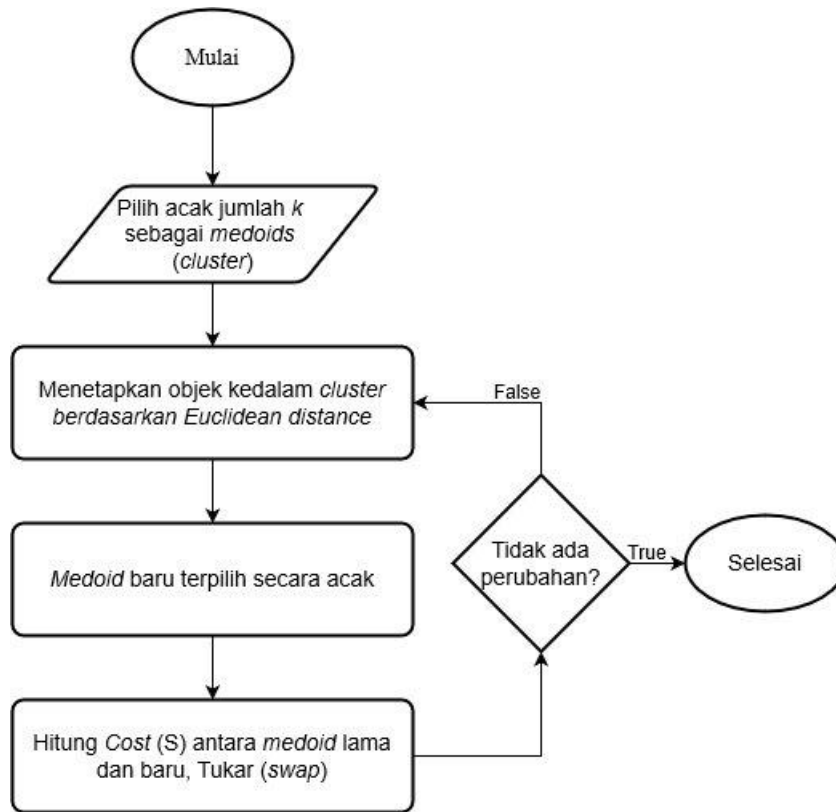
- v' : Hasil normalisasi
- v : Nilai data yang akan di normalisasi
- \max_a : Nilai maksimum pada kolom data
- \min_a : Nilai minimum pada kolom data
- new_max_a : Batas max nilai baru = 1
- new_min_a : Batas min nilai baru = 0

3.3.4 Data Mining

Tahapan selanjutnya merupakan proses analisis dan hasil yang didapatkan melalui algoritma *k-medoids*. Algoritma ini akan melakukan proses *data mining* berdasarkan variabel RGEC untuk mengidentifikasi bank yang berisiko gagal dengan didaptkannya hasil jumlah *k* klaster. Klaster yang terbentuk akan diidentifikasi satu-persatu, untuk melihat bank mana yang berisiko mengalami kegagalan. Adapun tahapan algoritma *k-medoids* dapat dilihat pada gambar *flowchart* dibawah ini.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3.2 Flowchart Algoritma K-Medoids

Dengan persamaan matematika sebagai berikut:

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{x_i \in k_j} D(x_i, m_j) \quad (3.2)$$

dimana $D(x_i, m_j)$ merupakan ketidaksamaan antara data objek x_i dan medoid m_j yang terasosiasi dengan kluster k_j .

Pengalokasian tiap objek ke dalam kluster terdekat sebagai objek perwakilan, menggunakan persamaan ukuran jarak *Euclidian Distance*, ditunjukkan pada persamaan berikut:

$$D(x_i, m_j) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - m_j)^2} \quad (3.3)$$

Dimana:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- D = jarak data ke pusat kluster
- x_i = data pada atribut
- m_j = data pada titik pusat

Hal ini untuk menentukan medoid baru yakni $S < 0$, dengan menghitung total biaya (*cost*) tiap objek yang sudah terbentuk menggunakan persamaan berikut:

$$cost = \sum Distance(D) \tag{3.4}$$

dengan menentukan S dengan cara sebagai berikut:

$$S = totalcost_{lama} - totalcost_{baru} \tag{3.5}$$

3.3.5 Validasi Kluster

Setelah hasil kluster didapatkan maka pada konsep *clustering* diharuskannya melakukan uji validitas kluster yang terbentuk, dari teknik inilah jumlah optimal kluster akan diketahui. Pada penelitian ini menggunakan metode *davies-bouldin index* untuk melakukan validasi dari kluster yang didapatkan. Berikut tahapan DBI untuk solusi penentuan kluster dengan menghitung rata-rata tiap-tiap nilai kluster.

Untuk menghitung nilai *Sum of Square Within cluster* adalah dengan persamaan 3.6 berikut:

$$SSW_I = \frac{1}{m_I} \sum_{j=1}^{m_I} d(x_I, c_I) \tag{3.6}$$

Untuk menghitung nilai *Sum of Square Between cluster* adalah dengan persamaan 3.7 berikut:

$$SSB_{i,j} = d(c_i, c_j) \tag{3.7}$$

Untuk menghitung nilai rasio yang dimiliki oleh masing-masing *cluster*, digunakan Persamaan 3.8 berikut:

$$R_{i,j} = \frac{SSW_I + SSW_j}{SSB_{i,j}} \tag{3.8}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lalu yang terakhir mencari nilai *davies bouldin index* (DBI) dengan menggunakan Persamaan 3.9 berikut:

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max_{i \neq j} (R_{i,j}) \quad (3.9)$$

3.4 Perancangan

Pada tahap ini perancangan sistem terdapat 2 tahapan yaitu:

1. Merancang *database*, yakni membuat tabel dan atribut yang disesuaikan dengan variabel data yang ada.
2. Tahapan merancang antarmuka atau *user interface* yang merupakan suatu bentuk perancangan menu dan tampilan yang akan digunakan oleh *user* dalam sistem yang akan dibuat.

3.5 Implementasi

Implementasi akan dilakukan setelah proses analisa dan perancangan dilakukan dengan menerapkannya pada sebuah sistem berbasis web yang dibangun dengan bahasa pemrograman *python*, yang diharapkan akan mampu menyelesaikan permasalahan yang dibuat dan sesuai dengan tujuan penelitian. Oleh karena itu dibutuhkan alat untuk melaksanakan proses tersebut, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras (*Hardware*)
 - Processor* : Intel® Core™ i5-6200U CPU @ 2.3GHz
 - Harddisk* : 1 TB HDD
 - RAM* : 8 GB DDR4 *Memory*
 - System Type* : 64-bit *Operating System*
2. Perangkat Lunak (*Software*)
 - OS* : Ubuntu 19.10 Eoan Ermine
 - Bahasa Pemograman* : *Python* 3.8
 - Database Management System* : *PostgreSQL* 12.2
 - Programming Tools* : Visual Studio Code, Jupyter Notebook



Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Pengujian

Tahap ini dilakukan pengujian pada sistem yang akan dibangun apakah sesuai dengan harapan atau tidak. Dilakukan 2 tahap pengujian yaitu:

1. Pengujian algoritma yang diimplementasikan pada sistem menggunakan pengujian *white box*.
2. Menguji aplikasi yang dibangun sesuai dengan perancangan, *input*, dan *output* yang diharapkan dengan pengujian *black box*.

Penutup

Pada tahap ini adalah tahap akhir dimana peneliti akan memberikan kesimpulan dan saran dari hasil yang didapatkan terhadap penelitian mengenai identifikasi bank di Indonesia yang beresiko mengalami kegagalan berdasarkan penilaian tingkat kesehatan bank yaitu *risk-based bank rating* dan analisa dari Algoritma K-Medoids.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa dan perancangan pada penelitian ini melakukan pembahasan tentang permasalahan yang telah dirumuskan sebelumnya. Hal-hal yang akan dibahas pada bab ini yaitu analisa kebutuhan data, analisa proses KDD, validasi klaster, dan analisis perancangan sistem. Pada tahapan pertama yakni analisa kebutuhan data dilakukan proses pengambilan data yang mana tergolong dalam data sekunder. Selanjutnya tahap analisa proses KDD dilakukan tahapan seleksi data, *preprocessing* data dengan mencari solusi salah satunya untuk data yang hilang (*missing values*), transformasi data dengan dilakukannya konversi data dan normalisasi data serta proses *data mining* dengan mengklaster data menggunakan algoritma k-medoids. Selanjutnya proses perancangan sistem yakni merancang basis data dan antar muka.

4.1 Analisa Kebutuhan Data

Pada penelitian ini akan dilakukan analisa terhadap kebutuhan data pada proses penelitian. Sistem klasterisasi digunakan untuk mengidentifikasi bank yang berisiko gagal atau tidak. Variabel data yang terpilih nantinya berdasarkan aturan yang telah ditentukan oleh Bank Indonesia yakni RBBR.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data RGEC yang berasal dari situs Otoritas Jasa Keuangan (OJK) atau dapat dilihat pada link berikut <https://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/data-dan-statistik/laporan-keuanganperbankan/default.aspx> yang menghimpun seluruh data bank yang ada di Indonesia dari tahun 2012 s/d 2019. Data di *download* satu per satu sesuai Bank yang ada, setelah di *download* berikut gambar isi data pada *file*.

Laporan Publikasi Triwulanan Perhitungan Rasio Keuangan Juni 2017			
PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk			
Jl. Jend. Sudirman Kav. 1, Jakarta 10220			
UNAUDITED BY OTORITAS JASA KEUANGAN			
(Dalam Prosentase)			
Komponen Modal		Juni 2017	Juni 2016
I. Rasio Kinerja			
1.	Kewajiban Penyediaan Modal Minimum (KPMM)	18,99	19,30
2.	Aset produktif bermasalah dan aset non produktif bermasalah terhadap total aset produktif dan aset non produktif	2,00	2,08
3.	Aset produktif bermasalah terhadap total aset produktif	1,92	1,98
4.	Cadangan kerugian penurunan nilai (CKPN) aset keuangan terhadap aset produktif	2,72	2,74
5.	NPL gross	2,83	2,95
6.	NPL net	0,66	0,66
7.	Return on Asset (ROA)	2,72	2,16
8.	Return on Equity (ROE)	15,56	12,59
9.	Net Interest Margin (NIM)	5,55	6,06
10.	Beban Operasional terhadap Pendapatan Operasional (BOPO)	71,02	78,06
11.	Loan to Deposit Ratio (LDR)	88,93	91,40
II. Kepatuhan (Compliance)			
1.	a. Persentase Pelanggaran BMPK		
	i. Pihak terkait	0,00	0,00

Gambar 4.1 Data Mentah (BNI Tahun 2017)

Semua Data yang didapatkan berjumlah 991 data. Data yang akan diolah merupakan data tahun 2012 sebanyak 120 data, tahun 2013 sebanyak 118 data, tahun 2014 sebanyak 111 data, tahun 2015 sebanyak 117 data, tahun 2016 sebanyak 116 data, tahun 2017 sebanyak 120 data, tahun 2018 sebanyak 120 data, dan tahun 2019 sebanyak 115 data, serta data bank yang telah dilikuidasi tahun 1995 sebanyak 16 data dan tahun 1997 sebanyak 38 data.

Pemilihan atribut berdasarkan penjelasan pada bab metodologi penelitian, yakni menggunakan atribut berdasarkan metode RBBR yaitu *dataset* RGEC, berikut atribut yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Atribut Dataset Klasterisasi Kegagalan Bank

No.	Atribut	Keterangan	Tipe Data
1	Nama Bank	Nama-nama bank se Indonesia	Text
2	CAR	Modal terhadap ATMR	Numerik
3	NPL	Kredit bermasalah terhadap total kredit	Numerik
4	ROA	Laba sebelum pajak	Numerik
5	ROE	Laba setelah pajak	Numerik
6	NIM	Pendapatan bunga bersih	Numerik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7	LDR	Kredit terhadap dana pihak ketiga	Numerik
---	-----	-----------------------------------	---------

4.2 Tahapan *Knowledge Discovery in Database* (KDD)

Tahapan ini menjelaskan proses KDD agar data mentah diubah menjadi data yang siap pakai untuk dilakukannya klusterisasi data pada tahapan *data mining*. Berikut penjelasan dari tahapan-tahapan yang dilakukan:

4.2.1 Seleksi Data

Tahap *data selection* merupakan pemilihan (seleksi) data yang akan digunakan nantinya pada tahapan *data mining*. Tahapan ini perlu dilakukan dalam penggalan informasi pada KDD. Seleksi yang dilakukan adalah dengan menghapus atribut-atribut yang tidak diperlukan dalam proses *data mining*. Pada penelitian ini atribut yang digunakan adalah CAR, NPL, ROA, ROE, NIM, dan LDR. Sedangkan atribut nama bank tidak digunakan dalam proses *data mining*.

Dalam penelitian ini proses seleksi menggunakan bantuan *library* berbasis bahasa pemrograman python yaitu *Pandas Dataframe* yang berfungsi untuk mengolah data yg berasal dari berkas yang memilik baris dan kolom, seperti *file* berekstensi *xlsx*, *csv*, *txt*, dll. Proses yang dilakukan yakni mengkonversi berkas data mentah menjadi *dataframe* lalu memilih baris dan kolom yang ingin dipilih serta mengambil *cell* yang berisi data yang dibutuhkan lalu ulangi proses tersebut sampai semua file terbaca sehingga data dapat kembali di *export* ke file excel. Berikut data hasil *selection* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Data Setelah Diseleksi (Data Tahun 2017)

No.	Nama Bank	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR
1	PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	18,99	2,83	2,72	15,56	5,55	88,93
2	PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	21,67	2,23	3,31	19,12	8,12	89,76
3	PT BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk - UUS	18,38	3,23	1,52	15,64	4,42	111,49
4	PT BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	21,55	3,79	2,61	14,43	5,65	88,61

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5	PT BANK ANTARDAERAH	20,74	4,89	1,10	5,43	5,31	70,11
6	PT BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	17,71	5,96	0,58	3,60	4,86	83,09
7	PT BANK BTPN, Tbk	24,52	0,81	2,30	10,82	9,60	95,41
8	PT BANK BUKOPIN, Tbk	16,34	4,60	1,12	11,31	2,80	75,07
9	PT BANK BUMI ARTA, Tbk	25,16	2,09	0,98	4,14	4,71	79,34
10	PT BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	21,50	3,23	1,22	10,88	4,21	50,41
11	...	...	...	...	...	...	...
20	PT BANK JTRUST INDONESIA, TBK						
21	...	...	...	...	...	...	...
113	PT. Bank Syariah Mandiri	14,37	4,85	0,59	5,80	7,13	80,03
114	PT BANK ACEH	19,39	1,51	2,75	21,65	7,31	64,97
115	PT BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	24,76	1,70	10,38	35,00	36,73	96,82
116	PT. Bank BCA Syariah	30,99	0,48	1,05	3,64	4,14	91,51
117	PT. Bank Jabar Banten Syariah	18,74	16,52	-1,34	10,83	5,10	89,14
118	PT. Bank Syariah Bukopin	16,41	2,80	0,39	1,90	2,47	89,42
119	PT. Bank Victoria Syariah	22,36	4,92	0,27	1,88	2,98	92,13
120	PT BANK NET INDONESIA SYARIAH	61,32	0,00	8,18	20,10	9,46	92,15

Keterangan: = Merupakan data bank yang datanya tidak ada atau kosong.

4.2.2 Data Preprocessing

Tahapan ini biasa dikenal sebagai tahapan *data cleaning* sesuai dengan artinya yaitu melakukan pembersihan data. Data dibersihkan dari *missing values* dan data duplikasi. Solusi yang digunakan pada penelitian ini untuk masalah duplikasi data dengan menghapusnya dan *missing values* menggunakan hasil *Mean* dari data yang berisi nilai yang diterapkan pada data Tabel 4.2. Data hasil *preprocessing* dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel 4.3 Data Setelah Di Preprocessing (Data Tahun 2017)

No.	Nama Bank	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR
1	PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	18,99	2,83	2,72	15,56	5,55	88,93
2	PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	21,67	2,23	3,31	19,12	8,12	89,76
3	PT BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk -	18,38	3,23	1,52	15,64	4,42	111,49

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	UUS						
4	PT BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	21,55	3,79	2,61	14,43	5,65	88,61
5	PT BANK ANTARDAERAH	20,74	4,89	1,10	5,43	5,31	70,11
6	PT BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	17,71	5,96	0,58	3,60	4,86	83,09
7	PT BANK BTPN, Tbk	24,52	0,81	2,30	10,82	9,60	95,41
8	PT BANK BUKOPIN, Tbk	16,34	4,60	1,12	11,31	2,80	75,07
9	PT BANK BUMI ARTA, Tbk	25,16	2,09	0,98	4,14	4,71	79,34
10	PT BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	21,50	3,23	1,22	10,88	4,21	50,41
...
20	PT BANK JTRUST INDONESIA, TBK	26,45	4,12	1,87	9,61	5,69	120,50
...
109	PT. Bank Syariah Mandiri	14,37	4,85	0,59	5,80	7,13	80,03
110	PT BANK ACEH	19,39	1,51	2,75	21,65	7,31	64,97
111	PT BANK TABUNGAN PENSUNAN NASIONAL SYARIAH	24,76	1,70	10,38	35,00	36,73	96,82
112	PT. Bank BCA Syariah	30,99	0,48	1,05	3,64	4,14	91,51
113	PT. Bank Jabar Banten Syariah	18,74	16,52	-1,34	-10,83	5,10	89,14
114	PT. Bank Syariah Bukopin	16,41	2,80	0,39	1,90	2,47	89,42
115	PT. Bank Victoria Syariah	22,36	4,92	0,27	1,88	2,98	92,13
116	PT BANK NET INDONESIA SYARIAH	61,32	0,00	8,18	20,10	9,46	92,15

Keterangan: = Merupakan data bank yang datanya di ganti dengan *mean*.

Dapat dilihat pada data setelah di *preprocessing* dengan menghapus data duplikasi sehingga total data menjadi 116 baris dan mengganti nilai *missing values* dengan nilai rata-rata.

4.2.3 Transformasi Data

Pada tahap ini akan dilakukan transformasi data berdasarkan data pada Tabel 4.3 yaitu dengan mengubah bentuk data awal menjadi bentuk yang baru agar bisa diproses sesuai dengan algoritma yang digunakan yaitu *K-Medoids*. Atribut merupakan bagian data yang mewakili karakteristik atau *feature* dari objek data. Metode yang digunakan pada tahap transformasi ini ialah melakukan

normalisasi data, dengan perhitungan *Min-Max Normalization* pada rumus (3.1), dimana data yang memiliki sebaran yang jauh dinormalisasikan agar sebaran data yang jauh tersebut masuk dalam rentang [0-1] Berikut ini perhitungan *Min-Max Normalization* berdasarkan atribut yang terpilih:

$$v'(CAR) = \frac{18,99 - 11,04}{103,97 + 11,04} (1 - 0) + 0 = \frac{7,95}{92,93} = 0,09$$

$$v'(NPL) = \frac{2,83 - 0}{100 + 0} (1 - 0) + 0 = \frac{2,830}{100} = 0,03$$

$$v'(ROA) = \frac{2,72 - (-2,99)}{10,38 + (-2,99)} (1 - 0) + 0 = \frac{5,71}{13,37} = 0,43$$

$$v'(ROE) = \frac{15,56 - (-26,63)}{35 + (-26,63)} (1 - 0) + 0 = \frac{42,10}{61,63} = 0,69$$

$$v'(NIM) = \frac{5,55 - 1,51}{36,73 + 1,51} (1 - 0) + 0 = \frac{4,043}{35,22} = 0,12$$

$$v'(LDR) = \frac{88,93 - 45,13}{300 + 45,13} (1 - 0) + 0 = \frac{43,8}{402,77} = 0,11$$

Hasil perhitungan data di atas akan dilakukan berulang-ulang terhadap seluruh data yang ada. Hasil transformasi dengan menggunakan *min-max normalization* data dapat dilihat pada tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 4.4 Data Yang Sudah di Transformasi (Data Tahun 2017)

No.	Nama Bank	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR
1	PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	0,09	0,03	0,43	0,68	0,11	0,01
2	PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	0,11	0,02	0,47	0,74	0,19	0,02
3	PT BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk - UUS	0,08	0,03	0,34	0,69	0,08	0,02
4	PT BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	0,11	0,04	0,42	0,67	0,12	0,01
5	PT BANK ANTARDAERAH	0,10	0,05	0,31	0,52	0,11	0,01
6	PT BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	0,07	0,06	0,27	0,49	0,10	0,01
7	PT BANK BTPN, Tbk	0,15	0,01	0,40	0,61	0,23	0,02
8	PT BANK BUKOPIN, Tbk	0,06	0,05	0,31	0,62	0,04	0,01

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



9	PT BANK BUMI ARTA, Tbk	0,15	0,02	0,30	0,50	0,09	0,01
10	PT BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	0,11	0,03	0,31	0,61	0,08	0,00
...
109	PT. Bank Syariah Mandiri	0,04	0,05	0,27	0,53	0,16	0,01
110	PT BANK ACEH	0,09	0,02	0,43	0,78	0,16	0,01
111	PT BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	0,15	0,02	1,00	1,00	1,00	0,02
112	PT. Bank BCA Syariah	0,21	0,00	0,30	0,49	0,07	0,02
113	PT. Bank Jabar Banten Syariah	0,08	0,17	0,12	0,26	0,10	0,01
114	PT. Bank Syariah Bukopin	0,06	0,03	0,25	0,46	0,03	0,01
115	PT. Bank Victoria Syariah	0,12	0,05	0,24	0,46	0,04	0,02
116	PT BANK NET INDONESIA SYARIAH	0,54	0,00	0,84	0,76	0,23	0,02

4.2.4 Data Mining

Pada penelitian ini data pada Tabel 4.4 yang sebelumnya sudah dibersihkan dan ditransformasikan menjadi data yang sudah siap untuk dianalisa, akan diolah atau diekstrak pengetahuannya menggunakan metode *data mining* yakni algoritma *k-medoids clustering*.

Langkah pertama dalam perhitungan *k-medoids* yaitu pilih *point* k sebagai inisial *centroid/medoid* sebanyak kluster. Misalkan data akan dibagi menjadi empat kluster, maka k=4. Setelah itu, secara acak pilih empat *medoid* yang mewakili empat kluster tersebut. Untuk memudahkan perhitungan *cost* atau jarak antar *medoid* dan objek *non-medoid*, data diberi nomor data (Ri) setelah diberi nomor maka data diurutkan untuk memudahkan proses pengelompokan. *Medoid* yang mewakili seperti pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Medoid Terpilih Secara Acak Dari 4 Kluster

Medoid	Row	NPL	LDR	ROA	NIM	ROE	CAR
C1	R1	0,11	0,02	0,47	0,74	0,19	0,02
C2	R11	0,07	0,03	0,30	0,51	0,09	0,01
C3	R21	0,14	0,01	0,35	0,54	0,11	0,02
C4	R31	0,07	0,02	0,38	0,62	0,08	0,02

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Atribut yang digunakan di inisialisasikan menjadi $x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$. Selanjutnya cari semua objek yang paling dekat dengan *medoid* dengan cara menghitung jarak *vector/cost* antar data dengan *medoid* menggunakan *euclidean distance* (lihat pada rumus 3.3). Berikut perhitungan mencari jarak data antar *medoid* menggunakan rumus *euclidean distance*.

