

PENERAPAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENENTUAN TINGKAT PEMAKAIAN LISTRIK (STUDI KASUS : PLTBg RANTAU SAKTI)

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

Oleh:

RAHMAT DENI HERDIANSYAH

11651103537



- 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.

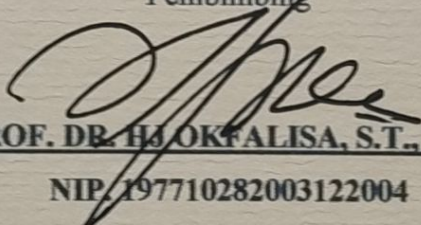
LEMBAR PERSETUJUAN
PENERAPAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* PADA
PENENTUAN TINGKAT PEMAKAIAN LISTRIK
(STUDI KASUS : PLTBg RANTAU SAKTI)

Oleh

RAHMAT DENI HERDIANSYAH
11651103537

Telah diperiksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal

Pembimbing


PROF. DR. HJ OKFALISA, S.T., M.Sc

NIP. 197710282003122004

LEMBAR PENGESAHAN
PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA
PENENTUAN TINGKAT PEMAKAIAN LISTRIK
(STUDI KASUS : PLTBg RANTAU SAKTI)

Oleh

RAHMAT DENI HERDIANSYAH
11651103537

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,


IWAN ISKANDAR, M.T

NIP. 19821216 201503 1 003


DR. HARTONO, M. PD
NIP. 19640301 199203 1 003

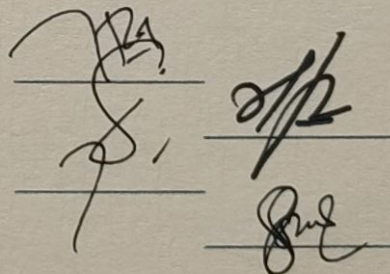
DEWAN PENGUJI

Ketua : Novriyanto, S.T., M.Sc.

Pembimbing I : Prof. Dr. Hj Okfalisa, S.T., M.Sc

Penguji I : Jasril, S.Si., M.Sc

Penguji II : Siti Ramadhani, S.Pd, M.Kom



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rahmat Deni Herdiansyah
Nim : 11651101153
Tempat/Tgl Lahir : Rantau Sakti, 15 Desember 1998
Fakultas : Sains dan Teknologi
Prodi : Teknik Informatika
Judul Skripsi :

PENERAPAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENENTUAN TINGKAT PEMAKAIAN LISTRIK(STUDI KASUS : PLTBg RANTAU SAKTI)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi dengan judul : “PENERAPAN ALGORITMA *K-MEANS CLUSTERING* PADA PENENTUAN TINGKAT PEMAKAIAN LISTRIK(STUDI KASUS : PLTBg RANTAU SAKTI) adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya ilmiah saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya menyatakan bebas dari plagiat
4. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan



Rahmat Deni Herdiansyah
NIM. 11651103537



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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan didalam daftar pustaka.

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Yang membuat pernyataan,

RAHMAT DENI HERDIANSYAH
11651103537

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

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan.”

Alhamdulillah...

Tak berhenti bersyukur atas segala rahmat dan karunia yang telah Allah berikan kepada penulis.

Karya ini ku persembahkan untuk...

*Ibuku yang sangat penyabar
dan lembut Ayahku yang sangat
hebat dan kuat*

Kakak adikku yang senantiasa selalu memberikan kebahagiaan padaku

Untuk semua anggota keluarga yang sangat aku sayangi, terimakasih tak akan cukup untuk membalas jasa, kebaikan, kemurahan hati, dan kesabaran hati yang selalu diberikan kepadaku..

Terimakasih kepada Allah yang telah meng-anugerahiku dengan keluarga yang luar biasa baik, yang selalau mendukung dan selalu mendoakanku.

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.



ABSTRAK

Energi listrik adalah energi yang tercipta dari air, angin, ataupun gas alam. Energi ini sangat berguna bagi manusia, karena banyak hal yang dapat dilakukan jika ada energi listrik. Contohnya, menonton TV, menyetrika, mengisi HP dan lainnya. Listrik dapat memudahkan masyarakat beraktifitas tetapi apabila tidak digunakan dengan bijak dapat menimbulkan kerugian. Pemborosan listrik yang dilakukan oleh pelanggan biasanya disebabkan pelanggan tidak memahami betapa pentingnya berhemat listrik demi kelangsungan hidup, seperti membiarkan listrik yang tidak digunakan tetap menyala. Pemerintah secara kontinyu mengampanyekan hemat energi listrik dalam berbagai kegiatan. Intisari kampanye pemerintah adalah sosialisasi kebiasaan hemat energi dari lingkungan yang terkecil yakni keluarga. Sehingga dilakukan konteks penentuan tingkat pemakaian listrik menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dengan harapan pemerintah dapat lebih mudah dalam menentukan daerah mana yang harus gencar dikampanyekan. Data yang digunakan diambil dari data pelanggan Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) dari bulan Januari sampai Juli 2020 sebanyak 703 data. Metode *K-Means Clustering* merupakan sebuah metode untuk proses membagi data dalam suatu himpunan kedalam beberapa kelompok berdasarkan kesamaan datanya. *K-Means Clustering* juga memiliki potensi untuk mengetahui struktur dalam data yang dapat dipakai lebih lanjut. Karena itu metode *K-Means Clustering* sangat cocok untuk digunakan dalam masalah yang telah dijelaskan untuk pengelompokan pelanggan berdasarkan pemakaian listriknya.