Perhitungan jarak untuk kluster 1:

$$D(R_1, m_1) = \sqrt{(0,086 - 0,114)^2 + (0,028 - 0,022)^2 + (0,427 - 0,471)^2 + (0,685 - 0,742)^2 + (0,115 - 0,188)^2 + (0,015 - 0,015)^2} = 0,11$$

$$D(R_2, m_1) = \sqrt{(0,114 - 0,114)^2 + (0,022 - 0,022)^2 + (0,471 - 0,471)^2 + (0,742 - 0,742)^2 + (0,188 - 0,188)^2 + (0,015 - 0,015)^2} = 0,00$$

Perhitungan jarak untuk kluster 2:

$$D(R_1, m_2) = \sqrt{(0,086 - 0,070)^2 + (0,028 - 0,032)^2 + (0,427 - 0,299)^2 + (0,685 - 0,512)^2 + (0,115 - 0,094)^2 + (0,015 - 0,012)^2} = 0,22$$

$$D(R_2, m_2) = \sqrt{(0,086 - 0,070)^2 + (0,028 - 0,032)^2 + (0,427 - 0,299)^2 + (0,685 - 0,512)^2 + (0,115 - 0,094)^2 + (0,015 - 0,012)^2} = 0,31$$

Perhitungan jarak untuk kluster 3:

$$D(R_1, m_3) = \sqrt{(0,086 - 0,138)^2 + (0,028 - 0,009)^2 + (0,427 - 0,349)^2 + (0,685 - 0,535)^2 + (0,115 - 0,110)^2 + (0,015 - 0,016)^2} = 0,18$$

$$D(R_2, m_3) = \sqrt{(0,086 - 0,138)^2 + (0,028 - 0,009)^2 + (0,427 - 0,349)^2 + (0,685 - 0,535)^2 + (0,115 - 0,110)^2 + (0,015 - 0,016)^2} = 0,25$$

Perhitungan jarak untuk kluster 4:

$$D(R_1, m_4) = \sqrt{(0,086 - 0,070)^2 + (0,028 - 0,019)^2 + (0,427 - 0,379)^2 + (0,685 - 0,616)^2 + (0,115 - 0,085)^2 + (0,015 - 0,017)^2} = 0,09$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$D(R_1, m_4) = \sqrt{\frac{(0,086 - 0,070)^2 + (0,028 - 0,019)^2 + (0,427 - 0,379)^2 + (0,685 - 0,616)^2 + (0,115 - 0,085)^2 + (0,015 - 0,017)^2}{6}} = 0,19$$

Selanjutnya lakukan hal diatas berulang-ulang untuk setiap objek sehingga mendapatkan *cost* antara objek dan *medoid*. Berikut hasil perhitungan *euclidean distance* untuk medoid 1 pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Medoid (C1) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-1

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,11
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,18
4	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,12
5	0,00	0,00	0,03	0,05	0,01	0,00	0,29
6	0,00	0,00	0,04	0,06	0,01	0,00	0,34
7	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,16
8	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02	0,00	0,26
9	0,00	0,00	0,03	0,06	0,01	0,00	0,32
10	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,23
...
114	0,00	0,00	0,05	0,08	0,03	0,00	0,39
115	0,00	0,00	0,05	0,08	0,02	0,00	0,39
116	0,18	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,56

Selanjutnya medoid untuk C2 ditunjukan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Medoid (C2) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-1

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,22
2	0,00	0,00	0,03	0,05	0,01	0,00	0,31
3	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00	0,18
4	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,20
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
7	0,01	0,00	0,01	0,01	0,02	0,00	0,21
8	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,12
9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,11

...
114	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
115	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
116	0,22	0,00	0,29	0,06	0,02	0,00	0,77

Selanjutnya medoid untuk C3 ditunjukkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Medoid (C3) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-1

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,18
2	0,00	0,00	0,01	0,04	0,01	0,00	0,25
3	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,17
4	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
6	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,13
7	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,15
8	0,01	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,15
9	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,10
...
114	0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,17
115	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,15
116	0,16	0,00	0,24	0,05	0,01	0,00	0,68

Selanjutnya medoid untuk C4 ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Medoid (C4) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-1

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
2	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,19
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
5	0,00	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,13
6	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,17
7	0,01	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,16
8	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,09
9	0,01	0,00	0,01	0,01	0,00	0,00	0,17
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
...

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

14	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,21
15	0,00	0,00	0,02	0,02	0,00	0,00	0,22
16	0,22	0,00	0,21	0,02	0,02	0,00	0,69

Setelah menghitung jarak/*Cost* langkah selanjutnya adalah menentukan *cost*/jarak yang paling dekat dengan *medoid*. Cara menentukan jarak paling dekat adalah membandingkan hasil dari seluruh *cost* untuk melihat kedekatan data dengan *cluster*. Kedekatan data ke *cluster* diketahui dengan nilai *cost* yang paling kecil dari perbandingan keempat *cost*. *Cost* yang paling dekat dengan *medoid* dapat dipahami dalam Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Penentuan Klaster Berdasarkan Nilai Minimum *Cost* Iterasi ke-1

No	Cost 1	Cost 2	Cost 3	Cost 4	Minimum	Cluster
1	0,11	0,22	0,18	0,09	0,09	4
2	0,00	0,31	0,25	0,19	0,00	1
3	0,18	0,18	0,17	0,08	0,08	4
4	0,12	0,20	0,15	0,09	0,09	4
5	0,29	0,04	0,07	0,13	0,04	2
6	0,34	0,05	0,13	0,17	0,05	2
7	0,16	0,21	0,15	0,16	0,15	3
8	0,26	0,12	0,15	0,09	0,09	4
9	0,32	0,08	0,07	0,17	0,07	3
10	0,23	0,11	0,10	0,08	0,08	4
...
114	0,39	0,10	0,17	0,21	0,10	2
115	0,39	0,11	0,15	0,22	0,11	2
116	0,56	0,77	0,68	0,69	0,56	1

Jumlah kedekatan = **19,28** didapat dari penjumlahan seluruh nilai kedekatan, proses penjumlahan dapat dihitung sebagai berikut:

$$TotalCost = 0,090 + 0,000 + 0,083 + \dots + 0,096 + 0,106 + 0,563 = 19,277$$

Langkah selanjutnya adalah memilih objek *non-medoid* atau memilih *medoid* baru secara acak. Dan ulangi langkah diatas hingga mendapatkan nilai *cost* paling dekat dengan *medoid* baru tersebut. Adapun nilai *non-medoid* atau *medoid* baru dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.11 Medoid Baru Terbentuk Secara Acak

Medoid	R	NPL	LDR	ROA	NIM	ROE	CAR
C1	R3	0,11	0,02	0,47	0,74	0,19	0,02
C2	R7	0,07	0,06	0,27	0,49	0,10	0,01
C3	R20	0,17	0,03	0,38	0,56	0,13	0,02
C4	R94	0,11	0,04	0,36	0,62	0,11	0,02

Selanjutnya cari lagi semua point yang paling dekat dengan *medoid* dengan cara menghitung jarak *vector/cost* antar data dengan *medoid* menggunakan *euclidean distance* pada Tabel 4.12

Tabel 4.12 Medoid (C1) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-2

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,11
2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,00	0,00	0,02	0,00	0,01	0,00	0,18
4	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,12
5	0,00	0,00	0,03	0,05	0,01	0,00	0,29
6	0,00	0,00	0,04	0,06	0,01	0,00	0,34
7	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,16
8	0,00	0,00	0,03	0,02	0,02	0,00	0,26
9	0,00	0,00	0,03	0,06	0,01	0,00	0,32
10	0,00	0,00	0,02	0,02	0,01	0,00	0,23
...
14	0,00	0,00	0,05	0,08	0,03	0,00	0,39
15	0,00	0,00	0,05	0,08	0,02	0,00	0,39
16	0,18	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,56

Selanjutnya medoid untuk C2 ditunjukan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Medoid (C2) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-2

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,03	0,04	0,00	0,00	0,25
2	0,00	0,00	0,04	0,06	0,01	0,00	0,34
3	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,21
4	0,00	0,00	0,02	0,03	0,00	0,00	0,24
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7	0,01	0,00	0,02	0,01	0,02	0,00	0,24

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15
9	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
10	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,14
...
14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
16	0,22	0,00	0,32	0,07	0,02	0,00	0,80

Selanjutnya medoid untuk C3 ditunjukkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Medoid (C3) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-2

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,16
2	0,00	0,00	0,01	0,03	0,00	0,00	0,22
3	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,17
4	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,13
5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
6	0,01	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,17
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12
8	0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,17
9	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,11
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,11
...
14	0,01	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,21
15	0,00	0,00	0,02	0,01	0,01	0,00	0,19
16	0,14	0,00	0,21	0,04	0,01	0,00	0,63

Selanjutnya medoid untuk C4 ditunjukkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Medoid (C4) dan *cost*/jarak pada Iterasi ke-2

No	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
2	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,00	0,18
3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
5	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,12
6	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,17
7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,14
8	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

9	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,15
10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
...
114	0,00	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00	0,21
115	0,00	0,00	0,01	0,02	0,00	0,00	0,21
116	0,19	0,00	0,22	0,02	0,01	0,00	0,67

Setelah menghitung jarak/*Cost* untuk iterasi ke-2, langkah selanjutnya adalah menentukan *cost*/jarak yang paling dekat dengan *medoid* dengan membandingkan hasil dari seluruh *cost*, untuk melihat kedekatan data dengan *cluster*. Kedekatan data ke *cluster* diketahui dengan nilai *cost* yang paling kecil dari perbandingan keempat *cost*. *Cost* yang paling dekat dengan *medoid* dapat dipahami dalam Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Penentuan Kluster Berdasarkan Nilai Minimum Cost Iterasi ke-2

No	Cost 1	Cost 2	Cost 3	Cost 4	Minimum	Cluster
1	0,11	0,25	0,16	0,09	0,09	4
2	0,00	0,34	0,22	0,18	0,00	1
3	0,18	0,21	0,17	0,08	0,08	4
4	0,12	0,24	0,13	0,07	0,07	4
5	0,29	0,06	0,11	0,12	0,06	2
6	0,34	0,00	0,17	0,17	0,00	2
7	0,16	0,24	0,12	0,14	0,12	3
8	0,26	0,15	0,17	0,10	0,10	4
9	0,32	0,09	0,11	0,15	0,09	2
10	0,23	0,14	0,11	0,06	0,06	4
...
114	0,39	0,08	0,21	0,21	0,08	2
115	0,39	0,08	0,19	0,21	0,08	2
116	0,56	0,80	0,63	0,67	0,56	1

Jumlah kedekatan = **18,29** didapat dari penjumlahan seluruh nilai kedekatan, proses penjumlahan dapat dihitung sebagai berikut:

$$totalCost = 0,093 + 0,000 + 0,080 + \dots + 0,082 + 0,083 + 0,563 = 18,29$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah mencari nilai cost medoid baru maka langkah selanjutnya adalah mencari selisih antara total cost medoid baru dengan total cost medoid lama. Adapun hasil selisih dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Selisih cost medoid lama dan baru

Percobaan	Cost
Cost Medoid Lama	19,28
Cost Medoid Baru	18,29
Selisih	0,99

Jika selisih yang didapatkan kurang dari 0 maka cari *non-medoid* atau *medoid* baru lagi hingga mendapatkan selisih *cost* antara *medoid* baru dan *medoid* lama lebih dari 0. Jika selisih yang didapatkan lebih dari 0 maka proses berhenti. Hasil pengurangan *cost* pada percobaan diatas sudah lebih dari 0 maka proses *clustering* berhenti pada tahap ini dan hasil adalah pada percobaan pertama.

Berikut hasil *clustering* algoritma *k-Medoids* ditunjukan pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Clustering Algoritma K-Medoids (Data Tahun 2017)

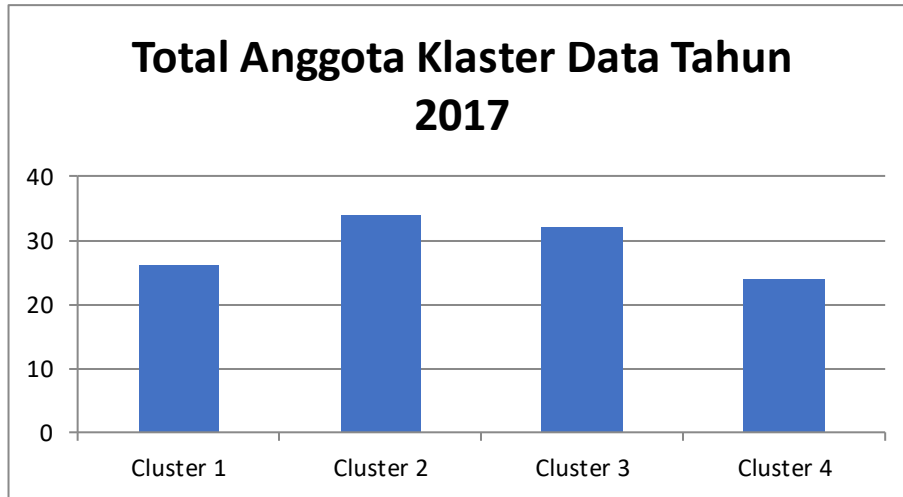
No.	Nama Bank	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	Cluster
1	PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	0,09	0,03	0,43	0,68	0,11	0,01	4
2	PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	0,11	0,02	0,47	0,74	0,19	0,02	1
3	PT BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk - UUS	0,08	0,03	0,34	0,69	0,08	0,02	4
4	PT BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	0,11	0,04	0,42	0,67	0,12	0,01	4
5	PT BANK ANTARDAERAH	0,10	0,05	0,31	0,52	0,11	0,01	2
6	PT BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	0,07	0,06	0,27	0,49	0,10	0,01	2
7	PT BANK BTPN, Tbk	0,15	0,01	0,40	0,61	0,23	0,02	3
8	PT BANK BUKOPIN, Tbk	0,06	0,05	0,31	0,62	0,04	0,01	4
9	PT BANK BUMI ARTA, Tbk	0,15	0,02	0,30	0,50	0,09	0,01	2
10	PT BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	0,11	0,03	0,31	0,61	0,08	0,00	4
i	...	...	...	...	...	...	...	...
14	PT. Bank Syariah Bukopin	0,06	0,03	0,25	0,46	0,03	0,01	2
15	PT. Bank Victoria Syariah	0,12	0,05	0,24	0,46	0,04	0,02	2
16	PT BANK NET INDONESIA	0,54	0,00	0,84	0,76	0,23	0,02	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SYARIAH							
---------	--	--	--	--	--	--	--

Dari hasil diatas didapatkan jumlah anggota tiap-tiap kluster sebagai berikut:



Gambar 4.2 Hasil Kluster Data Tahun 2017

Keterangan:

- Kluster 1 : 26 anggota
- Kluster 2 : 34 anggota
- Kluster 3 : 32 anggota
- Kluster 4 : 24 anggota

4.3 Validasi Kluster

Validasi kluster dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa baik kualitas dari hasil *clustering*. Pada penelitian ini, evaluasi hasil *clustering* menggunakan DBI *internal validity*. Untuk mendapatkan nilai DBI terlebih dahulu dihitung nilai SSW *cluster*, SSB *cluster*, dan *Ratio*. Untuk menghitung DBI, dibutuhkan data yang sudah di *clustering*. Berdasarkan hasil *K-Medoids* pada Tabel 4.18 dapat dilihat anggota tiap-tiap *cluster* pada tabel 4.19, 4.20, 4.21, dan 4.22 berikut.

Tabel 4.19 Data Cluster 1

Cluster 1						
Data ke-	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1	0,11	0,02	0,47	0,74	0,19	0,02
2	0,12	0,01	0,50	0,73	0,13	0,01
3	0,13	0,03	0,47	0,62	0,16	0,02
4	0,11	0,01	0,48	0,78	0,20	0,01
5	0,20	0,02	0,58	0,70	0,15	0,01
6	0,06	0,00	0,39	0,78	0,13	0,01
7	0,10	0,03	0,45	0,71	0,17	0,01
8	0,05	0,02	0,40	0,82	0,15	0,01
9	0,10	0,02	0,44	0,83	0,11	0,01
10	0,20	0,01	0,53	0,78	0,20	0,01
...
25	0,15	0,02	1,00	1,00	1,00	0,02
26	0,54	0,00	0,84	0,76	0,23	0,02

Berikut hasil kumpulan data pada *cluster 2*.

Tabel 4.20 Data Cluster 2

Cluster 2						
Data ke-	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR
1	0,10	0,05	0,31	0,52	0,11	0,01
2	0,07	0,06	0,27	0,49	0,10	0,01
3	0,15	0,02	0,30	0,50	0,09	0,01
4	0,07	0,03	0,30	0,51	0,09	0,01
5	0,15	0,03	0,28	0,48	0,10	0,01
6	0,08	0,04	0,14	0,32	0,05	0,01
7	0,15	0,00	0,26	0,47	0,08	0,01
8	0,08	0,06	0,19	0,38	0,14	0,01
9	0,08	0,05	0,30	0,57	0,06	0,01
10	0,15	0,03	0,24	0,44	0,07	0,01
...
33	0,06	0,03	0,25	0,46	0,03	0,01
34	0,12	0,05	0,24	0,46	0,04	0,02

Berikut hasil kumpulan data pada *cluster 3*.

Tabel 4.21 Data Cluster 3

Cluster 3						
Data ke-	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR
1	0,15	0,01	0,40	0,61	0,23	0,02

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2	0,23	0,01	0,35	0,51	0,12	0,01
3	0,17	0,03	0,38	0,56	0,13	0,02
4	0,17	0,04	0,36	0,59	0,12	0,03
5	0,14	0,01	0,35	0,54	0,11	0,02
6	0,17	0,04	0,36	0,59	0,12	0,03
7	0,25	0,03	0,44	0,57	0,17	0,01
8	0,17	0,04	0,36	0,59	0,12	0,03
9	0,17	0,04	0,36	0,59	0,12	0,03
10	1,00	0,01	0,29	0,46	0,11	0,03
...
31	0,11	0,03	0,35	0,55	0,13	0,02
32	0,21	0,00	0,30	0,49	0,07	0,02

Berikut hasil kumpulan data pada *cluster* 4.

Tabel 4.22 Data Cluster 4

Cluster 4						
Data ke-	CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR
1	0,09	0,03	0,43	0,68	0,11	0,01
2	0,08	0,03	0,34	0,69	0,08	0,02
3	0,11	0,04	0,42	0,67	0,12	0,01
4	0,06	0,05	0,31	0,62	0,04	0,01
5	0,11	0,03	0,31	0,61	0,08	0,00
6	0,08	0,04	0,34	0,57	0,12	0,02
7	0,06	0,02	0,40	0,74	0,09	0,02
8	0,09	0,03	0,36	0,58	0,10	0,02
9	0,08	0,04	0,35	0,66	0,04	0,03
10	0,13	0,01	0,40	0,62	0,06	0,03
...
23	0,10	0,00	0,34	0,62	0,01	0,06
24	0,04	0,03	0,33	0,64	0,19	0,01

Data hasil *clustering* diatas didapatkan berdasarkan perhitungan jarak data dengan *medoid cluster* terakhir (Tabel 4.11). *Medoid cluster* akhir tersebut digunakan sebagai input dalam perhitungan SSW.

Tahap pertama dalam mengevaluasi hasil *clustering* menggunakan DBI adalah menghitung SSW menggunakan persamaan (3.6). Nilai SSW diperoleh

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari perhitungan jarak dari tiap data terhadap *medoid cluster* akhir menggunakan *Euclidean Distance* dan menghitung rata-rata jarak (*costs*) semua data. Berikut perhitungan SSW dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 4.23 Hasil perhitungan SSW pada cluster 1

Cluster 1						
CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
...
0,00	0,00	0,28	0,07	0,66	0,00	1,00
0,18	0,00	0,13	0,00	0,00	0,00	0,56
SSW1						0,15

Berikut Tabel 4.24 menunjukkan perhitungan SSW pada cluster 2.

Tabel 4.24 Hasil perhitungan SSW pada cluster 2

Cluster 2						
CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
...
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
SSW2						0,12

Berikut Tabel 4.25 menunjukkan perhitungan SSW pada cluster 3.

Tabel 4.25 Hasil perhitungan SSW pada cluster 3

Cluster 3						
CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
...
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,07
0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,12
SSW3						0,25

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut Tabel 4.27 menunjukkan perhitungan SSW pada *cluster* 4.

Tabel 4.26 Hasil perhitungan SSW pada cluster 4

Cluster 4						
CAR	NPL	ROA	ROE	NIM	LDR	COST
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,09
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,08
...
0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12
0,01	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,12
SSW4						0,08

Setelah nilai SSW diperoleh, selanjutnya adalah menghitung nilai SSB. Untuk mendapatkan nilai SSB adalah dengan menghitung jarak antar titik pusat *cluster* dari setiap *cluster* menggunakan persamaan (3.7).

Berikut perhitungan SSB *clusters*.

$$SSB_{1,2} = \sqrt{(0,11 - 0,07)^2 + (0,02 - 0,06)^2 + (0,47 - 0,27)^2 + (0,74 - 0,49)^2 + (0,19 - 0,10)^2 + (0,02 - 0,01)^2}$$

$$= \sqrt{0,00 + 0,00 + 0,04 + 0,06 + 0,01 + 0,00} = \mathbf{0,34}$$

$$SSB_{1,3} = \sqrt{(0,11 - 0,17)^2 + (0,02 - 0,03)^2 + (0,47 - 0,38)^2 + (0,74 - 0,56)^2 + (0,19 - 0,13)^2 + (0,02 - 0,02)^2}$$

$$= \sqrt{0,00 + 0,00 + 0,01 + 0,03 + 0,00 + 0,00} = \mathbf{0,22}$$

$$SSB_{1,4} = \sqrt{(0,11 - 0,11)^2 + (0,02 - 0,04)^2 + (0,47 - 0,37)^2 + (0,74 - 0,62)^2 + (0,19 - 0,11)^2 + (0,02 - 0,02)^2}$$

$$= \sqrt{0,00 + 0,00 + 0,01 + 0,01 + 0,00 + 0,00} = \mathbf{0,18}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lakukan perhitungan SSB seterusnya seperti diatas sampai menumukan hasil akhir berikut:

$$SSB_{2,3} = 0,17$$

$$SSB_{2,4} = 0,17$$

$$SSB_{3,4} = 0,09$$

Perhitungan selanjutnya setelah mendapatkan nilai SSW dan SSB adalah menghitung nilai Rasio menggunakan persamaan (3.8). berikut perhitungan menghitung nilai Rasio.

$$R_{1,2} = \frac{0,15 + 0,12}{0,34} = 0,77$$

$$R_{1,3} = \frac{0,15 + 0,25}{0,22} = 1,80$$

$$R_{1,4} = \frac{0,15 + 0,08}{0,18} = 1,26$$

$$R_{2,3} = \frac{0,12 + 0,25}{0,17} = 2,22$$

$$R_{2,4} = \frac{0,12 + 0,08}{0,17} = 1,18$$

$$R_{3,4} = \frac{0,25 + 0,08}{0,09} = 3,68$$

Maka tentukan *R-Max* dari tiap *cluster*, dapat dilihat melalui Tabel 4.27 berikut.

Tabel 4.27 Nilai rasio dari tiap cluster

R	Data ke- <i>i</i>				<i>R-Max</i>
	1	2	3	4	
1	0,00	0,77	1,80	1,26	1,80
2	0,77	0,00	2,22	1,18	2,22
3	1,80	2,22	0,00	3,68	3,68

Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4	1,26	1,18	3,68	0,00	3,68
---	------	------	------	------	------

Setelah nilai rasio didapatkan, maka selanjutnya barulah dapat dihitung nilai DBI dengan menghitung rata-rata dari nilai rasio terbesar (*R-Max*) menggunakan persamaan (3.9). Berikut perhitungan DBI berdasarkan tabel diatas.

$$DBI = \frac{1}{4}(1,80 + 2,21 + 3,68 + 3,68) = 2,84$$

Maka didapatkan hasil DBI langkah selanjutnya adalah langkah iteratif, yakni mencoba mencari nilai DBI dengan berbeda *k* kluster lalu dibandingkan, nilai DBI yang terkecil merupakan hasil terbaik atau kluster optimal.

4.4 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem pada penelitian ini dilakukan setelah tahap analisa selesai dilakukan. Perancangan berfungsi sebagai pedoman dalam membangun aplikasi yang akan dibuat. Pada penelitian ini akan dibuat perancangan *database*, dan perancangan antar muka (*interface*) aplikasi.

4.4.1 Perancangan Basis Data (*Database*)

Perancangan *database* merupakan perancangan basis data sebagai tempat menyimpan data pada sistem yang akan dibangun. Berikut perancangan *database* pada sistem.

Tabel 4.28 Nama tabel dalam *database*

No.	Nama Tabel
1.	data_rasio_keuangan
2.	Proses_kdd
3.	kmedoids
4.	evaluation

Tabel data_rasio_keuangan digunakan untuk menampung data rasio keuangan bank yang sudah di gabungkan menjadi satu berkas per tahun, yang nantinya akan di *import* dari excel, csv, maupun json.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel *proses_kdd* merupakan tabel yang menampung hasil data setelah dilakukannya *preprocessing* dan *transformation*, dipisah agar *datasets* awal tidak berubah-ubah sehingga dimungkinkan untuk melakukan *preprocessing* dan *transformation* berulang-ulang serta menjaga keutuhan data awal/utama.

Tabel *kmedoids* digunakan untuk menampung hasil *cluster* dari proses pengolahan *data mining* menggunakan algoritma *k-medoids*.

Tabel *evaluation* digunakan untuk menampung hasil dari proses validasi *cluster* menggunakan *DBI index validity*, yakni menampung data nilai DBI dan rekomendasi klaster terbaik.

Berikut merupakan struktur pada tabel rasio keuangan yang terdiri dari 9 *field*.

Tabel 4.29 Struktur tabel data rasio keuangan

No.	Nama Field	Type dan Length	Keterangan
1.	id	varchar (100)	Primary Key, id bank
2.	Nama_bank	varchar (150)	Nama bank
3.	tahun	varchar (10)	Tahun bank melaporkan data
4.	car	varchar (100)	Capital adequacy ratio
5.	npl	decimal (19,4)	Non performing loan
6.	roa	decimal (19,4)	Return on asset
7.	roe	decimal (19,4)	Return on equity
8.	nim	decimal (19,4)	Net interest margin
9.	ldr	decimal (19,4)	Loan to deposit ratio

Berikut merupakan struktur pada tabel proses kdd yang terdiri dari 9 *fields*.

Tabel 4.30 Struktur tabel proses kdd

No.	Nama Field	Type dan Length	Keterangan
1.	id	int (11)	Primary key, id proses kdd
2.	car	decimal (19,4)	Capital adequacy ratio
3.	npl	decimal (19,4)	Non performing loan
4.	roa	decimal (19,4)	Return on asset
5.	roe	decimal (19,4)	Return on equity
6.	nim	decimal (19,4)	Net interest margin
7.	ldr	decimal (19,4)	Loan to deposit ratio

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8.	status	varchar (50)	Status data kdd (<i>preprocessing, transformation</i>)
9.	rasio_k_id	int(11)	<i>Foreign key</i> , id data rasio keuangan

Berikut merupakan struktur pada tabel *kmedoids* yang terdiri dari 3 *fields*.

Tabel 4.31 Struktur tabel *kmedoids*

No.	Nama Field	Type dan Length	Keterangan
1.	id	int (11)	<i>Primary key</i> , id <i>kmedoids</i>
2.	cluster	varchar (50)	<i>Cluster</i> terpilih
3.	rasio_k_p_id	int(11)	<i>Foreign key</i> , id proses kdd

Berikut merupakan struktur pada tabel *evaluation* yang terdiri dari 3 *fields*.

Tabel 4.32 Struktur tabel *evaluation*

No.	Nama Field	Type dan Length	Keterangan
1.	id	int (11)	<i>Primary Key</i>
2.	best_cluster	varchar (225)	Klaster terbaik terpilih
3.	tahun	varchar (20)	Tahun data

4.4.2 Perancangan Antar Muka (*Interface*)

Perancangan antar muka (*interface*) penting dilakukan karena *interface* merupakan sarana komunikasi antara aplikasi dengan pengguna (*user*). Pada aplikasi yang akan dibangun terdapat beberapa antarmuka (*interface*). Berikut ini rancangan antarmuka yang akan dibangun. Selengkapnya dapat dilihat pada

LAMPIRAN A

1. Perancangan halaman utama (*Dashboard*)

Halaman *dashboard* merupakan halaman utama yang akan tampil saat aplikasi pertama kali dibuka. Halaman ini menampilkan beberapa hal sebagai berikut:

- a. Judul penelitian
- b. Logo universitas
- c. Nama dan nim peneliti
- d. Deskripsi singkat aplikasi
- e. Profil peneliti



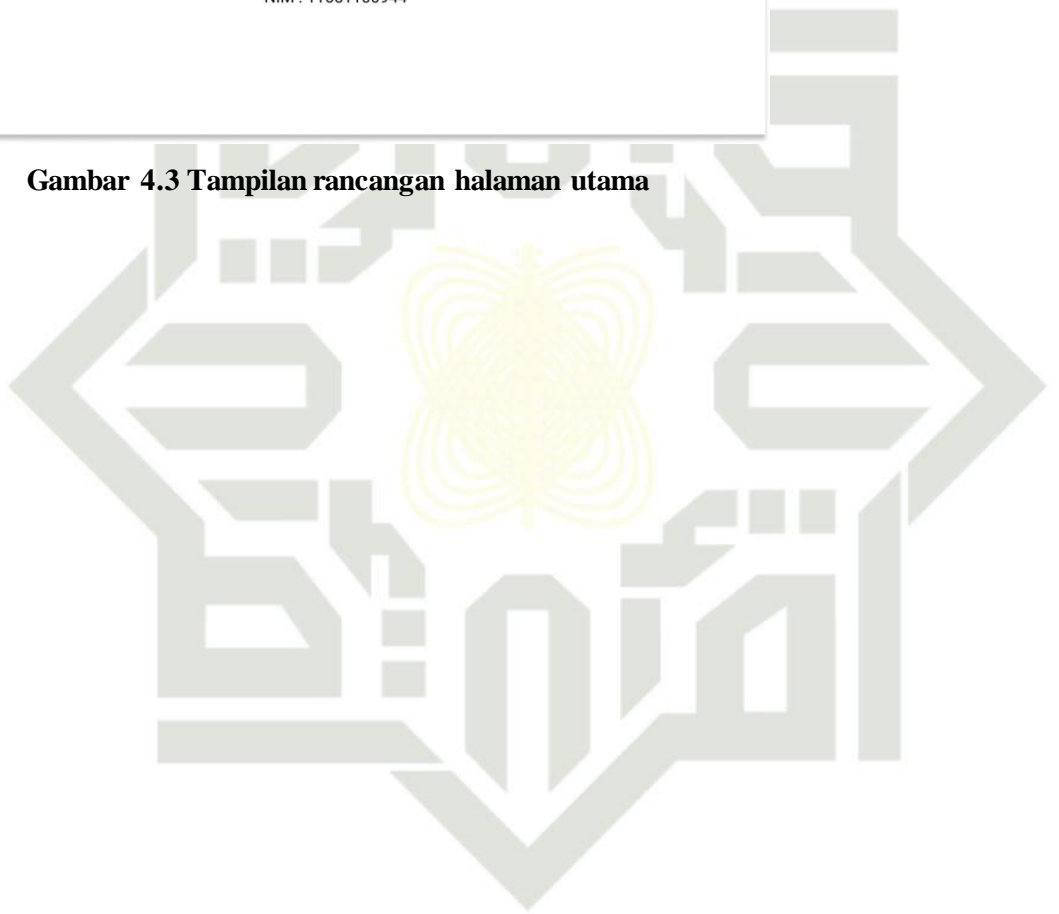
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut tampilan rancangan halaman *dashboard* pada gambar 4.3 dibawah.



Gambar 4.3 Tampilan rancangan halaman utama



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Mengidentifikasi Bank Yang Berisiko Gagal Di Indonesia Berdasarkan Metode *Risk Based Bank Rating* Menggunakan *K-Medoids Clustering* adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang telah dibangun dengan menerapkan algoritma *K-Medoids* berhasil mengidentifikasi bank yang berisiko gagal dengan memperhatikan rasio kesehatan CAR, NPL, ROA, ROE, NIM, dan LDR.
2. Hasil pengujian validitas *cluster* menggunakan Metode *Davies-Bouldin Index* berhasil menentukan jumlah *k cluster*, yang terpilih yaitu $k=3$ dengan DBI terendah=0,95.
3. Hasil pengujian *RapidMiner* menghasilkan jumlah anggota *cluster* yang sedikit berbeda dengan hasil pada sistem, karena pada *RapidMiner* memiliki parameter optimasi dalam proses perhitungannya, dapat dilihat pada **Gambar 5.8**, serta Algoritma *K-Medoids* yang memilih *medoid* secara acak berdasarkan objek data atau baris data sehingga memungkinkan hasil yang berbeda tiap pengulangan proses pada model.
4. *Cluster* terbaik diketahui pada tahun 2012 sampai dengan 2019 berturut-turut adalah *cluster* ke 0, 0, 0, 2, 1, 2, 1, dan 2.
5. Bank Riau Kepri teridentifikasi setiap tahunnya berada pada *cluster* terbaik dengan memiliki kedekatan dengan bank pada BUKU 4 seperti Bank Negara Indonesia, Bank Central Asia, BRI, dan Bank Mandiri.
6. Analisa seluruh data yang dimasukkan data bank yang telah dilikuidasi, Bank Riau Kepri tetap berada dekat dengan bank-bank yang



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terkategori dalam BUKU 4, yakni pada tahun 2012-2016 berada pada klaster 1 dan 2017-2019 berada pada klaster 0.

7. Bank-bank yang termasuk dalam *cluster* terburuk, teridentifikasi bahwa mereka memiliki penilaian yang tidak likuid pada NPL dan LDR yang merupakan bagian dari *risk profile*, disebabkan adanya kredit yang macet yang menunggak dan kredit yang diberikan tidak sebanding dengan deposit atau dana pihak ketiga.
8. Teridentifikasi bahwa setiap *cluster* dari tahun ke tahun memiliki penilaian yang sangat tinggi pada aspek permodalan (CAR).

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan dan berguna untuk pengembangan penelitian di masa yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. *K-Medoids* pada penelitian ini masih menginisialisasi medoid dengan metode acak, penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode inisialisasi medoid yang lain seperti, *heuristic*, *k-medoids++*, dll.
2. Metode saat ini tidak cocok dalam pengelompokkan data yang luas dan *non-spherical*, oleh karena itu dapat melakukan penelitian lainnya menggunakan pengembangan algoritma *K-Medoids* dalam memecahkan masalah diatas yakni *CLARA (Clustering Large Application)* atau *CLARANS (Clustering Algorithm based on Randomized Search)*.
3. Menerapkan metode yang lebih cocok dengan *spherical data* salah satunya DBSCAN dan membandingkan hasil *cluster* yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Shammari, E. T., Shamshirband, S., Petković, D., Zalhezhad, E., Yee, P. L., Taher, R. S., & Žojbašić, Ž. (2016). Comparative study of clustering methods for wake effect analysis in wind farm. *Energy*, *95*, 573–579. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.11.064>
- Nam, P., Booth, D., Lee, K., & Thordarson, T. (2000). The use of fuzzy clustering algorithm and self-organizing neural networks for identifying potentially failing banks: An experimental study. *Expert Systems with Applications*, *18*(3), 185–199. [https://doi.org/10.1016/S0957-4174\(99\)00061-5](https://doi.org/10.1016/S0957-4174(99)00061-5)
- Amalia, N. A., Widodo, D. A., & Oktaviana, P. (2016). Analisis Clustering Perusahaan Sub Sektor Perbankan berdasarkan Rasio Keuangan CAMELS Tahun 2014 menggunakan Metode Fuzzy C-Means dan Fuzzy Gustafson Kessel. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS*, *5*(2), 321–326.
- Anand, S. S., Patrick, A. R., Hughes, J. G., & Bell, D. A. (1998). A data mining methodology for cross-sales. *Knowledge-Based Systems*, *10*(7), 449–461. [https://doi.org/10.1016/S0950-7051\(98\)00035-5](https://doi.org/10.1016/S0950-7051(98)00035-5)
- Bi. (2007). *SEJARAH BANK INDONESIA : PERBANKAN Periode 1997-1999*. Bi.Go.Id. bi.go.id/tentang-bi/museum/sejarah-bi/bi/pages
- Chabena, P., Hadjinian, P., Stadler, R., Verhees, J., & Zanasi, A. (1998). Discovering Data Mining : From Concept to Implementation. In *Acm Sigkdd*. <https://doi.org/10.1145/846170.846181>
- Cos, K. J., Teresinska, A., Konieczna, S., Potocka, J., & Sharma, S. (2000). A knowledge discovery approach to diagnosing myocardial perfusion. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, *19*(4), 17–25.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<https://doi.org/10.1109/51.853478>

Payrad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). The KDD Process for Extracting Useful Knowledge from Volumes of Data. *Communications of the ACM*, 39(11), 27–34. <https://doi.org/10.1145/240455.240464>

Fitriana, N., Rosyid, A., & Fakhrina, A. (2015). Analisis Perbandingan Tingkat Kesehatan Bank Syariah Dan Konvensional Dengan Menggunakan Metode Rgec (Risk Profile , Good Corporate Governance , Earnings , Dan Capital). *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 17(2), 1–12.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31941/jebi.v17i2.332>

Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). Data Mining Concepts and Techniques. In *Elsevier Inc.* (Third). Morgan Kaufmann.

Herbert A., E. (1999). *Introduction to Data Mining and Knowledge Discovery* (Third). Two Crows Corporation. <https://doi.org/10.1109/hicss.1998.648318>

J. Cios, K., Pedrycz, W., W. Swiniarski, R., & A. Kurgan, L. (2007). Data Mining - Knowledge Discovery Approach. In *Springer* (pp. 84–110).

King, R. S. (2015). *Cluster Analysis And Data Mining An Introduction*. Mercury Learning and Information LLC.

Kusumawardani, A. (2014). Analisis Perbandingan Tingkat Kesehatan Bank Dengan Menggunakan Metode Camels Dan Rgec Pada Pt. Bank Xxx Periode 2008-2011. *Ekonomi Bisnis*, 19(3), 16–22.

Larose, D. T. (2005). *DISCOVERING KNOWLEDGE IN DATA An Introduction to Data Mining*. John Wiley & Sons, Inc. https://doi.org/10.1007/978-3-642-04759-6_1

Martino, A., Rizzi, A., & Mascioli, F. M. F. (2018). Distance Matrix Pre-Caching and Distributed Computation of Internal Validation Indices in k-medoids Clustering. *Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/IJCNN.2018.8489101>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Miche, Y., Akusok, A., Veganzones, D., Björk, K. M., Séverin, E., du Jardin, P., Termenon, M., & Lendasse, A. (2015). SOM-ELM-Self-Organized Clustering using ELM. *Neurocomputing*, *165*, 238–254. <https://doi.org/10.1016/j.neucom.2015.03.014>

Nazar, M. F., Maiyastri, Devianto, D., & Yozza, H. (2018). On the Clustering of Islamic Rural Banks Based on Financial Performance. *Proceedings of ICAITI 2018 - 1st International Conference on Applied Information Technology and Innovation: Toward A New Paradigm for the Design of Assistive Technology in Smart Home Care*, 108–113. <https://doi.org/10.1109/ICAITI.2018.8686755>

Negnevitsky, M. (2017). Identification of failing banks using Clustering with self-organising neural networks. *Procedia Computer Science*, *108*(June), 1327–1333. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.05.125>

Novita, N., Salahudin Akbar, A., & Dwi Handayani, P. (2016). Analisis Kebangkrutan Bank melalui Rentabilitas, Capital dan Bankometer: Studi Pada Bank Umum Indonesia dan Malaysia. *Jurnal Ekonomi*, *2*(1), 11–17.

Nurhayati, sigit sinatrya, N., kesuma wardhani, L., & Busman. (2018). Analysis of K-Means and K-Medoids 's Performance Using Big Data Technology. *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*, 1–5. <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674251>

Pramadie, P., Jonathan, R., & Masithoh, R. (2015). ANALISIS PENILAIAN TINGKAT KESEHATAN PADA PT.BANK MUAMALAT INDONESIA, Tbk PERIODE 2010 – 2012 DENGAN MENGGUNAKAN METODE CAMEL. *Ekonomia*, *4*(3), 1–7. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Raji, A., & Upadhyay, S. H. (2017). Bearing performance degradation assessment based on a combination of empirical mode decomposition and k-medoids clustering. *Mechanical Systems and Signal Processing*, *93*, 16–29.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

<https://doi.org/10.1016/j.ymsp.2017.02.003>

Republika.co.id. (2019). *Bank Riau Kepri Ingin Konversi ke Syariah, Ini Saran OJK*. <https://www.republika.co.id/berita/ekonomi/syariah-ekonomi/plxfau383/bank-riau-kepri-ingin-konversi-ke-syariah-ini-saran-ojk>

Sulistiowati, E. (2002). *Model Prediksi Kebangkrutan Bank Dengan Menggunakan Rasio CAMEL dan SIZE*. Universitas Diponegoro.

Suyanto. (2019). *Data Mining Untuk Klasifikasi dan Klusterisasi* (Revisi). Informatika.

Theodorus, S., & Sri Artini, L. G. (2018). STUDI FINANCIAL DISTRESS PADA PERUSAHAAN PERBANKAN DI Bei. *Jurnal Manajemen*, 7(5), 2710–2732.

Wierzchoń, S. T., & Kłopotek, M. A. (2018). *Modern Algorithms of Cluster Analysis*. Springer Nature. <http://www.springer.com/series/11970>

Wikipedia.org. (2019). *Daftar bank di Indonesia Bank yang telah berhenti beroperasi*. https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_bank_di_Indonesia#Bank_yang_telah_berhenti_beroperasi

Wirth, R., & Hipp, J. (2000). CRISP-DM: Towards a Standard Process Model for Data Mining. *Proceedings of the Fourth International Conference on the Practical Application of Knowledge Discovery and Data Mining*, 24959, 29–39. <https://doi.org/10.1.1.198.5133>

Witten, I. H., Frank, E., Hall, M. A., & Pal, C. J. (2017). *Data Mining Practical Machine Learning Tools and Techniques*. In T. Pitts, C. Kent, & M. Limbert (Eds.), *Elsevier Inc.* (Fourth). Morgan Kaufmann. https://doi.org/0120884070_9780120884070

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

RANCANGAN ANTARMUKA

A.1 Perancangan Halaman *Datasets*

Halaman *datasets* menampilkan kumpulan data rasio keuangan bank per tahun, ditampilkan menggunakan tabel. Adapun beberapa fitur yang akan ditampilkan pada halaman ini sebagai berikut:

- a. Tombol *import file*
 Pada tombol ini *user* akan ditampilkan *pop up* oleh sistem untuk mengimport berkas berformat *xlsx*, *csv*, atau *json* berisi data rasio keuangan dalam satu tahun.
- b. *Filter* tahun data rasio keuangan
 Fitur ini digunakan untuk menyaring atau memilih data per tahun yang akan ditampilkan di tabel.
- c. Tombol *statistics*
 Menampilkan *pop up* berisi informasi *missing values*, jumlah data *duplicate*, dan *summary* data (*mean*, *std*, *max*, *min*, dsb)
- d. Tabel rasio keuangan per tahun
 Menampilkan data rasio keuangan.

Berikut tampilan rancangan halaman *home* pada gambar A.1 dibawah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

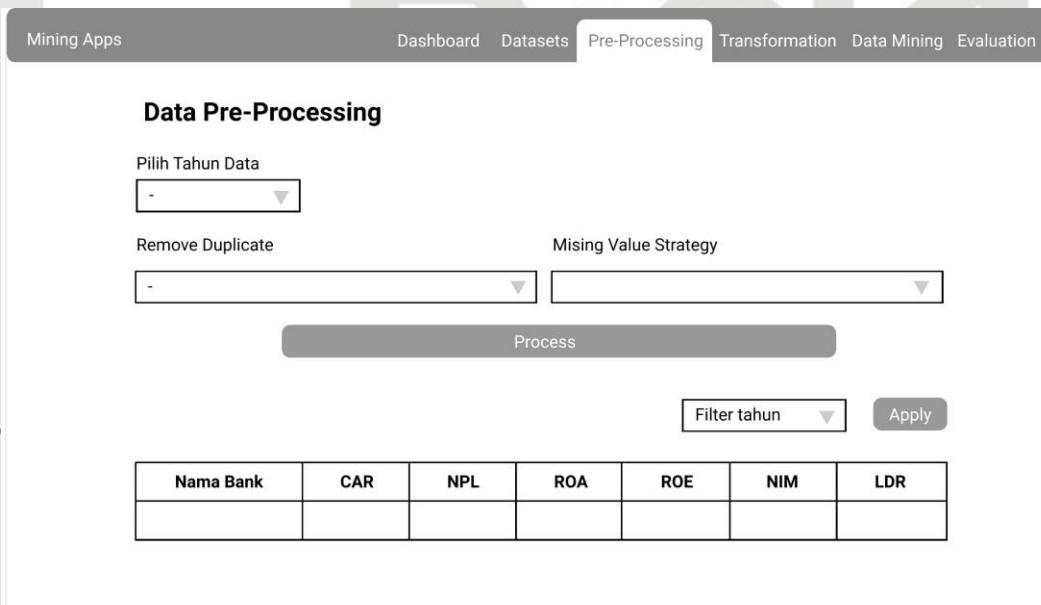
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.1 Tampilan rancangan halaman *datasets*

A.2 Perancangan Halaman *Preprocessing*

Pada halaman *Preprocessing* ini akan menampilkan data yang telah di proses dan masukan data untuk proses *preprocessing* yakni pilihan tahun data, hapus data duplikasi, dan *missing values strategy*. Berikut tampilan rancangan halaman *preprocessing* pada gambar A.2 dibawah.



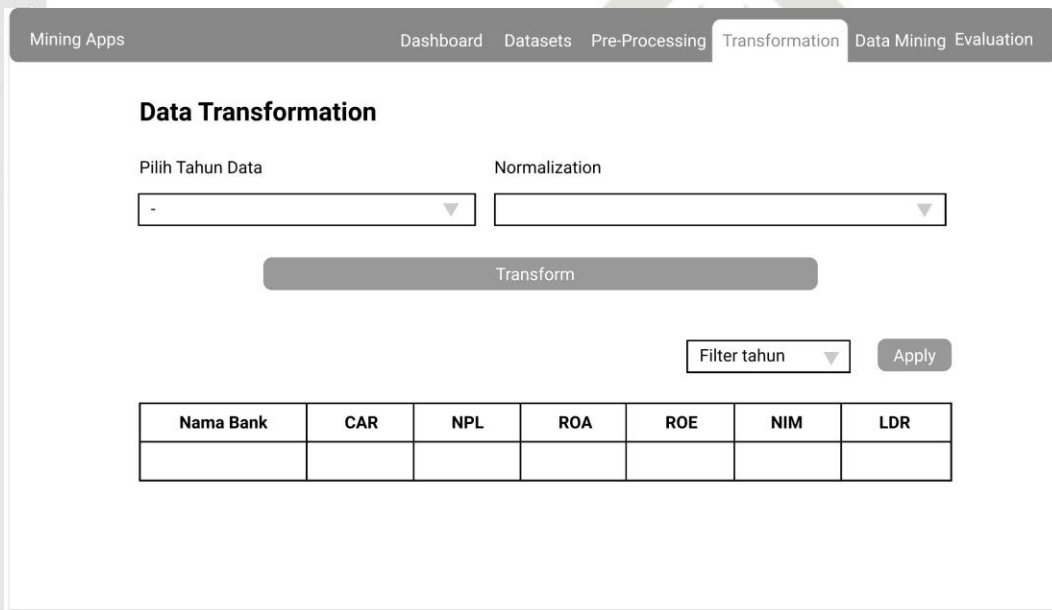
Gambar A.2 Tampilan rancangan halaman *preprocessing*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

A.3 Perancangan Halaman *Transformation*

Halaman *transformation* merupakan halaman yang menampilkan data hasil transformasi menggunakan metode *min-max normalization*. Pada halaman ini mengharuskan pengguna untuk memilih tahun data dan pilihan metode transformasi untuk prosesnya. Berikut tampilan rancangan halaman *transformation* pada gambar A.3 dibawah.



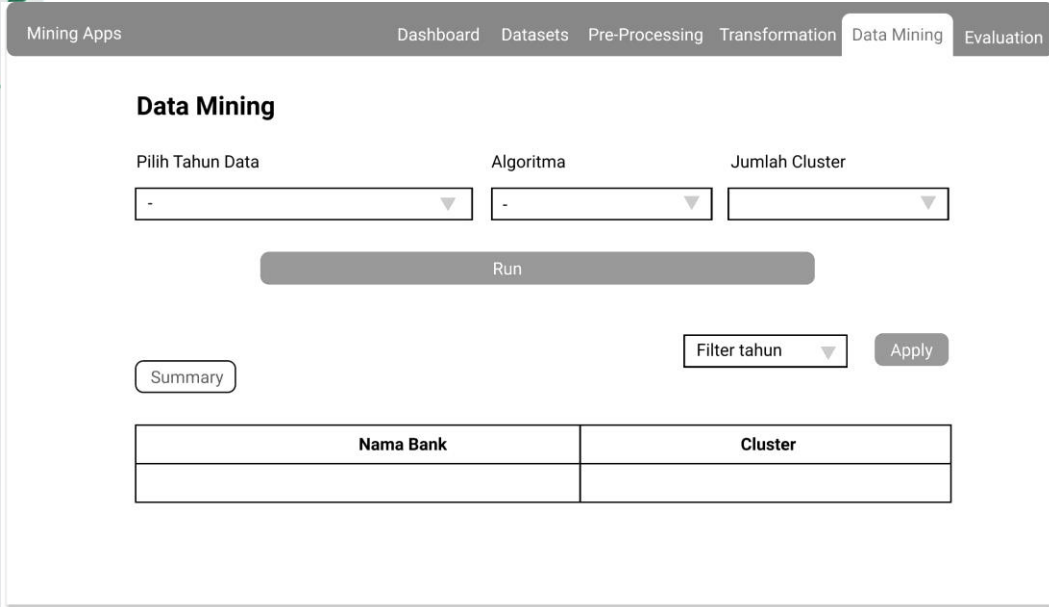
Gambar A.3 Tampilan rancangan halaman *transformation*

A.4 Perancangan Halaman *Evaluation*

Halaman *evaluation* merupakan halaman dimana proses validasi kluster menggunakan DBI dilakukan dan juga terdapat fitur pencarian nama bank agar dapat melihat klusterisasinya tiap tahun. Berikut tampilan rancangan halaman *evaluation* pada gambar A.4 dibawah.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

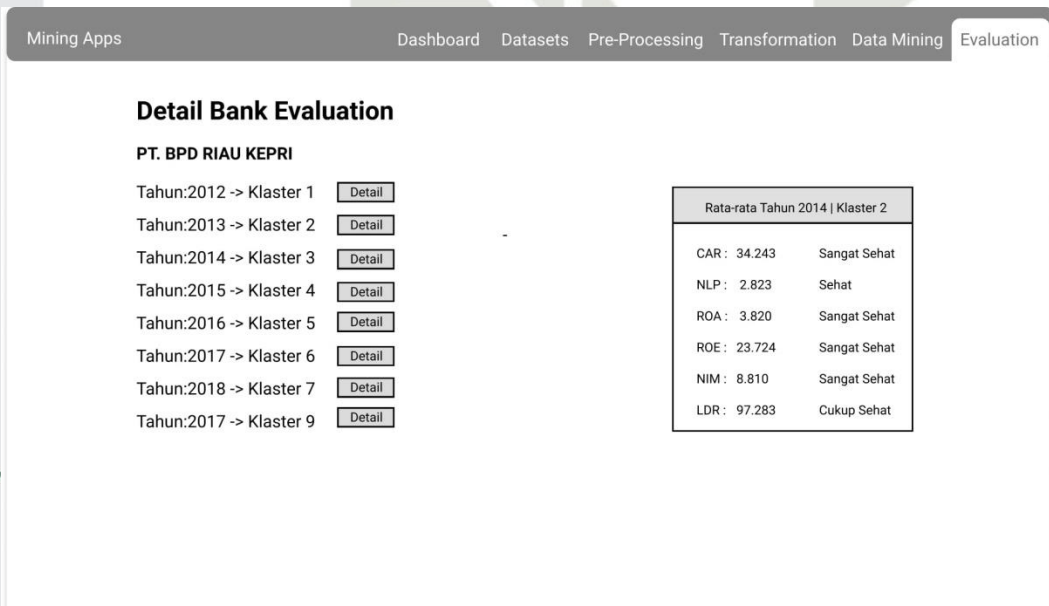
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar A.4 Tampilan rancangan halaman *evaluation*

A.5 Perancangan Halaman Rincian Bank

Halaman ini merupakan halaman dimana menampilkan informasi *cluster* bank tertentu setiap tahun. Berikut tampilan rancangan halaman rincian bank pada gambar 4.8 dibawah.



Gambar A.5 Tampilan rancangan halaman rincian bank

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

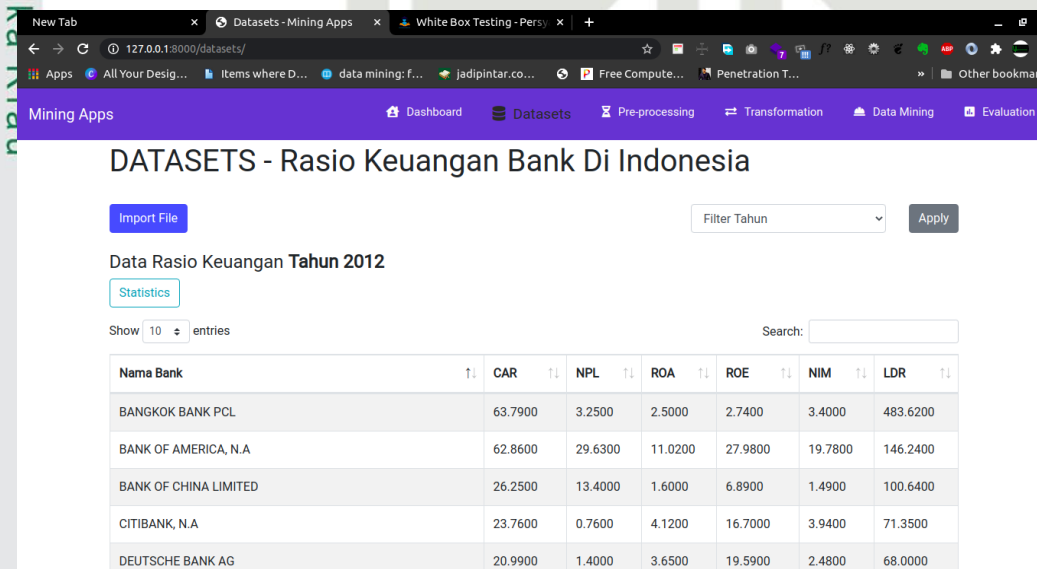
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN B

IMPLEMENTASI ANTARMUKA

B.1 Impelementasi Antar muka *Datasets*

Berikut gambar implementasi antarmuka pada *Datasets*.



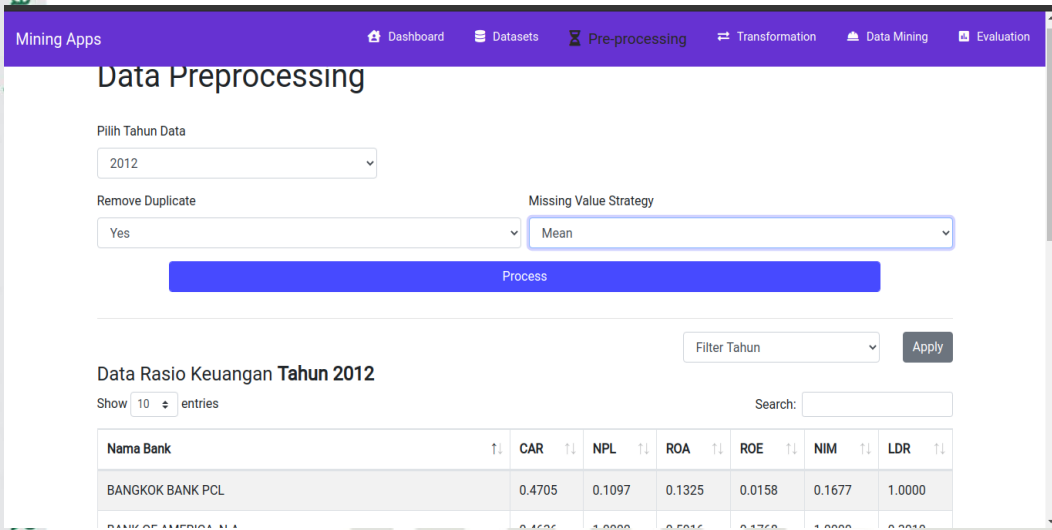
Gambar B.1 Impelementasi Antar muka *Datasets*

B.2 Impelementasi Antar muka *Preprocessing*

Berikut gambar implementasi antarmuka pada *Preprocessing*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

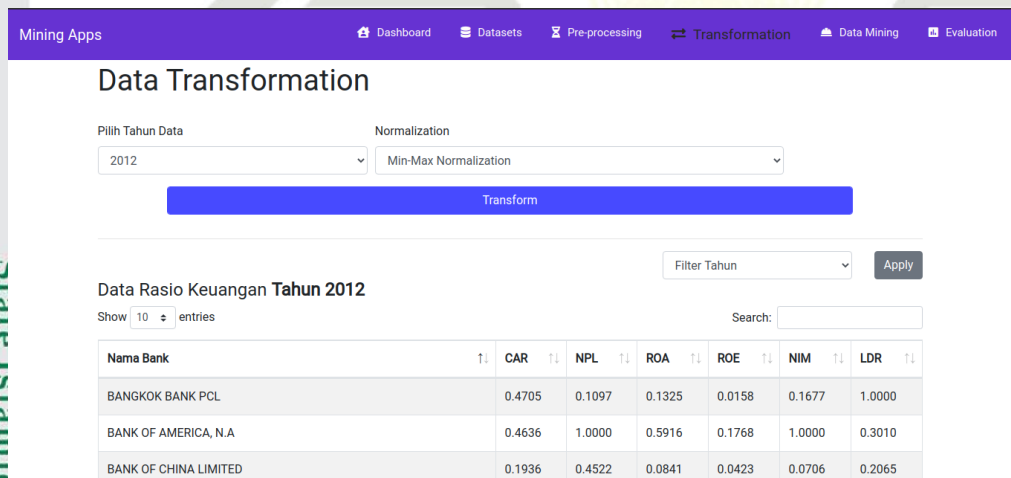
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar B.2 Impelementasi Antar muka *Preprocessing*

B.3 Impelementasi Antar muka *Transformation*

Berikut gambar implementasi antarmuka pada *Transformation*.



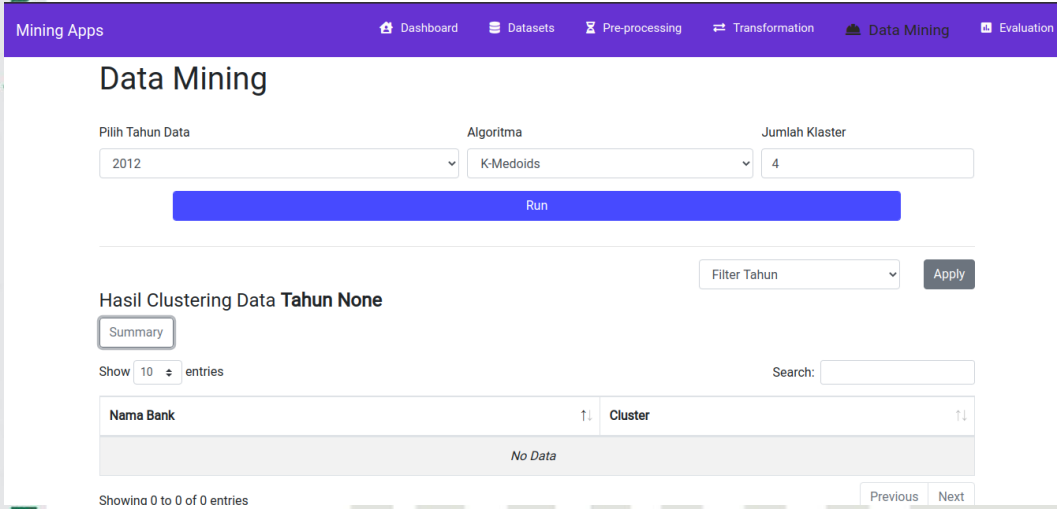
Gambar B.3 Impelementasi Antar muka *Transformation*

B.4 Impelementasi Antar muka *Data Mining*

Berikut gambar implementasi antarmuka pada *Data Mining*.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

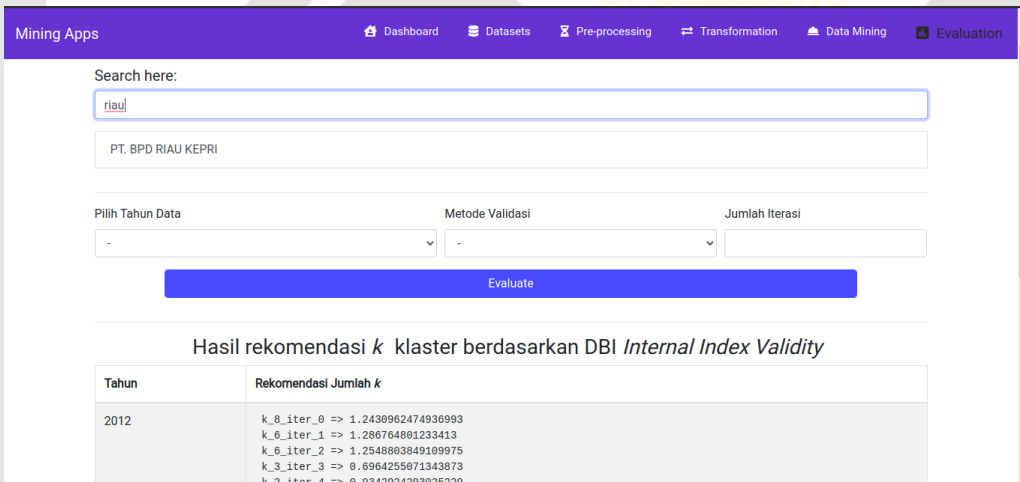
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar B.4 Implementasi Antar muka Data Mining

B.5 Implementasi Antar muka Evaluation

Berikut gambar implementasi antarmuka pada *Evaluation*.



Gambar B.5 Implementasi Antar muka Evaluation

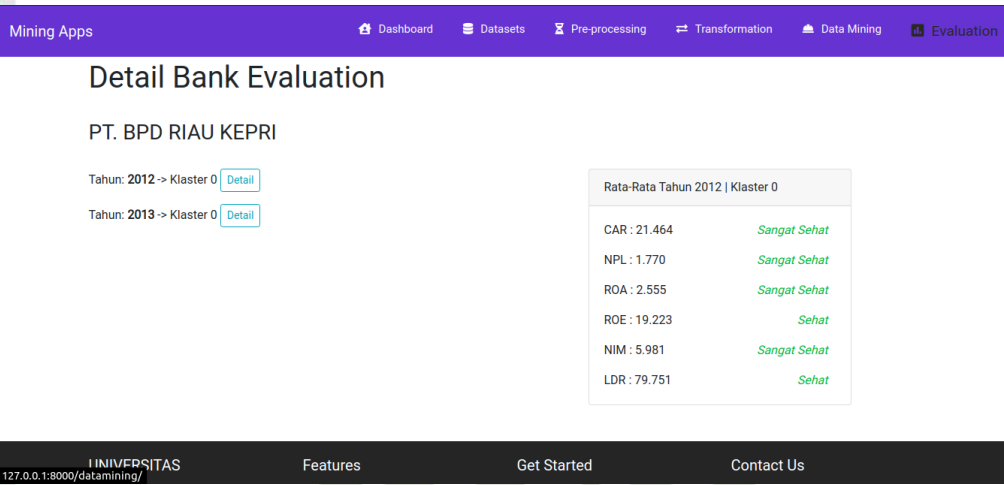
B.6 Implementasi Antar muka Detail Bank

Berikut gambar implementasi antarmuka pada *Detail Bank*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar B.6 Impelementasi Antar muka Detail Bank



LAMPIRAN C

PENGUJIAN *BLACK BOX*

C.1 Pengujian *Black Box* Lihat *Statistics* Data

Berikut hasil pengujian *black box* melihat *statistics* rasio keuangan bank.

Tabel C.1 Pengujian *Black Box* Lihat *Statistics* Data

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Datasets</i> Rasio Keuangan Bank
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan <i>datasets</i> Rasio Keuangan Bank
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> Klik menu <i>datasets</i> Menekan tombol <i>statistics</i>
Input	-
Output	<ol style="list-style-type: none"> Menampilkan halaman <i>datasets</i> mahasiswa Menampilkan <i>pop up</i> yang berisi <i>summary</i>, data duplikat, dan <i>missing values</i>
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil menampilkan statistik data
Kesimpulan	Berhasil

C.2 Pengujian *Black Box* Filter Tahun Data

Berikut hasil pengujian *black box filter* tahun *datasets* rasio keuangan bank.

Tabel C.2 Pengujian *Black Box* Filter Tahun Data

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Terdapat Di Semua Menu Kecuali Menu <i>Evaluation</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman utama di menu manapun
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> Klik menu Pilih tahun yang ingin di <i>filter</i> Klik tombol <i>apply</i> pada <i>filter</i> tahun
Input	Tahun
Output	<ol style="list-style-type: none"> Menampilkan halaman awal menu Menampilkan pilihan tahun data Menampilkan tabel data rasio keuangan berdasarkan tahun
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil <i>memfilter</i> data rasio keuangan berdasarkan tahunnya
Kesimpulan	Berhasil

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

C.3 Pengujian *Black Box Preprocessing Data*

Berikut hasil pengujian *black box preprocessing data*.

Tabel C.3 Pengujian *Black Box Preprocessing Data*

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Preprocessing data</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>preprocessing</i>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu <i>preprocessing</i> 2. Memilih tahun data yang ingin di <i>preprocessing</i> 3. Memilih <i>remove duplicate data</i> 4. Memilih metode untuk penyelesaian <i>missing values</i> 5. Klik tombol <i>process</i>
Input	Tahun, data duplikasi, metode <i>missing values</i>
Output	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan halaman <i>preprocessing</i> 2. Menampilkan pilihan tahun data (2012-2019) 3. Menampilkan pilihan ya/tidak 4. Menampilkan metode penyelesaian <i>missing values</i> 5. Menampilkan pesan <i>preprocessing data</i> berhasil
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil melakukan <i>preprocessing data</i> dengan baik
Kesimpulan	Berhasil

C.4 Pengujian *Black Box Transformasi Data*

Berikut hasil pengujian *black box transformasi data*.

Tabel C.4 Pengujian *Black Box Transformasi Data*

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Transformation</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>Transformation</i>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu <i>transformation</i> 2. Memilih tahun data yang ingin di transformasi 3. Memilih metode normalisasi 4. Klik tombol <i>transform</i>
Input	Tahun dan metode normalisasi
Output	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan halaman <i>transformation</i> 2. Menampilkan pilihan tahun data (2012-2019) 3. Menampilkan pilihan <i>min-max normalization</i> 4. Menampilkan pesan transformasi data berhasil
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil melakukan transformasi data dengan baik
Kesimpulan	Berhasil

C.5 Pengujian *Black Box Mining Data*

Berikut hasil pengujian *black box Data Mining*.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel C.5 Pengujian *Black Box Data Mining*

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Data Mining</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>Data Mining</i>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu <i>Data Mining</i> 2. Memilih tahun data yang ingin di olah 3. Memilih algoritma <i>data mining</i> 4. Memasukkan jumlah <i>k</i> kluster 5. Klik tombol <i>run</i>
Input	Tahun, algoritma, jumlah kluster
Output	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan halaman <i>Data Mining</i> 2. Menampilkan pilihan tahun data (2012-2019) 3. Menampilkan pilihan algoritma <i>K-Medoids</i> 4. Menampilkan kolom <i>input number</i> 5. Menampilkan pesan <i>data mining</i> berhasil
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil melakukan <i>mining</i> data dengan baik
Kesimpulan	Berhasil

C.6 Pengujian *Black Box Summary Data*

Berikut hasil pengujian *black box summary* data.

Tabel C.6 Pengujian *Black Box Summary Data*

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Data Mining</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>Data Mining</i> dan data sudah di <i>filter</i>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik tombol <i>summary</i>
Input	-
Output	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan <i>pop up modal</i> berisi informasi data yang sudah di kluster
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil menampilkan jumlah data per-kluster dan menampilkan rata-rata variabel data per cluster serta status kesehatan bank.
Kesimpulan	Berhasil

C.7 Pengujian *Black Box Evaluasi DBI*

Berikut hasil pengujian *black box evaluasi* kluster menggunakan DBI.

Tabel C.7 Pengujian *Black Box Evaluasi DBI*

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Evaluation</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>Evaluation</i>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu <i>Evaluation</i> 2. Memilih tahun data yang ingin di olah 3. Memilih metode evaluasi



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	<ol style="list-style-type: none"> 4. Memasukkan jumlah iterasi 5. Klik tombol <i>evaluate</i>
<i>Input</i>	Tahun, metode evaluasi, jumlah itersi
<i>Output</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan halaman <i>Evaluation</i> 2. Menampilkan pilihan tahun data (2012-2019) 3. Menampilkan pilihan metode DBI 4. Menampilkan kolom <i>input number</i> 5. Menampilkan pesan evaluasi berhasil
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil mengevaluasi klaster dengan baik
Kesimpulan	Berhasil

8 Pengujian *Black Box Searching* Nama Bank

Berikut hasil pengujian *black box searching* nama bank.

Tabel C.8 Pengujian *Black Box Searching* Nama Bank

Evaluasi	Pengujian
Deskripsi	Menu <i>Evaluation</i>
Prekondisi	Sistem berhasil menampilkan halaman <i>Evaluation</i>
Pengujian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Klik menu <i>Evaluation</i> 2. Mengetikkan nama bank yang ingin di cari di kolom <i>search here</i> 3. Mengklik nama bank yang muncul
<i>Input</i>	Nama bank
<i>Output</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menampilkan halaman <i>Evaluation</i> 2. List nama bank otomatis akan muncul 3. Menampilkan halaman baru berisi rincian hasil klaster bank tiap tahun
Hasil	Halaman yang ditampilkan pada sistem sesuai dengan yang diharapkan yaitu berhasil menampilkan rincian hasil klaster bank tiap tahunnya
Kesimpulan	Berhasil

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN D

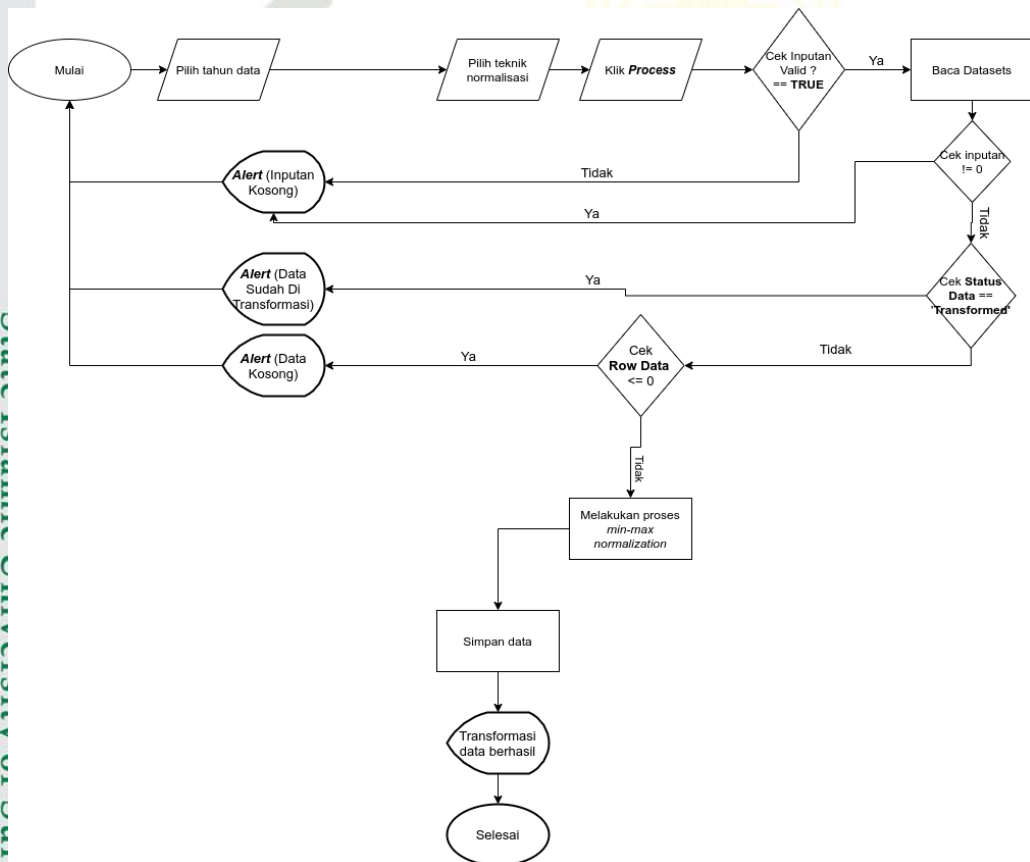
PENGUJIAN *WHITE BOX*

D.1 Pengujian *White Box Transformation*

Berikut hasil pengujian *white box* pada *transformation*. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut.

a. *Flowgraph*

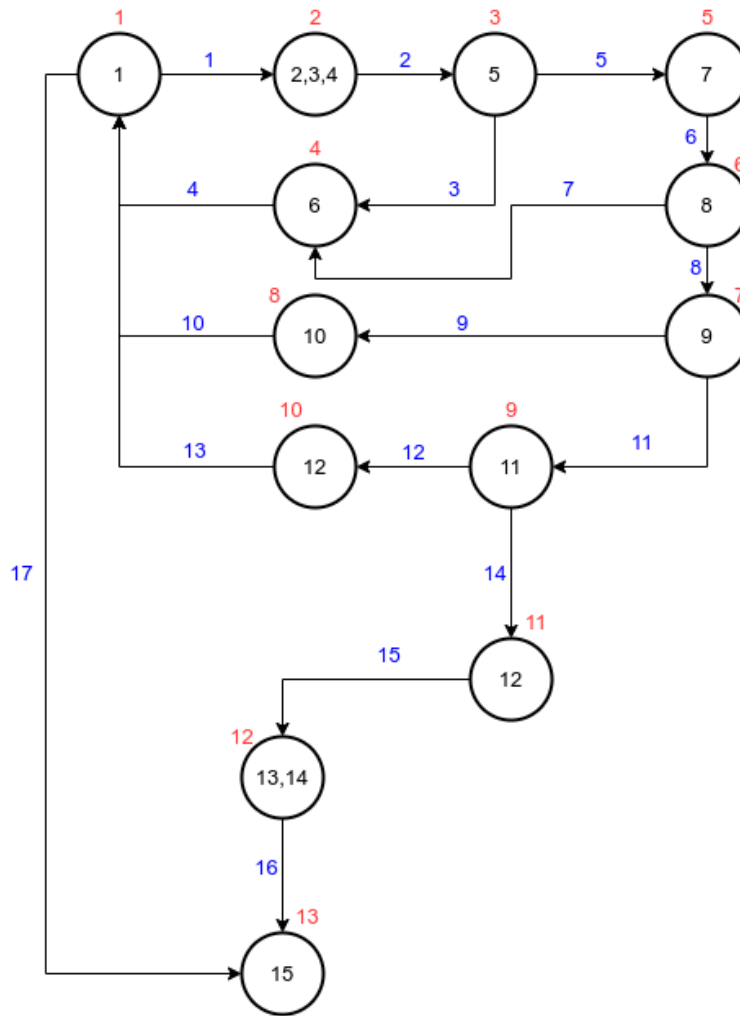
Flowgraph pada proses *transformation* dapat dibuat berdasarkan *flowchart* dari kode program aplikasi. Berikut *flowchart* dan *flowpraph* pada proses *transformation* dapat dilihat pada gambar D.1 dan D.2 berikut:



Gambar D.1 Flowchart Transformation

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar D.2 Flowgraph Transformation

Dilihat pada *flowgraph* diatas, angka yang berwarna merah adalah nomer urut untuk *Node* sehingga terlihat bahwa jumlah *Node* ada 13 buah. Angka yang berwarna biru adalah nomer urut untuk *Edge* sehingga terlihat bahwa jumlah *Edge* ada 17 buah. Keterangan untuk setiap nomor *Node* adalah :

Label D.1 Keterangan Node pada Transformation

No	Keterangan	No	Keterangan
1	Mulai	11	Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0
2	Memilih tahun data	12	Menampilkan pesan Data Kosong
3	Memilih metode normalisasi	13	Melakukan proses <i>min-max normalization</i>
4	Mengklik Tombol <i>Process</i>	14	Menyimpan data ke <i>database</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5	Mengecek inputan valid atau tidak	15	Menampilkan pesan <i>transformation</i> berhasil
6	Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”	16	Selesai
7	Membaca <i>Datasets</i>		
8	Mengecek inputan apakah kosong/tidak		
9	Mengecek Status data sama dengan <i>transformed</i>		
10	Menampilkan pesan data sudah di <i>preprocessing</i>		

b. Perhitungan CC

Diketahui : $E = 17, N = 13$

Ditanya : $V(G) = ?$

Jawab : $V(G) = E - N + 2$

$V(G) = 17 - 13 + 2 = 6$

Jadi nilai $V(G)$ atau CC adalah 6. Pada langkah selanjutnya, kita membutuhkan nilai $V(G)$ atau CC untuk menentukan jumlah jalur independen yang dapat digambar.

c. *Independent Path*

Paling tidak, jalur independen harus melintasi jalur tepi baru di sepanjang jalur yang belum pernah dilalui sebelumnya. Jumlah maksimum jalur independen yang dapat diambil berdasarkan nilai $V(G)$ atau CC adalah 6. *Independent path* dapat dilihat pada tabel D.2 di bawah ini :

Tabel D.2 Independent Path Transformation

No	<i>Independent path</i>
1	1,16
2	1,2,3,4,5,6,1,2,3,4,5,7,8,9,11,13,14,15,16
3	1,2,3,4,5,7,8,6,1,2,3,4,5,7,8,9,11,13,14,15,16
4	1,2,3,4,5,7,8,9,10,1,16
5	1,2,3,4,5,7,8,9,11,12,1,16
6	1,2,3,4,5,7,8,9,11,13,14,15,16

Dan dapat melihat node awal dan node akhir terhubung dan semua edge berperilaku sama di sepanjang jalur independen. Hal ini adalah syarat dari sebuah *independent path*. *Independent path* kemudian diimplementasikan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dalam bentuk *test case* dengan cara mengganti angka pada jalur dengan keterangan untuk setiap *node*. Kemudian pengujian dijalankan sesuai dengan prosedur pengujian tersebut.

d. *Test Case*

Eksperimen atau kasus uji dibuat untuk menerapkan semua alur logis yang sudah ditentukan. Setelah penyiapan selesai, periksa apakah hal tersebut dapat memperlihatkan hasil tes yang diharapkan. Skenario pengujianya adalah sebagai berikut:

Tabel D.3 Hasil Pengujian *Test Case Transformation*

No	Proses Pengujian	Hasil
1	Mulai membuka sistem, selesai	Sesuai
2	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>invalid</i>), Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”, Kembali ke halaman mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(<i>tidak</i>), Mengecek Status data sama dengan <i>transformed(no)</i> , Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(<i>false</i>), Melakukan proses <i>min-max normalization</i> , Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>transformation</i> berhasil, Selesai	Sesuai
3	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(<i>kosong</i>), Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”, Kembali ke halaman mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(<i>tidak</i>), Mengecek Status data sama dengan <i>transformed(no)</i> , Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(<i>false</i>), Melakukan proses <i>min-max normalization</i> , Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>transformation</i> berhasil, Selesai	Sesuai
4	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(<i>tidak</i>), Mengecek Status data sama dengan <i>transformed(yes)</i> , Menampilkan pesan data sudah di <i>preprocessing</i> , ”, Kembali ke halaman mulai, Selesai	Sesuai
5	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(<i>tidak</i>),	Sesuai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Mengecek Status data sama dengan <i>transformed(no)</i> , Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(<i>true</i>), Menampilkan pesan Data Kosong, Kembali ke halaman mulai, Selesai	
6	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode normalisasi, Mengklik Tombol <i>Process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(<i>tidak</i>), Mengecek Status data sama dengan <i>transformed(no)</i> , Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(<i>false</i>), Melakukan proses <i>min-max normalization</i> , Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>transformation</i> berhasil, Selesai	Sesuai

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan *white box* dalam alur logika *transformation* data berjalan sesuai dengan prosedur yang telah dirancang.

D.2 Pengujian *White Box Data Mining (K-Medoids)*

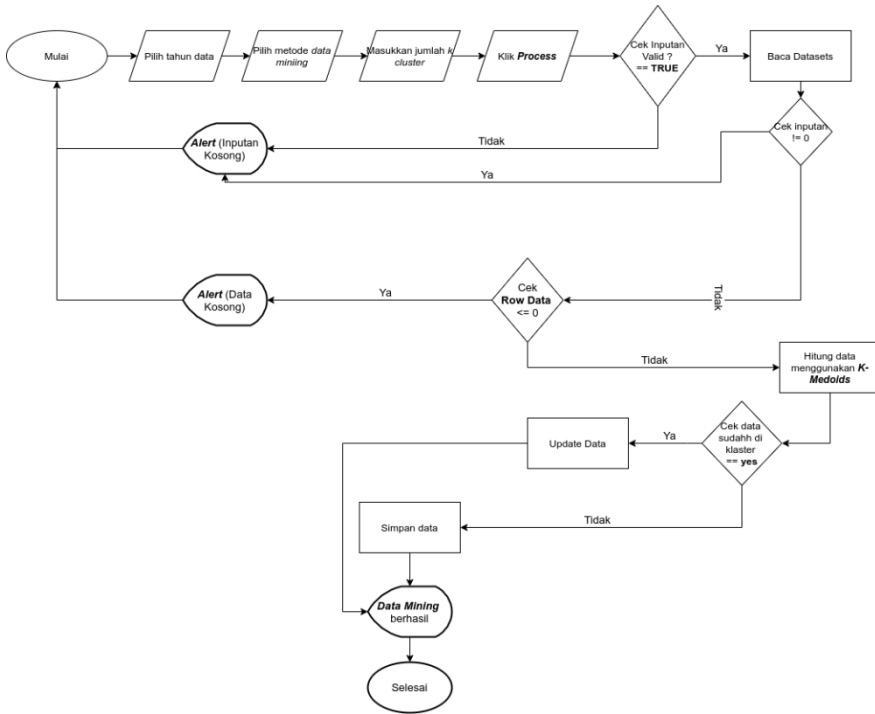
Berikut hasil pengujian *white box* pada *data mining*. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut.

a. *Flowgraph*

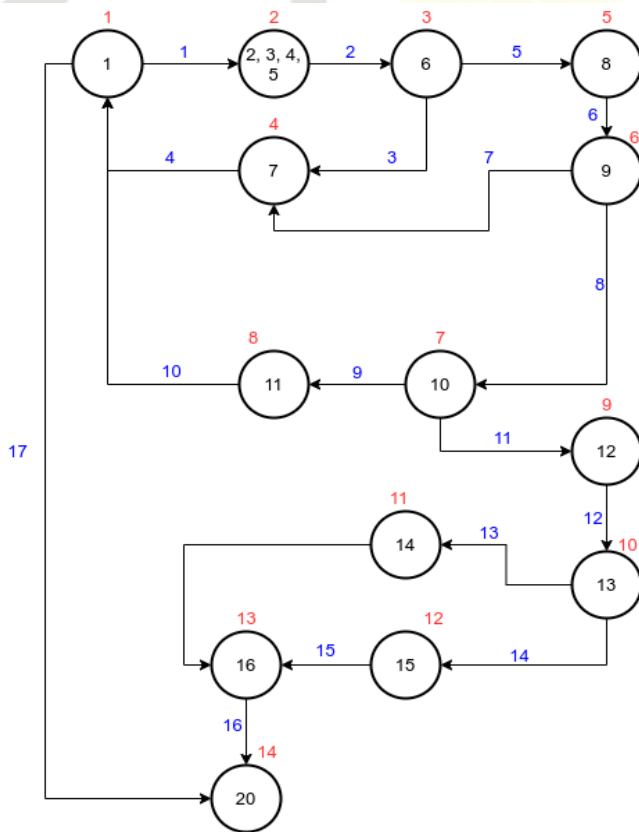
Flowgraph pada proses *K-Medoids* dapat dibuat berdasarkan *flowchart* dari kode program aplikasi. Berikut *flowchart* dan *flowpraph* pada proses *transformation* dapat dilihat pada gambar D.3 dan D.4 berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar D.3 Flowchart K-Medoids



Gambar D.4 Flowgraph K-Medoids

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Dilihat pada *flowgraph* diatas, angka yang berwarna merah adalah nomer urut untuk *Node* sehingga terlihat bahwa jumlah *Node* ada 14 buah. Angka yang berwarna biru adalah nomer urut untuk *Edge* sehingga terlihat bahwa jumlah *Edge* ada 18 buah. Keterangan untuk setiap nomor *Node* adalah:

Tabel D.4 Keterangan Node Pada K-medoids

No	Keterangan	No	Keterangan
1	Mulai	11	Menampilkan pesan Data Kosong
2	Memilih tahun data	12	Menghitung data menggunakan algoritma <i>K-Medoids</i>
3	Memilih metode <i>data mining (K-medoids)</i>	13	Mengecek data sudah diklaster atau belum
4	Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster	14	Mengupdate data ke <i>database</i>
5	Mengklik tombol <i>process</i>	15	Menyimpan data ke <i>database</i>
6	Mengecek inputan valid atau tidak	16	Menampilkan pesan <i>Data Mining</i> berhasil
7	Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”	17	Selesai
8	Membaca <i>Datasets</i>		
9	Mengecek inputan apakah kosong/tidak		
10	Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0		

b. Perhitungan CC

Diketahui : $E = 18, N = 14$

Ditanya : $V(G) = ?$

Jawab : $V(G) = E - N + 2$

$V(G) = 18 - 14 + 2 = 6$

Jadi nilai $V(G)$ atau CC adalah 6. Pada langkah selanjutnya, kita membutuhkan nilai $V(G)$ atau CC untuk menentukan jumlah jalur independen yang dapat digambar.

c. *Independent Path*

Paling tidak, jalur independen harus melintasi jalur tepi baru di sepanjang jalur yang belum pernah dilalui sebelumnya. Jumlah maksimum jalur independen yang dapat diambil berdasarkan nilai $V(G)$ atau CC adalah 6. *Independent path* dapat dilihat pada tabel D.5 di bawah ini:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel D.5 Independent Path K-Medoids

No	Independent path
1	1,17
2	1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,15,16,17
3	1,2,3,4,5,6,8,9,7,1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,15,16,17
4	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,1,17
5	1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,15,16,17
6	1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,14,16,17

Dan dapat melihat node awal dan node akhir terhubung dan semua edge berperilaku sama di sepanjang jalur independen. Hal ini adalah syarat dari sebuah *independent path*. *Independent path* kemudian diimplementasikan dalam bentuk *test case* dengan cara mengganti angka pada jalur dengan keterangan untuk setiap *node*. Kemudian pengujian dijalankan sesuai dengan prosedur pengujian tersebut.

d. *Test Case*

Eksperimen atau kasus uji dibuat untuk menerapkan semua alur logis yang sudah ditentukan. Setelah penyiapan selesai, periksa apakah hal tersebut dapat memperlihatkan hasil tes yang diharapkan. Skenario pengujianya adalah sebagai berikut:

Tabel D.6 Hasil Pengujian Test Case K-Medoids

No	Proses Pengujian	Hasil
1	Mulai membuka sistem, selesai	Sesuai
2	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining (K-medoids)</i> , Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>invalid</i>), Menampilkan pesan "Inputan kosong, Isi Pilihan", Kembali ke halaman mulai, Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining (K-medoids)</i> , Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>tidak</i>), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0 (<i>false</i>), Menghitung data menggunakan algoritma <i>K-Medoids</i> , Mengecek data sudah diklaster atau belum (<i>belum</i>), Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>Data Mining</i> berhasil, Selesai	Sesuai
3	Mulai, , Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining (K-medoids)</i> , Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>kosong</i>), Menampilkan	Sesuai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”, Kembali ke halaman mulai, Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining</i> (K-medoids), Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(valid), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(tidak), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(false), Menghitung data menggunakan algoritma K-Medoids , Mengecek data sudah diklaster atau belum(belum), Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>Data Mining</i> berhasil, Selesai	
4	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining</i> (K-medoids), Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(valid), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(tidak), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(true), Menampilkan pesan Data Kosong, Kembali ke halaman mulai, Selesai	Sesuai
5	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining</i> (K-medoids), Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(valid), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(tidak), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(false), Menghitung data menggunakan algoritma K-Medoids , Mengecek data sudah diklaster atau belum(belum), Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>Data Mining</i> berhasil, Selesai	Sesuai
6	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode <i>data mining</i> (K-medoids), Masukkan jumlahn <i>k</i> klaster, Mengklik tombol <i>process</i> , Mengecek inputan valid atau tidak(valid), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak(tidak), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0(false), Menghitung data menggunakan algoritma K-Medoids , Mengecek data sudah diklaster atau belum(sudah), Mengupdate data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan <i>Data Mining</i> berhasil, Selesai	Sesuai

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan *white box* dalam alur logika *K-Medoids* data berjalan sesuai dengan prosedur yang telah dirancang.

D.3 Pengujian *White Box Evaluation*

Berikut hasil pengujian *white box* pada *evaluation*. Langkah-langkah yang dilakukan sebagai berikut.

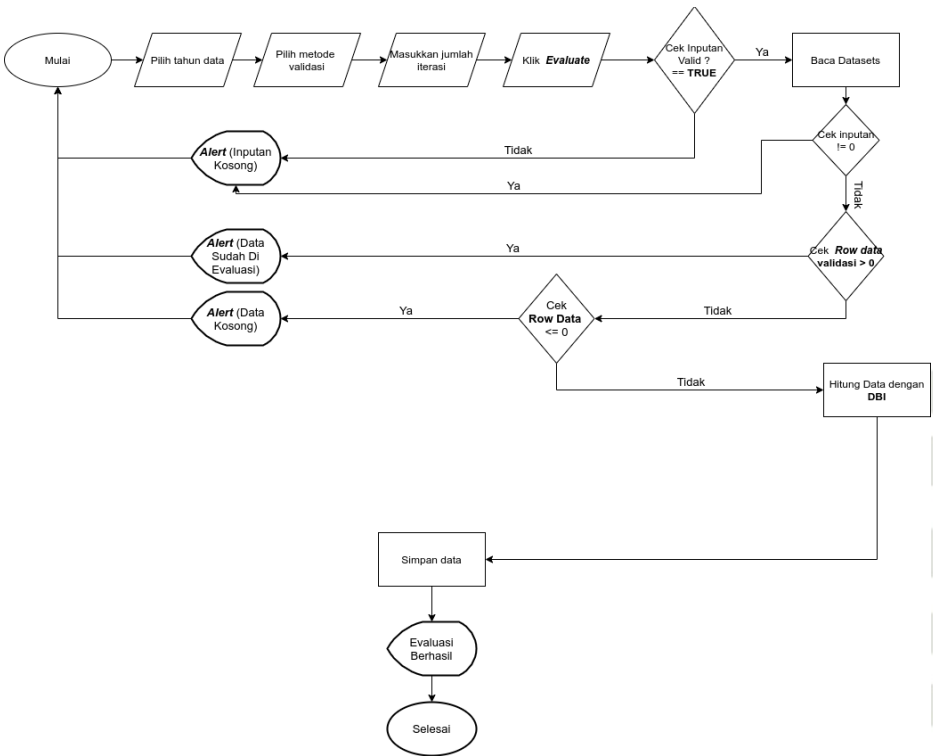
a. *Flowgraph*

Flowgraph pada proses *K-Medoids* dapat dibuat berdasarkan *flowchart* dari kode program aplikasi. Berikut *flowchart* dan *flowpraph* pada proses *evaluation* dapat dilihat pada gambar D.5 dan D.6 berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

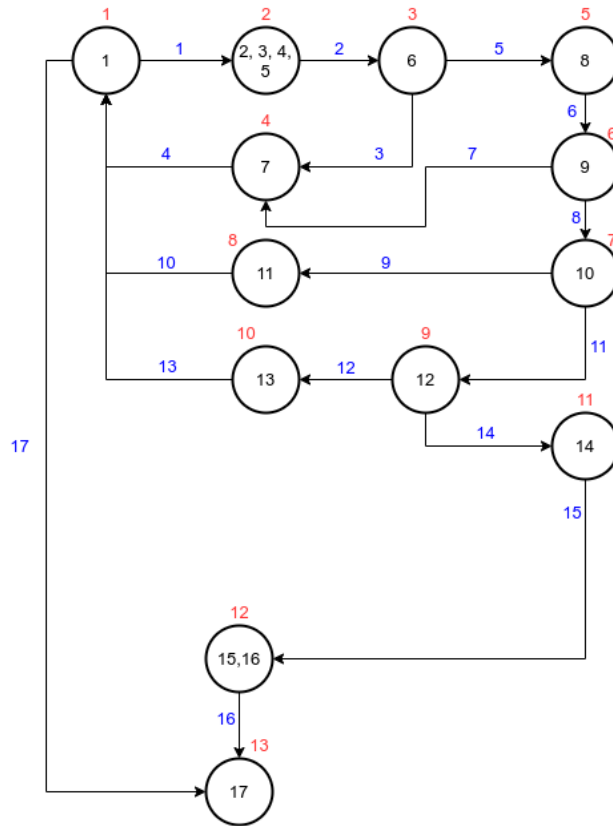
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar D.5 Flowchart Evaluation

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar D.6 Flowgraph Evaluation

Dilihat pada *flowgraph* diatas, angka yang berwarna merah adalah nomer urut untuk *Node* sehingga terlihat bahwa jumlah *Node* ada 13 buah. Angka yang berwarna biru adalah nomer urut untuk *Edge* sehingga terlihat bahwa jumlah *Edge* ada 17 buah. Keterangan untuk setiap nomor *Node* adalah:

Tabel D.7 Keterangan Node pada Evaluation

No	Keterangan	No	Keterangan
1	Mulai	11	Menampilkan pesan “data sudah divalidasi”
2	Memilih tahun data	12	Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0
3	Memilih metode validasi klater	13	Menampilkan pesan Data Kosong
4	Masukkan jumlah iterasi	14	Menghitung validasi klaster dengan DBI
5	Mengklik tombol <i>Evaluate</i>	15	Menyimpan data ke <i>database</i>
6	Mengecek inputan valid atau tidak	16	Menampilkan pesan validasi berhasil
7	Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”	17	Selesai

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

8	Membaca <i>Datasets</i>		
9	Mengecek inputan apakah kosong/tidak		
10	Mengecek Data sudah divalidasi/belum		

b. Perhitungan CC

Diketahui : $E = 17, N = 13$

Ditanya : $V(G) = ?$

Jawab : $V(G) = E - N + 2$

$V(G) = 17 - 13 + 2 = 6$

Jadi nilai $V(G)$ atau CC adalah 6. Pada langkah selanjutnya, kita membutuhkan nilai $V(G)$ atau CC untuk menentukan jumlah jalur independen yang dapat digambar.

c. *Independent Path*

Paling tidak, jalur independen harus melintasi jalur tepi baru di sepanjang jalur yang belum pernah dilalui sebelumnya. Jumlah maksimum jalur independen yang dapat diambil berdasarkan nilai $V(G)$ atau CC adalah 6.

Independent path dapat dilihat pada tabel D.8 di bawah ini:

Tabel D.8 Independent Path Evaluation

No	<i>Independent path</i>
1	1,17
2	1,2,3,4,5,6,7,1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,14,15,16,17
3	1,2,3,4,5,6,8,9,7, 1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,14,15,16,17
4	1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,1,17
5	1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,13,1,17
6	1,2,3,4,5,6,8,9,10,12,14,15,16,17

Dan dapat melihat node awal dan node akhir terhubung dan semua edge berperilaku sama di sepanjang jalur independen. Hal ini adalah syarat dari sebuah *independent path*. *Independent path* kemudian diimplementasikan dalam bentuk *test case* dengan cara mengganti angka pada jalur dengan keterangan untuk setiap *node*. Kemudian pengujian dijalankan sesuai dengan prosedur pengujian tersebut.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

d. *Test Case*

Eksperimen atau kasus uji dibuat untuk menerapkan semua alur logis yang sudah ditentukan. Setelah penyiapan selesai, periksa apakah hal tersebut dapat memperlihatkan hasil tes yang diharapkan. Skenario pengujiannya adalah sebagai berikut:

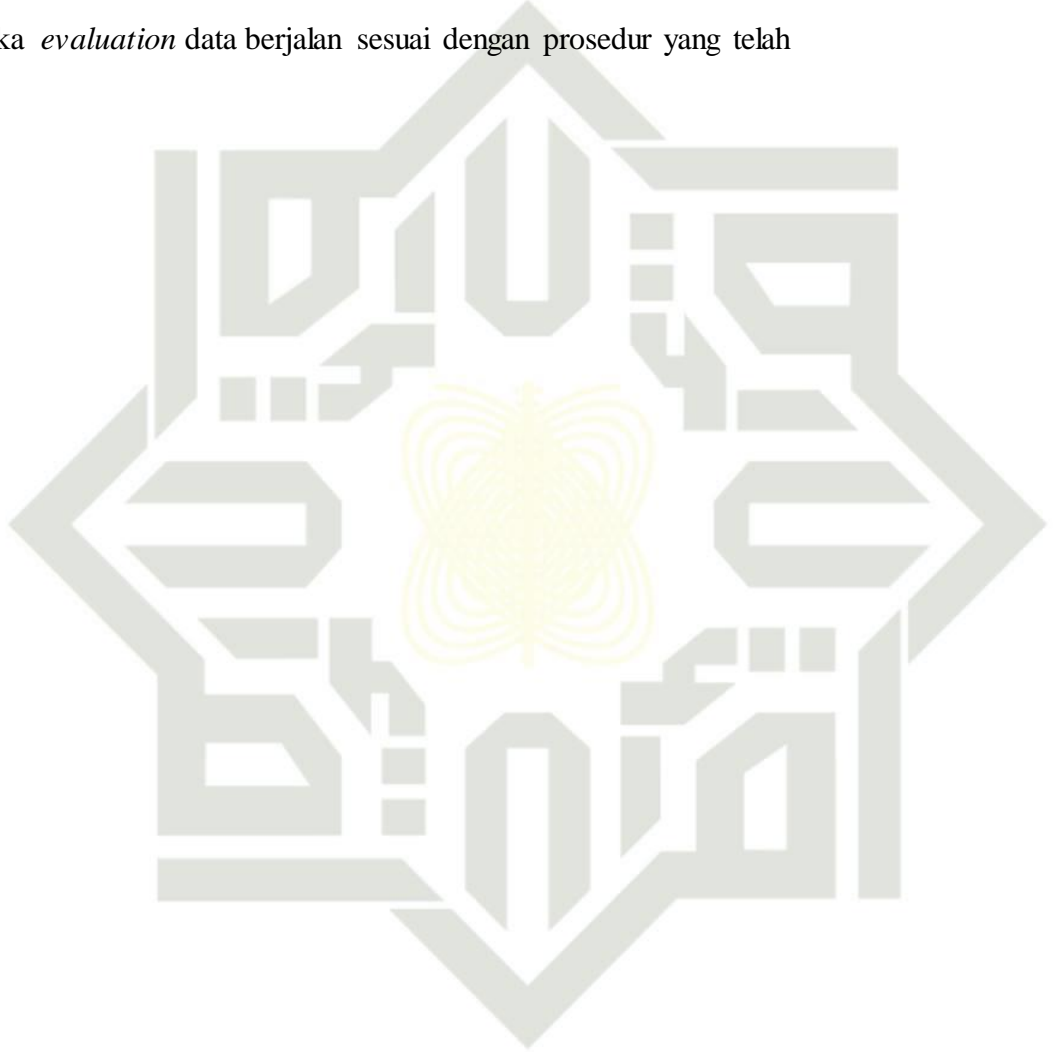
Tabel D.9 Hasil Pengujian *Test Case Evaluation*

No	Proses Pengujian	Hasil
1	Mulai membuka sistem, selesai	Sesuai
2	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>invalid</i>), Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”, Kembali ke halaman mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>tidak</i>), Mengecek Data sudah divalidasi/belum (<i>belum</i>), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0 (<i>false</i>), Menghitung validasi klaster dengan DBI, Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan validasi berhasil, Selesai	Sesuai
3	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>kosong</i>), Menampilkan pesan “Inputan kosong, Isi Pilihan”, Kembali ke halaman mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>tidak</i>), Mengecek Data sudah divalidasi/belum (<i>belum</i>), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0 (<i>false</i>), Menghitung validasi klaster dengan DBI, Menyimpan data ke <i>database</i> , Menampilkan pesan validasi berhasil, Selesai	Sesuai
4	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>tidak</i>), Mengecek Data sudah divalidasi/belum(<i>sudah</i>), Menampilkan pesan “data sudah divalidasi”, Kembali ke halaman mulai, Selesai	Sesuai
5	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i> , Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>tidak</i>), Mengecek Data sudah divalidasi/belum (<i>belum</i>), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0 (<i>true</i>), Menampilkan pesan Data Kosong, Kembali ke halaman mulai, Selesai	Sesuai
6	Mulai, Memilih tahun data, Memilih metode validasi klater, Masukkan jumlah iterasi, Mengklik tombol <i>Evaluate</i> , Mengecek	Sesuai



<p>inputan valid atau tidak (<i>valid</i>), Membaca <i>Datasets</i>, Mengecek inputan apakah kosong/tidak (<i>tidak</i>), Mengecek Data sudah divalidasi/be lum (<i>belum</i>), Mengecek jumlah baris data kurang sama dengan 0 (<i>false</i>), Menghitung validasi klaster dengan DBI, Menyimpan data ke <i>database</i>, Menampilkan pesan validasi berhasil, Selesai</p>	
---	--

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan menggunakan *whitebox* dalam alur logika *evaluation* data berjalan sesuai dengan prosedur yang telah dirancang.



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

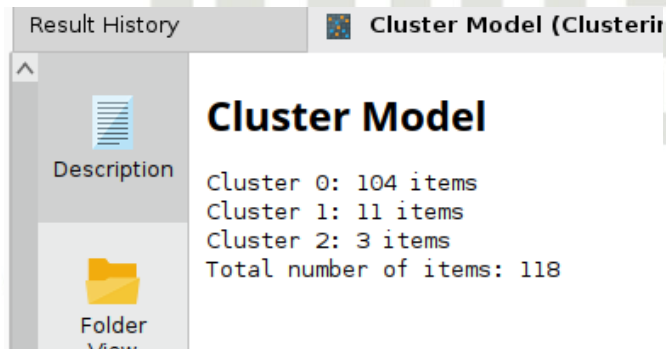
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN E

HASIL *CLUSTER K-MEDOIDS* DENGAN *RAPIDMINER*

E.1 Pengujian *Rapidminer* Pada Data Tahun 2013



Gambar E.1 Pengujian *Rapidminer* Pada Data Tahun 2013

Summary - Data Tahun 2013

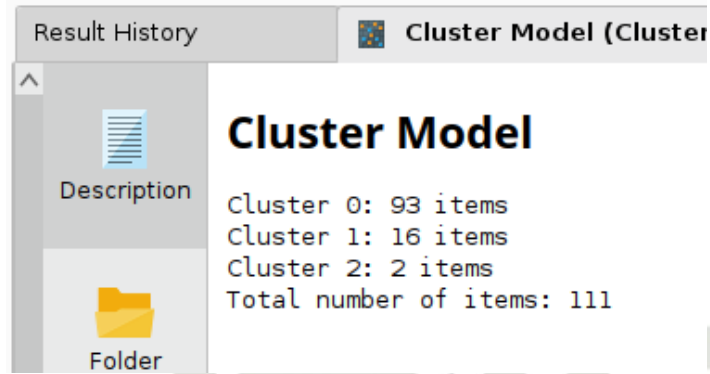
	Total Data Per-c
cluster_0: 102 row data	
cluster_1: 13 row data	
cluster_2: 3 row data	

Gambar E.2 Hasil *Cluster* Sistem Pada Data Tahun 2013

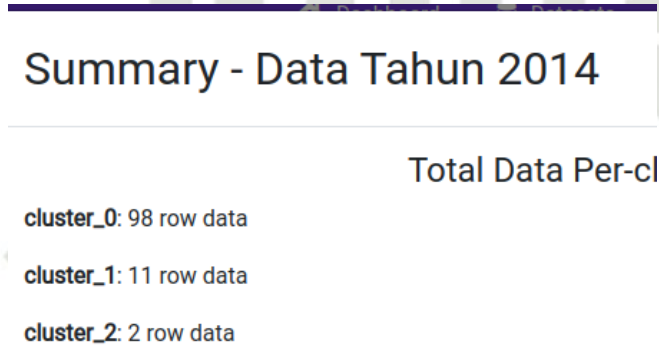
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E.2 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2014

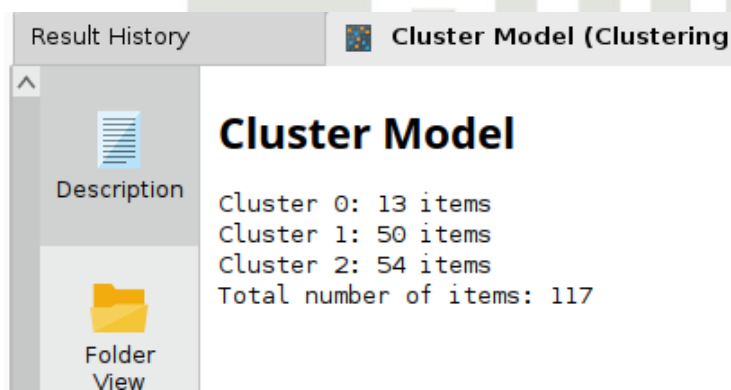


Gambar E.3 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2014



Gambar E.4 Hasil Cluster Sistem Pada Data Tahun 2014

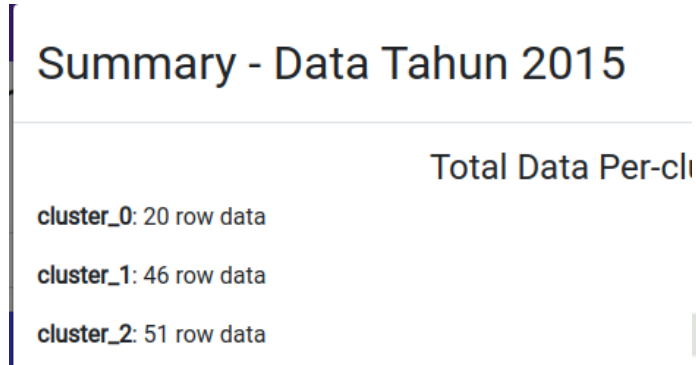
E.3 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2015



Gambar E.5 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2015

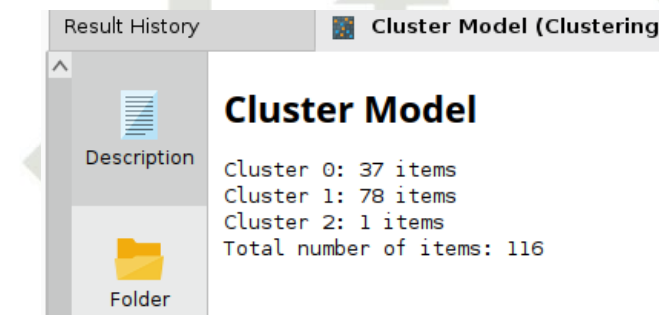
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

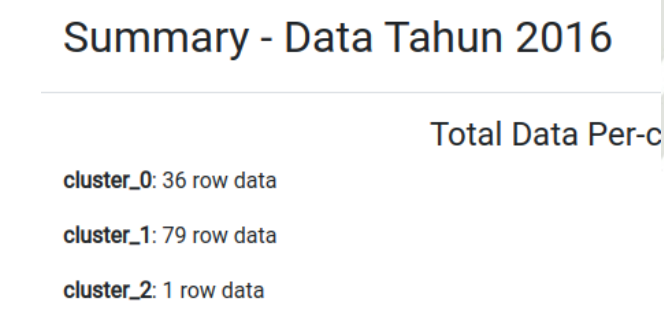


Gambar E.6 Hasil Cluster Sistem Pada Data Tahun 2015

E.4 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2016



Gambar E.7 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2016

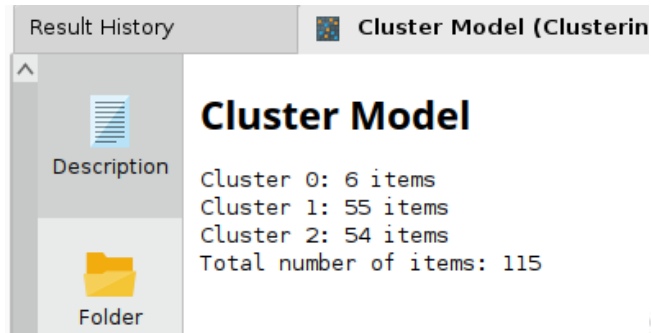


Gambar E.8 Hasil Cluster Sistem Pada Data Tahun 2016

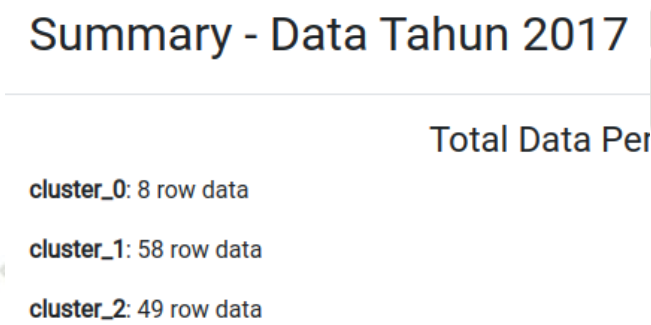
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

E.5 Pengujian *Rapidminer* Pada Data Tahun 2017

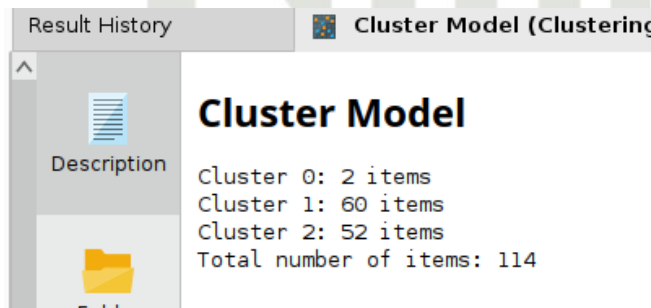


Gambar E.9 Pengujian *Rapidminer* Pada Data Tahun 2017



Gambar E.10 Hasil *Cluster* Sistem Pada Data Tahun 2017

E.6 Pengujian *Rapidminer* Pada Data Tahun 2018



Gambar E.11 Pengujian *Rapidminer* Pada Data Tahun 2018

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

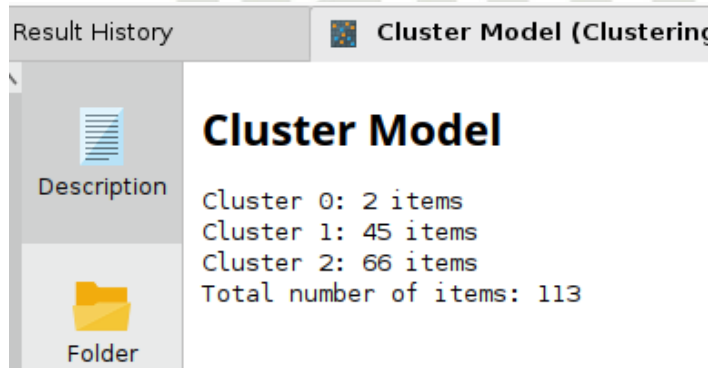
Summary - Data Tahun 2018

Total Data Per-cl

cluster_0: 1 row data
 cluster_1: 63 row data
 cluster_2: 50 row data

Gambar E.12 Hasil Cluster Sistem Pada Data Tahun 2018

E.7 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2019



Gambar E.13 Pengujian Rapidminer Pada Data Tahun 2019

Summary - Data Tahun 2019

Total Data Per-cl

cluster_0: 2 row data
 cluster_1: 44 row data
 cluster_2: 67 row data

Gambar E.14 Hasil Cluster Sistem Pada Data Tahun 2019

LAMPIRAN F

ANGGOTA KLASTER

F.1 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2012

Tabel F.1 Anggota Klaster Pada Tahun 2012

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	BANGKOK BANK PCL	0
2	CITIBANK, N.A.	0
3	DEUTSCHE BANK AG	0
4	JP MORGAN CHASE BANK, NA	0
5	PT. ANGLOMAS INTERNASIONAL BANK	0
6	PT. BANK ACEH	0
7	PT. BANK AGRIS, Tbk	0
8	PT. BANK ANDARA	0
9	PT. BANK ANTAR DAERAH	0
10	PT. BANK ANZ INDONESIA	0
11	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	0
12	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	0
13	PT. BANK BNI SYARIAH	0
14	PT. BANK BR ISYARIAH	0
15	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	0
16	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	0
17	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	0
18	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	0
19	PT. BANK CIMB NIAGA, Tbk.	0
20	PT. BANK COMMONWEALTH	0
21	PT. BANK CTBC INDONESIA	0
22	PT. BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	0
23	PT. BANK DBS INDONESIA	0
24	PT. BANK DINAR INDONESIA, Tbk	0
25	PT. BANK DKI	0
26	PT. BANK EKONOMI RAHARJA, Tbk	0
27	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	0
28	PT. BANK GANESHA	0
29	PT. BANK HANA	0
30	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	0
31	PT. BANK HIMPUNAN SAUDARA 1906, Tbk	0
32	PT. BANK ICB BUMI PUTERA INDONESIA, Tbk	0
33	PT. BANK ICBC INDONESIA	0
34	PT. BANK INA PERDANA, Tbk	0
35	PT. BANK INDEX SELINDO	0
36	PT. BANK INTERNASIONAL INDONESIA, Tbk	0
37	PT. BANK JASA JAKARTA	0
38	PT. BANK KALIMANTAN BARAT	0
39	PT. BANK KEB INDONESIA	0
40	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

41	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	0
42	PT. BANK MASPION INDONESIA, Tbk	0
43	PT. BANK MAYAPADA INTERNASIONAL, Tbk	0
44	PT. BANK MAYBANK SYARIAH INDONESIA	0
45	PT. BANK MAYORA	0
46	PT. BANK MEGA SYARIAH	0
47	PT. BANK MEGA, Tbk	0
48	PT. BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	0
49	PT. BANK METRO EXPRESS	0
50	PT. BANK MITRANIAGA, Tbk	0
51	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	0
52	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	0
53	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	0
54	PT. BANK NATIONALNOBU, Tbk	0
55	PT. BANK NEGARA INDONESIA	0
56	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	0
57	PT. BANK OCBC NISP, Tbk.	0
58	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	0
59	PT. BANK PAN INDONESIA, Tbk	0
60	PT. BANK PANIN SYARIAH, Tbk	0
61	PT. BANK PERMATA, Tbk	0
62	PT. BANK PUNDI INDONESIA, Tbk	0
63	PT. BANK QNB KESAWAN, Tbk	0
64	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	0
65	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	0
66	PT. BANK RAKYAT INDONESIA AGRONIAGA, Tbk	0
67	PT. BANK RESONA PERDANIA	0
68	PT. BANK ROYAL INDONESIA	0
69	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	0
70	PT. BANK SBI INDONESIA	0
71	PT. BANK SINAR HARAPAN BALI	0
72	PT. BANK SINARMAS	0
73	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	0
74	PT. BANK SYARIAH MANDIRI	0
75	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO)	0
76	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL, Tbk	0
77	PT. BANK UOB INDONESIA	0
78	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	0
79	PT. BANK WINDU KENTJANA INTERNATIONAL, Tbk	0
80	PT. BANK WOORI INDONESIA *)	0
81	PT. BANK YUDHA BHAKTI, Tbk	0
82	PT. BPD BALI	0
83	PT. BPD BENGKULU	0
84	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	0
85	PT. BPD JAMBI	0
86	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	0
87	PT. BPD JAWA TENGAH	0
88	PT. BPD JAWA TIMUR, Tbk	0
89	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN	0
90	PT. BPD KALIMANTAN TENGAH	0
91	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR	0
92	PT. BPD LAMPUNG	0
93	PT. BPD MALUKU	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

94	PT. BPD NUSA TENGGARA BARAT	0
95	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	0
96	PT. BPD PAPUA	0
97	PT. BPD RIAU KEPRI	0
98	PT. BPD SULAWESI SELATAN DAN BARAT	0
99	PT. BPD SULAWESI TENGGARA	0
100	PT. BPD SULAWESI UTARA	0
101	PT. BPD SUMATERA BARAT	0
102	PT. BPD SUMATERA UTARA	0
103	PT. CENTRATAMA NASIONAL BANK	0
104	PT. PRIMA MASTER BANK	0
105	THE HONGKONG & SHANGHAI B.C, LTD	0
106	BANK OF AMERICA, N.A	1
107	PT. BANK ARTOS INDONESIA	1
108	PT. BANK JABAR BANTEN SYARIAH	1
109	PT. BANK SAHABAT PURBA DANARTA	1
110	THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ LTD.	1
111	BANK OF CHINA LIMITED	2
112	PT. BANK BCA SYARIAH	2
113	PT. BANK BNP PARIBAS INDONESIA	2
114	PT. BANK MUTIARA, Tbk	2
115	PT. BPD SULAWESI TENGAH	2
116	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	2
117	STANDARD CHARTERED BANK	2
118	THE ROYAL BANK OF SCOTLAND N.V.	2

F.2 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2013

Tabel F.2 Anggota Klaster Pada Tahun 2013

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	BANGKOK BANK PCL	0
2	BANK OF CHINA LIMITED	0
3	CITIBANK, N.A.	0
4	DEUTSCHE BANK AG	0
5	JP MORGAN CHASE BANK, NA	0
6	PT. BANK ACEH	0
7	PT. BANK AGRIS, Tbk	0
8	PT. BANK ANTAR DAERAH	0
9	PT. BANK ANZ INDONESIA	0
10	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	0
11	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	0
12	PT. BANK BNI SYARIAH	0
13	PT. BANK BNP PARIBAS INDONESIA	0
14	PT. BANK BRI SYARIAH	0
15	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	0
16	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	0
17	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	0
18	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	0
19	PT. BANK CIMB NIAGA, Tbk.	0
20	PT. BANK COMMONWEALTH	0
21	PT. BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	0
22	PT. BANK DBS INDONESIA	0
23	PT. BANK DINAR INDONESIA, Tbk	0



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

24	PT. BANK DKI	0
25	PT. BANK EKONOMI RAHARJA, Tbk	0
26	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	0
27	PT. BANK GANESHA	0
28	PT. BANK HANA	0
29	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	0
30	PT. BANK HIMPUNAN SAUDARA 1906, Tbk	0
31	PT. BANK ICB BUMIPUTERA INDONESIA, Tbk	0
32	PT. BANK ICBC INDONESIA	0
33	PT. BANK INA PERDANA, Tbk	0
34	PT. BANK INDEX SELINDO	0
35	PT. BANK INTERNASIONAL INDONESIA, Tbk	0
36	PT. BANK JABAR BANTEN SYARIAH	0
37	PT. BANK JASA JAKARTA	0
38	PT. BANK KEB INDONESIA	0
39	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	0
40	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	0
41	PT. BANK MASPION INDONESIA, Tbk	0
42	PT. BANK MAYAPADA INTERNASIONAL, Tbk	0
43	PT. BANK MAYBANK SYARIAH INDONESIA	0
44	PT. BANK MAYORA	0
45	PT. BANK MEGA, Tbk	0
46	PT. BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	0
47	PT. BANK METRO EXPRESS	0
48	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	0
49	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	0
50	PT. BANK NATIONALNOBU, Tbk	0
51	PT. BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	0
52	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	0
53	PT. BANK OCBC NISP, Tbk.	0
54	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	0
55	PT. BANK PAN INDONESIA, Tbk	0
56	PT. BANK PANIN SYARIAH, Tbk	0
57	PT. BANK PERMATA, Tbk	0
58	PT. BANK PUNDI INDONESIA, Tbk	0
59	PT. BANK QNB KESAWAN, Tbk	0
60	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	0
61	PT. BANK RAKYAT INDONESIA AGRONIAGA, Tbk	0
62	PT. BANK RESONA PERDANIA	0
63	PT. BANK ROYAL INDONESIA	0
64	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	0
65	PT. BANK SBI INDONESIA	0
66	PT. BANK SINAR HARAPAN BALI	0
67	PT. BANK SINARMAS	0
68	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	0
69	PT. BANK SYARIAH MANDIRI	0
70	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL, Tbk	0
71	PT. BANK UOB INDONESIA	0
72	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	0
73	PT. BANK WINDU KENTJANA INTERNATIONAL, Tbk	0
74	PT. BANK WOORI INDONESIA *)	0
75	PT. BANK YUDHA BHAKTI, Tbk	0
76	PT. BPD YOGYA KARTA	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

77	PT. BPD BALI	0
78	PT. BPD BENGKULU	0
79	PT. BPD JAMBI	0
80	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	0
81	PT. BPD JAWA TENGAH	0
82	PT. BPD JAWA TIMUR, Tbk	0
83	PT. BPD KALIMANTAN BARAT	0
84	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN	0
85	PT. BPD KALIMANTAN TENGAH	0
86	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR	0
87	PT. BPD LAMPUNG	0
88	PT. BPD MALUKU	0
89	PT. BPD NUSA TENGGARA BARAT	0
90	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	0
91	PT. BPD PAPUA	0
92	PT. BPD RIAU KEPRI	0
93	PT. BPD SULAWESI SELATAN DAN BARAT	0
94	PT. BPD SULAWESI TENGAH	0
95	PT. BPD SULAWESI TENGGARA	0
96	PT. BPD SULAWESI UTARA	0
97	PT. BPD SUMATERA BARAT	0
98	PT. BPD SUMATERA UTARA	0
99	PT. CENTRATAMA NASIONAL BANK	0
100	PT. PRIMA MASTER BANK	0
101	STANDARD CHARTERED BANK	0
102	THE HONGKONG & SHANGHAI B.C, LTD	0
103	PT. ANGLOMAS INTERNASIONAL BANK	1
104	PT. BANK SAHABAT PURBA DANARTA	1
105	THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ LTD.	1
106	BANK OF AMERICA, N.A	2
107	PT. BANK ANDARA	2
108	PT. BANK ARTOS INDONESIA	2
109	PT. BANK BCA SYARIAH	2
110	PT. BANK CTBC INDONESIA	2
111	PT. BANK MEGA SYARIAH	2
112	PT. BANK MITRANIAGA, Tbk	2
113	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	2
114	PT. BANK MUTIARA, Tbk	2
115	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	2
116	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	2
117	PT. TABUNGAN NEGARA (PERSERO)	2
118	THE ROYAL BANK OF SCOTLAND N.V.	2

F.3 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2014

Tabel F.3 Anggota Klaster Pada Tahun 2014

NO	NAMA BANK	CLUSTER
1	ANZ PANIN BANK	0
2	BANK OF AMERICA, N.A	0
3	BANK OF CHINA LIMITED	0
4	DEUTSCHE BANK AG	0
5	JP MORGAN CHASE BANK, NA	0
6	PT. BANK ACEH	0



7	PT. BANK AGRIS, Tbk	0
8	PT. BANK ANTAR DAERAH	0
9	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	0
10	PT. BANK ARTOS INDONESIA	0
11	PT. BANK BCA SYARIAH	0
12	PT. BANK BNI SYARIAH	0
13	PT. BANK BNP PARIBAS INDONESIA	0
14	PT. BANK BRI SYARIAH	0
15	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	0
16	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	0
17	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	0
18	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	0
19	PT. BANK CIMB NIAGA, Tbk.	0
20	PT. BANK COMMONWEALTH	0
21	PT. BANK CTBC INDONESIA	0
22	PT. BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	0
23	PT. BANK DBS INDONESIA	0
24	PT. BANK DINAR INDONESIA, Tbk	0
25	PT. BANK EKONOMI RAHARJA, Tbk	0
26	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	0
27	PT. BANK GANESHA	0
28	PT. BANK INA PERDANA, Tbk	0
29	PT. BANK INDEX SELINDO	0
30	PT. BANK INTERNASIONAL INDONESIA, Tbk	0
31	PT. BANK JASA JAKARTA	0
32	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	0
33	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	0
34	PT. BANK MASPION INDONESIA, Tbk	0
35	PT. BANK MAYAPADA INTERNASIONAL, Tbk	0
36	PT. BANK MAYBANK SYARIAH INDONESIA	0
37	PT. BANK MAYORA	0
38	PT. BANK MEGA SYARIAH	0
39	PT. BANK MEGA, Tbk	0
40	PT. BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	0
41	PT. BANK METRO EXPRESS	0
42	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	0
43	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	0
44	PT. BANK NATIONALNOBU, Tbk	0
45	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	0
46	PT. BANK OCBC NISP, Tbk.	0
47	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	0
48	PT. BANK PANIN SYARIAH, Tbk	0
49	PT. BANK PERMATA, Tbk	0
50	PT. BANK PUNDI INDONESIA, Tbk	0
51	PT. BANK QNB INDONESIA, Tbk	0
52	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	0
53	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	0
54	PT. BANK RESONA PERDANIA	0
55	PT. BANK ROYAL INDONESIA	0
56	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	0
57	PT. BANK SBI INDONESIA	0
58	PT. BANK SINAR HARAPAN BALI	0
59	PT. BANK SINARMAS	0

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

60	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	0
61	PT. BANK SYARIAH BUKOPIN	0
62	PT. BANK SYARIAH MANDIRI	0
63	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO)	0
64	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	0
65	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL, Tbk	0
66	PT. BANK UOB INDONESIA	0
67	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	0
68	PT. BANK WINDU KENTJANA INTERNATIONAL, Tbk	0
69	PT. BANK WOORI SAUDARA INDONESIA 1906, Tbk	0
70	PT. BANK YUDHA BHAKTI	0
71	PT. BPD BALI	0
72	PT. BPD BENGKULU	0
73	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	0
74	PT. BPD DKI	0
75	PT. BPD JAMBI	0
76	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	0
77	PT. BPD JAWA TENGAH	0
78	PT. BPD JAWA TIMUR	0
79	PT. BPD KALIMANTAN BARAT	0
80	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN	0
81	PT. BPD KALIMANTAN TENGAH	0
82	PT. BPD LAMPUNG	0
83	PT. BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	0
84	PT. BPD NUSA TENGGARA BARAT	0
85	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	0
86	PT. BPD PAPUA	0
87	PT. BPD RIAU KEPRI	0
88	PT. BPD SULA WESI TENGAH	0
89	PT. BPD SULA WESI TENGGARA	0
90	PT. BPD SULA WESI UTARA	0
91	PT. BPD SUMATERA BARAT	0
92	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	0
93	PT. BRI AGRONIAGA	0
94	PT. PAN INDONESIA BANK	0
95	PT. PRIMA MASTER BANK	0
96	STANDARD CHARTERED BANK	0
97	THE HONGKONG & SHANGHAI B.C, LTD	0
98	THE ROYAL BANK OF SCOTLAND N.V.	0
99	PT. BANK AMAR INDONESIA	1
100	PT. BANK ANDARA	1
101	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	1
102	PT. BANK JABAR BANTEN SYARIAH	1
103	PT. BANK JTRUST INDONESIA, Tbk	1
104	PT. BANK KEB HANA INDONESIA	1
105	PT. BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	1
106	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR	1
107	PT. CENTRATAMA NASIONAL BANK	1
108	THE BANGKOK BANK COMP.LTD	1
109	THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ LTD.	1
110	CITIBANK, N.A	2
111	PT. BANK MITRANIAGA, Tbk	2

F.4 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2015

Tabel F.4 Anggota Klaster Pada Tahun 2015

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	BANGKOK BANK PCL	0
2	BANK OF CHINA LIMITED	0
3	JP MORGAN CHASE BANK, NA	0
4	PT. BANK AGRIS, Tbk	0
5	PT. BANK AMAR INDONESIA	0
6	PT. BANK ANTAR DAERAH	0
7	PT. BANK BCA SYARIAH	0
8	PT. BANK DINAR INDONESIA, Tbk	0
9	PT. BANK INA PERDANA, Tbk	0
10	PT. BANK MANDIRI TASPEN	0
11	PT. BANK MASPION INDONESIA, Tbk	0
12	PT. BANK MAYORA	0
13	PT. BANK MITRANIAGA, Tbk	0
14	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	0
15	PT. BANK NATIONALNOBU, Tbk	0
16	PT. BANK PANIN SYARIAH, Tbk	0
17	PT. BANK ROYAL INDONESIA	0
18	PT. BANK SHINHAN INDONESIA	0
19	PT. CENTRATAMA NASIONAL BANK	0
20	THE ROYAL BANK OF SCOTLAND N.V.	0
21	CITIBANK, N.A	1
22	DEUTSCHE BANK AG	1
23	PT. BANK ANDARA	1
24	PT. BANK ANZ INDONESIA	1
25	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	1
26	PT. BANK ARTOS INDONESIA	1
27	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	1
28	PT. BANK BNI SYARIAH	1
29	PT. BANK BPN PARIBAS INDONESIA	1
30	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	1
31	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	1
32	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	1
33	PT. BANK COMMONWEALTH	1
34	PT. BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	1
35	PT. BANK DBS INDONESIA	1
36	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	1
37	PT. BANK INDEX SELINDO	1
38	PT. BANK JABAR BANTEN SYARIAH	1
39	PT. BANK JASA JAKARTA	1
40	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	1
41	PT. BANK MEGA SYARIAH	1
42	PT. BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	1
43	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	1
44	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	1
45	PT. BANK NEGARA INDONESIA	1
46	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	1
47	PT. BANK OCBC NISP, Tbk.	1
48	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	1
49	PT. BANK PAN INDONESIA, Tbk	1

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



50	PT. BANK PERMATA, Tbk	1
51	PT. BANK QNB INDONESIA, Tbk	1
52	PT. BANK RAKYAT INDONESIA AGRONIAGA, Tbk	1
53	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	1
54	PT. BANK SINARMAS	1
55	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	1
56	PT. BANK SYARIAH MANDIRI	1
57	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	1
58	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL, Tbk	1
59	PT. BANK UOB INDONESIA	1
60	PT. BANK WINDU KENTJANA INTERNATIONAL, Tbk	1
61	PT. BANK YUDHA BHAKTI	1
62	PT. BPD JAMBI	1
63	PT. PRIMA MASTER BANK	1
64	STANDARD CHARTERED BANK	1
65	THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ LTD.	1
66	THE HONGKONG & SHANGHAI B.C, LTD	1
67	BANK OF AMERICA, N.A	2
68	PT. BANK ACEH	2
69	PT. BANK BRI SYARIAH	2
70	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	2
71	PT. BANK CIMB NIAGA, Tbk.	2
72	PT. BANK CTBC INDONESIA	2
73	PT. BANK EKONOMI RAHARJA, Tbk	2
74	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	2
75	PT. BANK GANESHA	2
76	PT. BANK ICBC INDONESIA	2
77	PT. BANK JTRUST INDONESIA, Tbk	2
78	PT. BANK KEB HANA INDONESIA	2
79	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	2
80	PT. BANK MAYAPADA INTERNASIONAL, Tbk	2
81	PT. BANK MAYBANK INDONESIA, Tbk	2
82	PT. BANK MAYBANK SYARIAH INDONESIA	2
83	PT. BANK MEGA, Tbk	2
84	PT. BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	2
85	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	2
86	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	2
87	PT. BANK RESONA PERDANIA	2
88	PT. BANK SBI INDONESIA	2
89	PT. BANK SYARIAH BUKOPIN	2
90	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO)	2
91	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	2
92	PT. BANK VICTORIA SYARIAH	2
93	PT. BPD BALI	2
94	PT. BPD BANTEN	2
95	PT. BPD BENGKULU	2
96	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	2
97	PT. BPD DKI	2
98	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	2
99	PT. BPD JAWA TENGAH	2
100	PT. BPD JAWA TIMUR	2
101	PT. BPD KALIMANTAN BARAT	2
102	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

103	PT. BPD KALIMANTAN TENGAH	2
104	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR	2
105	PT. BPD LAMPUNG	2
106	PT. BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	2
107	PT. BPD NUSA TENGGARA BARAT	2
108	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	2
109	PT. BPD PAPUA	2
110	PT. BPD RIAU KEPRI	2
111	PT. BPD SULAWESI SELATAN DAN BARAT	2
112	PT. BPD SULAWESI TENGAH	2
113	PT. BPD SULAWESI TENGGARA	2
114	PT. BPD SULAWESI UTARA	2
115	PT. BPD SUMATERA BARAT	2
116	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	2
117	PT. BPD SUMATERA UTARA	2

F.5 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2016

Tabel F.5 Anggota Klaster Pada Tahun 2016

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	PT. BANK AGRIS, Tbk	0
2	PT. BANK ANDARA	0
3	PT. BANK ANTAR DAERAH	0
4	PT. BANK ANZ INDONESIA	0
5	PT. BANK ARTOS INDONESIA	0
6	PT. BANK BCA SYARIAH	0
7	PT. BANK BNI SYARIAH	0
8	PT. BANK BPN PARIBAS INDONESIA	0
9	PT. BANK BRI SYARIAH	0
10	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	0
11	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	0
12	PT. BANK ICBC INDONESIA	0
13	PT. BANK JTRUST INDONESIA, Tbk	0
14	PT. BANK MASPION INDONESIA, Tbk	0
15	PT. BANK MEGA SYARIAH	0
16	PT. BANK MITRANIAGA, Tbk	0
17	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	0
18	PT. BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	0
19	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	0
20	PT. BANK PANIN SYARIAH, Tbk	0
21	PT. BANK PERMATA, Tbk	0
22	PT. BANK QNB INDONESIA, Tbk	0
23	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	0
24	PT. BANK RESONA PERDANIA	0
25	PT. BANK SBI INDONESIA	0
26	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	0
27	PT. BANK SYARIAH BUKOPIN	0
28	PT. BANK SYARIAH MANDIRI	0
29	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO)	0
30	PT. BANK UOB INDONESIA	0
31	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	0
32	PT. BANK WINDU KENTJANA INTERNATIONAL, Tbk	0
33	PT. BPD PAPUA	0



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

34	PT. CENTRATAMA NASIONAL BANK	0
35	PT. PRIMA MASTER BANK	0
36	STANDARD CHARTERED BANK	0
37	BANGKOK BANK PCL	1
38	BANK OF AMERICA, N.A	1
39	BANK OF CHINA LIMITED	1
40	CITIBANK, N.A	1
41	DEUTSCHE BANK AG	1
42	JP MORGAN CHASE BANK, NA	1
43	PT. BANK ACEH	1
44	PT. BANK AMAR INDONESIA	1
45	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	1
46	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	1
47	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	1
48	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	1
49	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	1
50	PT. BANK CIMB NIAGA, Tbk.	1
51	PT. BANK COMMONWEALTH	1
52	PT. BANK CTBC INDONESIA	1
53	PT. BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	1
54	PT. BANK DBS INDONESIA	1
55	PT. BANK DINAR INDONESIA, Tbk	1
56	PT. BANK EKONOMI RAHARJA, Tbk	1
57	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	1
58	PT. BANK GANESHA	1
59	PT. BANK INA PERDANA, Tbk	1
60	PT. BANK INDEX SELINDO	1
61	PT. BANK JABAR BANTEN SYARIAH	1
62	PT. BANK JASA JAKARTA	1
63	PT. BANK KEB HANA INDONESIA	1
64	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	1
65	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	1
66	PT. BANK MANDIRI TASPEN	1
67	PT. BANK MAYAPADA INTERNASIONAL, Tbk	1
68	PT. BANK MAYBANK INDONESIA, Tbk	1
69	PT. BANK MAYBANK SYARIAH INDONESIA	1
70	PT. BANK MAYORA	1
71	PT. BANK MEGA, Tbk	1
72	PT. BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	1
73	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	1
74	PT. BANK NATIONALNOBU, Tbk	1
75	PT. BANK NEGARA INDONESIA	1
76	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	1
77	PT. BANK OCBC NISP, Tbk.	1
78	PT. BANK PAN INDONESIA, Tbk	1
79	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	1
80	PT. BANK RAKYAT INDONESIA AGRONIAGA, Tbk	1
81	PT. BANK ROYAL INDONESIA	1
82	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	1
83	PT. BANK SHINHAN INDONESIA	1
84	PT. BANK SINARMAS	1
85	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	1
86	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL, Tbk	1



87	PT. BANK VICTORIA SYARIAH	1
88	PT. BANK YUDHA BHAKTI	1
89	PT. BPD BALI	1
90	PT. BPD BANTEN	1
91	PT. BPD BENGKULU	1
92	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	1
93	PT. BPD DKI	1
94	PT. BPD JAMBI	1
95	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	1
96	PT. BPD JAWA TENGAH	1
97	PT. BPD JAWA TIMUR	1
98	PT. BPD KALIMANTAN BARAT	1
99	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN	1
100	PT. BPD KALIMANTAN TENGAH	1
101	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR	1
102	PT. BPD LAMPUNG	1
103	PT. BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	1
104	PT. BPD NUSA TENGGARA BARAT	1
105	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	1
106	PT. BPD RIAU KEPRI	1
107	PT. BPD SULAWESI SELATAN DAN BARAT	1
108	PT. BPD SULAWESI TENGAH	1
109	PT. BPD SULAWESI TENGGARA	1
110	PT. BPD SULAWESI UTARA	1
111	PT. BPD SUMATERA BARAT	1
112	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	1
113	PT. BPD SUMATERA UTARA	1
114	THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ LTD.	1
115	THE HONGKONG & SHANGHAI B.C, LTD	1
116	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	2

F.6 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2017

Tabel F.6 Anggota Klaster Pada Tahun 2017

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	BANK OF AMERICA, N.A	0
2	MUFG Bank, Ltd	0
3	PT. BANK AMAR INDONESIA	0
4	PT. BANK INA PERDANA	0
5	PT. BANK NET INDONESIA SYARIAH	0
6	PT. BANK OKE INDONESIA	0
7	PT. BANK SHINHAN INDONESIA	0
8	THE BANGKOK BANK COMP. LTD	0
9	JP. MORGAN CHASE BANK, N.A.	1
10	PT. BANK AGRIS	1
11	PT. BANK ANTARDAERAH	1
12	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	1
13	PT. BANK ARTOS INDONESIA	1
14	PT. Bank BCA Syariah	1
15	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	1
16	PT. Bank BRI Syariah	1
17	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	1
18	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	1

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

19	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	1
20	PT. BANK CHINA CONSTRUCTION BANK INDONESIA, Tbk	1
21	PT. BANK CIMB NIAGA, TBK - UUS	1
22	PT. BANK COMMONWEALTH	1
23	PT. BANK CTBC INDONESIA	1
24	PT. BANK GANESHA	1
25	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	1
26	PT. BANK HSBC INDONESIA	1
27	PT. BANK INDEX SELINDO	1
28	PT. Bank Jabar Banten Syariah	1
29	PT. BANK JTRUST INDONESIA, TBK	1
30	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	1
31	PT. BANK MASPION INDONESIA	1
32	PT. BANK MAYBANK INDONESIA, Tbk	1
33	PT. BANK MAYORA	1
34	PT. BANK MEGA SYARIAH	1
35	PT. BANK MITRANIAGA	1
36	PT. BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	1
37	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	1
38	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	1
39	PT. BANK NATIONALNOBU	1
40	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN,Tbk	1
41	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	1
42	PT. BANK OKE INDONESIA TBK	1
43	PT. Bank Panin Dubai Syariah Tbk	1
44	PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH BANTEN, TBK	1
45	PT. BANK PERMATA, Tbk - UUS	1
46	PT. BANK QNB INDONESIA, Tbk	1
47	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	1
48	PT. BANK RESONA PERDANIA	1
49	PT. BANK ROYAL INDONESIA	1
50	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	1
51	PT. BANK SBI INDONESIA	1
52	PT. BANK SINARMAS - UUS	1
53	PT. Bank Syariah Bukopin	1
54	PT. Bank Syariah Mandiri	1
55	PT. BANK UOB INDONESIA	1
56	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	1
57	PT. Bank Victoria Syariah	1
58	PT. BPD DKI - UUS	1
59	PT. BPD JAMBI-UUS	1
60	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN - UUS	1
61	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR DAN KALIMANTAN UTARA	1
62	PT. BPD PAPUA	1
63	PT. BRI AGRONIAGA, Tbk	1
64	PT. PAN INDONESIA BANK, Tbk	1
65	PT. PRIMA MASTER BANK	1
66	STANDARD CHARTERED BANK	1
67	BANK OF CHINA (HONGKONG) LIMITED	2
68	CITIBANK NA	2
69	DEUTSCHE BANK AG.	2
70	PT. BANK ACEH	2
71	PT. BANK ANZ INDONESIA	2



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

72	PT. Bank BNI Syariah	2
73	PT. BANK BNP PARIBAS INDONESIA	2
74	PT. BANK BTPN, Tbk	2
75	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	2
76	PT. BANK DANAMON INDONESIA TBK - UUS	2
77	PT. BANK DBS INDONESIA	2
78	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	2
79	PT. BANK ICBC INDONESIA	2
80	PT. BANK JASA JAKARTA	2
81	PT. BANK KEB HANA INDONESIA	2
82	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	2
83	PT. BANK MANDIRI TASPEN	2
84	PT. BANK MAYAPADA INTERNATIONAL, Tbk	2
85	PT. BANK MEGA, Tbk	2
86	PT. BANK MESTIKA DHARMA	2
87	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	2
88	PT. BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	2
89	PT. BANK NTB SYARIAH	2
90	PT. BANK OCBC NISP, TBK - UUS	2
91	PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TENGAH - UUS	2
92	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	2
93	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	2
94	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk - UUS	2
95	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	2
96	PT. BANK WOORI SAUDARA INDONESIA 1906, Tbk	2
97	PT. BANK YUDHA BHAKTI	2
98	PT. BPD BALI	2
99	PT. BPD BENGKULU	2
100	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	2
101	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	2
102	PT. BPD JAWA TIMUR - UUS	2
103	PT. BPD KALIMANTAN BARAT - UUS	2
104	PT. BPD KALTENG	2
105	PT. BPD LAMPUNG	2
106	PT. BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	2
107	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	2
108	PT. BPD RIAU KEPRI	2
109	PT. BPD SULAWESI SELATAN DAN BARAT - UUS	2
110	PT. BPD SULAWESI TENGAH	2
111	PT. BPD SULAWESI TENGGARA	2
112	PT. BPD SULAWESI UTARA GORONTALO	2
113	PT. BPD SUMATERA BARAT - UUS	2
114	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	2
115	PT. BPD SUMATERA UTARA - UUS	2

F.7 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2018

Tabel F.7 Anggota Klaster Pada Tahun 2018

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	0
2	BANK OF CHINA LIMITED	1
3	CITIBANK, N.A	1
4	MUFG Bank, Ltd	1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5	PT. BANK ACEH	1
6	PT. BANK ANZ INDONESIA	1
7	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	1
8	PT. BANK BNI SYARIAH	1
9	PT. BANK BTPN, Tbk	1
10	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	1
11	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	1
12	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	1
13	PT. BANK CIMB NIAGA, Tbk	1
14	PT. BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	1
15	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	1
16	PT. BANK HSBC INDONESIA	1
17	PT. BANK JASA JAKARTA	1
18	PT. BANK KEB HANA INDONESIA	1
19	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	1
20	PT. BANK MANDIRI TASPEN	1
21	PT. BANK MAYAPADA INTERNATIONAL, Tbk	1
22	PT. BANK MAYBANK INDONESIA, Tbk	1
23	PT. BANK MEGA, Tbk	1
24	PT. BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	1
25	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	1
26	PT. BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	1
27	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	1
28	PT. BANK NEGARA INDONESIA	1
29	PT. BANK NET INDONESIA SYARIAH	1
30	PT. BANK NTB SYARIAH	1
31	PT. BANK OCBC NISP, Tbk.	1
32	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	1
33	PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TENGAH	1
34	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	1
35	PT. BANK SBI INDONESIA	1
36	PT. BANK SHINHAN INDONESIA	1
37	PT. BANK SINARMAS	1
38	PT. BANK SUMITOMO MITSUI INDONESIA	1
39	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO)	1
40	PT. BANK WOORI SAUDARA INDONESIA 1906, Tbk	1
41	PT. BANK YUDHA BHAKTI	1
42	PT. BPD BALI	1
43	PT. BPD BENGKULU	1
44	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	1
45	PT. BPD DKI	1
46	PT. BPD JAMBI	1
47	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	1
48	PT. BPD JAWA TIMUR	1
49	PT. BPD KALIMANTAN BARAT	1
50	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN	1
51	PT. BPD KALTENG	1
52	PT. BPD LAMPUNG	1
53	PT. BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	1
54	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	1
55	PT. BPD PAPUA	1
56	PT. BPD RIAU KEPRI	1
57	PT. BPD SULAWESI SELATAN DAN BARAT	1



58	PT. BPD SULAWESI TENGGARA	1
59	PT. BPD SULAWESI UTARA	1
60	PT. BPD SUMATERA BARAT	1
61	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG - UUS	1
62	PT. BPD SUMATERA UTARA	1
63	PT. PAN INDONESIA BANK	1
64	PT. BPD SULAWESI TENGAH	1
65	BANK OF AMERICA, N.A	2
66	DEUTSCHE BANK AG	2
67	JP. MORGAN CHASE BANK, NA	2
68	PT. BANK AGRIS, Tbk	2
69	PT. BANK AMAR INDONESIA	2
70	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	2
71	PT. BANK ARTOS INDONESIA	2
72	PT. BANK BCA SYARIAH	2
73	PT. BANK BNP PARIBAS INDONESIA	2
74	PT. BANK BRI SYARIAH	2
75	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	2
76	PT. BANK CHINA CONSTRUCTION BANK INDONESIA, Tbk	2
77	PT. BANK COMMONWEALTH	2
78	PT. BANK CTBC INDONESIA	2
79	PT. BANK DBS INDONESIA	2
80	PT. BANK GANESHA	2
81	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	2
82	PT. BANK ICBC INDONESIA	2
83	PT. BANK INA PERDANA, Tbk	2
84	PT. BANK INDEX SELINDO	2
85	PT. BANK JABAR BANTEN SYARIAH	2
86	PT. BANK JTRUST INDONESIA, Tbk	2
87	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	2
88	PT. BANK MASPION INDONESIA, Tbk	2
89	PT. BANK MAYORA	2
90	PT. BANK MEGA SYARIAH	2
91	PT. BANK MITRANIAGA, Tbk	2
92	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	2
93	PT. BANK NATIONALNOBU, Tbk	2
94	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	2
95	PT. BANK OKE INDONESIA	2
96	PT. BANK OKE INDONESIA TBK	2
97	PT. BANK PANIN SYARIAH, Tbk	2
98	PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH BANTEN, TBK	2
99	PT. BANK PERMATA, Tbk	2
100	PT. BANK QNB INDONESIA, Tbk	2
101	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	2
102	PT. BANK RESONA PERDANIA	2
103	PT. BANK ROYAL INDONESIA	2
104	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	2
105	PT. BANK SYARIAH BUKOPIN	2
106	PT. BANK SYARIAH MANDIRI	2
107	PT. BANK UOB INDONESIA	2
108	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	2
109	PT. BANK VICTORIA SYARIAH	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

110	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR DAN KALIMANTAN UTARA	2
111	PT. BRI AGRONIAGA	2
112	PT. PRIMA MASTER BANK	2
113	STANDARD CHARTERED BANK	2
114	THE BANGKOK BANK COMP. LTD	2

F.8 Anggota Klaster Pada Data Tahun 2019**Tabel F.8 Anggota Klaster Pada Tahun 2019**

NO.	NAMA BANK	CLUSTER
1	PT. BANK NET INDONESIA SYARIAH	0
2	PT. BANK TABUNGAN PENSIUNAN NASIONAL SYARIAH	0
3	PT. BANK AGRIS	1
4	PT. BANK AMAR INDONESIA	1
5	PT. BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	1
6	PT. BANK ARTOS INDONESIA	1
7	PT. BANK BISNIS INTERNASIONAL	1
8	PT. Bank BRI Syariah	1
9	PT. BANK BUKOPIN, Tbk	1
10	PT. BANK COMMONWEALTH	1
11	PT. BANK DBS INDONESIA	1
12	PT. BANK FAMA INTERNASIONAL	1
13	PT. BANK HARDA INTERNASIONAL	1
14	PT. BANK ICBC INDONESIA	1
15	PT. Bank Jabar Banten Syariah	1
16	PT. BANK JTRUST INDONESIA, TBK	1
17	PT. BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	1
18	PT. BANK MAYAPADA INTERNASIONAL, Tbk	1
19	PT. BANK MAYBANK INDONESIA, Tbk	1
20	PT. BANK MAYORA	1
21	PT. BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	1
22	PT. BANK MUAMALAT INDONESIA	1
23	PT. BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	1
24	PT. BANK OKE INDONESIA	1
25	PT. BANK OKE INDONESIA TBK	1
26	PT. Bank Panin Dubai Syariah Tbk	1
27	PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH BANTEN, Tbk (d.h SANDI 558-BANK PUNDI)	1
28	PT. BANK PERMATA, Tbk - UUS	1
29	PT. BANK QNB INDONESIA, Tbk	1
30	PT. BANK RABOBANK INTERNATIONAL INDONESIA	1
31	PT. BANK SAHABAT SAMPOERNA	1
32	PT. BANK SINARMAS - UUS	1
33	PT. Bank Syariah Bukopin	1
34	PT. BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	1
35	PT. Bank Victoria Syariah	1
36	PT. BANK YUDHA BHAKTI	1
37	PT. BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	1
38	PT. BPD KALIMANTAN SELATAN - UUS	1
39	PT. BPD KALIMANTAN TIMUR DAN KALIMANTAN UTARA	1
40	PT. BPD PAPUA	1
41	PT. BPD SULAWESI UTARA GORONTALO	1
42	PT. BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG -	1



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	UUS	
43	PT. BPD SUMATERA UTARA - UUS	1
44	PT. BRI AGRONIAGA, Tbk	1
45	PT. PRIMA MASTER BANK	1
46	THE BANGKOK BANK COMP. LTD	1
47	BANK OF AMERICA, N.A	2
48	BANK OF CHINA (HONGKONG) LIMITED	2
49	CITIBANK NA	2
50	DEUTSCHE BANK AG.	2
51	JP. MORGAN CHASE BANK, N.A.	2
52	MUFG Bank, Ltd	2
53	PT. BANK ACEH	2
54	PT. BANK ANZ INDONESIA	2
55	PT. Bank BCA Syariah	2
56	PT. Bank BNI Syariah	2
57	PT. BANK BNP PARIBAS INDONESIA	2
58	PT. BANK BTPN, Tbk	2
59	PT. BANK BUMI ARTA, Tbk	2
60	PT. BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	2
61	PT. BANK CENTRAL ASIA, Tbk	2
62	PT. BANK CHINA CONSTRUCTION BANK INDONESIA, Tbk	2
63	PT. BANK CIMB NIAGA, TBK - UUS	2
64	PT. BANK CTBC INDONESIA	2
65	PT. BANK DANAMON INDONESIA TBK - UUS	2
66	PT. BANK GANESHA	2
67	PT. BANK HSBC INDONESIA	2
68	PT. BANK INA PERDANA	2
69	PT. BANK INDEX SELINDO	2
70	PT. BANK JASA JAKARTA	2
71	PT. BANK KEB HANA INDONESIA	2
72	PT. BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	2
73	PT. BANK MANDIRI TASPEN	2
74	PT. BANK MASPION INDONESIA	2
75	PT. BANK MEGA SYARIAH	2
76	PT. BANK MEGA, Tbk	2
77	PT. BANK MESTIKA DHARMA	2
78	PT. BANK MITRANIAGA	2
79	PT. BANK MIZUHO INDONESIA	2
80	PT. BANK MULTIARTA SENTOSA	2
81	PT. BANK NATIONALNOBU	2
82	PT. BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	2
83	PT. BANK NTB SYARIAH	2
84	PT. BANK NUSANTARA PARAHYANGAN, Tbk	2
85	PT. BANK OCBC NISP, TBK - UUS	2
86	PT. BANK PEMBANGUNAN DAERAH JAWA TENGAH - UUS	2
87	PT. BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	2
88	PT. BANK RESONA PERDANIA	2
89	PT. BANK ROYAL INDONESIA	2
90	PT. BANK SBI INDONESIA	2
91	PT. BANK SHINHAN INDONESIA	2
92	PT. Bank Syariah Mandiri	2
93	PT. BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk - UUS	2
94	PT. BANK UOB INDONESIA	2



95	PT. BANK WOORI SAUDARA INDONESIA 1906, Tbk	2
96	PT. BPD BALI	2
97	PT. BPD BENGKULU	2
98	PT. BPD DKI - UUS	2
99	PT. BPD JAMBI-UUS	2
100	PT. BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	2
101	PT. BPD JAWA TIMUR - UUS	2
102	PT. BPD KALIMANTAN BARAT - UUS	2
103	PT. BPD KALTENG	2
104	PT. BPD LAMPUNG	2
105	PT. BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	2
106	PT. BPD NUSA TENGGARA TIMUR	2
107	PT. BPD RIAU DAN KEPULAUAN RIAU	2
108	PT. BPD SULA WESI SELATAN DAN BARAT - UUS	2
109	PT. BPD SULA WESI TENGAH	2
110	PT. BPD SULA WESI TENGGARA	2
111	PT. BPD SUMATERA BARAT - UUS	2
112	PT. PAN INDONESIA BANK, Tbk	2
113	STANDARD CHARTERED BANK	2

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN G

BUKTI DISKUSI PAKAR

Narasumber

Nama : Jefri Kurniawan, S.H
Jabatan : *Unit Risk & Compliance* Kantor Wilayah di BRI Pekanbaru
No Hp : 0852-8168-1680

Rangkuman

- Sumber kriteria penilaian bank tiap aspek sebenarnya bukan *range* tingkat kesehatan tetapi peringkat komposit atau ada keterangan rasio tersendiri setelah didapatkan semua nilai tersebut baru tahu tingkat kesehatannya dan juga detail sumber dari kriteria penilaian tingkat kesehatan bank dicantumkan (No, Halaman, dll). Ada di Lampiran I SE BI 6/23/DPNP 2004.
- Aspek-aspek penilaian kesehatan bank sudah benar, memang secara umum yang dinilai adalah aspek Permodalan, Laba yang didapatkan, kewajiban dalam membayar hutang, dan manajemen risiko hal ini sudah termasuk semua pada parameter yang diberikan.
- Keterangan dan perhitungan Merujuk Pada Lampiran 2 SE BI 6/23/DPNP/2004 halaman 29.
- Penjelasan istilah-istilah yang berhubungan dengan penilaian tingkat kesehatan seperti, marginal, likuid, KPMM, rentabilitas, dll.
- Hasil analisa sebaiknya dibuat berdasarkan kriteria yang sudah diberikan pada lampiran, contoh jika NPL rendah jelaskan akibat, penyebab, dll

Link Surat Edaran, Regulasi, Dsb

<https://www.bi.go.id/id/archive/arsip-peraturan/Pages/ketentuan%20perbankan.aspx>

<https://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/regulasi/surat-edaran-ojk/Pages/Surat-Edaran-Otoritas-Jasa-Kuangan-Nomor-14-SEOJK.03-2017.aspx>

<https://www.ojk.go.id/id/regulasi/Pages/PBI-tentang-Penilaian-Tingkat-Kesehatan-Bank-Umum.aspx#:~:text=Faktor%20faktor%20penilaian%20tingkat%20Kesehatan,analisis%20yang%20komprehensif%20dan%20terstruktur> (Peraturan Bank Indonesia Nomor 13/1/PBI/2011 tentang Penilaian Tingkat Kesehatan Bank Umum)

<https://lifepal.co.id/media/bank-buku-3/> (ubah 1-4) Daftar Bank BUKU 1-4 2020 di Indonesia

Pekanbaru, 24 Januari 2021


Digitally signed
by /jefri
Kurniawan
Date: 2021.01.25
10:09:02 +07'00'

(Jefri Kurniawan, S.H)