Kata Kunci : *K-Means, Clustering, Listrik, Energi, Biogas*

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



ABSTRACT

Electrical energy is energy created from water, wind, or natural gas. This energy is very useful for humans, because many things can be done if there is electrical energy. For example, watching TV, ironing, charging HP and others. Electricity can facilitate people's activities but if not used wisely it can cause losses. Waste of electricity by customers is usually caused by customers not understanding how important it is to save electricity for survival, such as leaving unused electricity on. The government continuously campaigns for saving electricity in various activities. The essence of the government's campaign is the dissemination of energy-saving habits from the smallest environment, namely the family. So that the context of determining the level of electricity consumption using the K-Means Clustering algorithm is carried out in the hope that the government can more easily determine which areas should be actively campaigned for. The data used was taken from customer data for the Biogas Power Plant (PLTBg) from January to July 2020 as many as 703 data. The K-Means Clustering method is a method for dividing data in a set into several groups based on the similarity of the data. K-Means Clustering also has the potential to find out the structure in data that can be used further. Because of that the K-Means Clustering method is very suitable for use in the problem described for grouping customers based on their electricity consumption.

Keywords : K-Means, Clustering, Electricity, Energy, Biogas

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.

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu 'alaikum wa rahmatullahi wa barakaatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas berkat rahmat, hidayah serta karunia-Nya, penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul "**Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada Penentuan Tingkat Pemakaian Listrik (STUDI KASUS : PLTBG Rantau sakti)**". Shalawat beriringkan salam tak lupa penulis haturkan kepada nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan umatnya.

Penyusunan laporan tugas akhir ini bertujuan untuk memenuhi salah satu prasyarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik pada Prodi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat dukungan juga masukan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan tugas akhir ini. Tanpa mengurangi rasa hormat, penulis ingin berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunnas, M.Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Iwan Iskandar, M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Ibu Fitra Kurnia S.T., M.Kom. selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam proses pendidikan di Jurusan Teknik Informatika Universitas Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Novriyanto, S.T., M.Sc. selaku Ketua Sidang yang telah memberikan arahan serta saran dalam pelaksanaan Sidang Tugas Akhir.

- 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.



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. Ibu Prof. Dr. Hj Okfalisa, S.T., M.Sc. selaku pembimbing 1 Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan, arahan serta saran dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Jasril S.Si., M.Sc selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran untuk perbaikan Tugas Akhir ini.
8. Ibu Siti Ramadhani, S.Pd, M.Kom selaku dosen penguji II yang telah memberikan saran untuk perbaikan Tugas Akhir ini.
9. Bapak/Ibu dosen program studi Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama masa perkuliahan.
10. Orang tua tercinta, ayahanda Paimin dan Ibunda Jumiyeem serta kakak dan adik yang selalu senantiasa mendo'akan, dan menjadi alasan sebagai penyemangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Teman-teman seperjuangan jurusan teknik informatika kelas A yang selalu kompak serta saling support dan doa kepada penulis.

Demikian tugas akhir ini dibuat, semoga bermanfaat khususnya pada penulis. Pembaca dapat mengirimkan kritik dan saran kepada penulis apabila terdapat kekurangan untuk disampaikan melalui email 11651103537@students.uin-suska.ac.id. Dengan segala kerendahan hati, mohon maaf apabila terdapat kekurangan maupun kesalahan yang pernah dibuat oleh penulis. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya dan selamat membaca. *Wassalamu'alaiku wa rahmatullahi wa barakatuh.*

Pekanbaru, 11 Juli 2023

Penulis

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sumber Energi Listrik	6
2.2 Biogas.....	7
2.3 Energi Listrik	7
2.4 Metode <i>Data Mining</i> dalam Pengelompokan Data.....	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 mempublikasikan 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.

2.4.1	Pengertian <i>Data Mining</i>	8
2.4.2	Tahapan <i>Data Mining</i>	8
2.4.3	Pengelompokan <i>Data Mining</i>	10
2.5	Metode <i>K-means Clustering</i>	11
2.5.1	<i>Clustering</i>	11
2.5.2	Metode <i>K-Means</i>	13
2.5.3	Tahapan Metode <i>K-Means</i>	14
2.6	<i>Python</i>	16
2.7	Rstudio	16
2.8	Rapidminer	16
2.9	Normalisasi Data	17
2.10	<i>Davies-Bouldin Index (DBI)</i>	17
2.11	Penelitian Terkait	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Tahapan Penelitian Secara Umum	25
3.2	Penelitian Pendahuluan	26
3.3	Pengumpulan Data	26
3.4	Analisa	26
3.4.1	Analisa Proses <i>Data Mining</i>	26
3.5	Implementasi	28
3.6	Pengujian	29
3.7	Kesimpulan dan Saran	30
BAB IV	PEMBAHASAN	31
4.1	Analisa	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.

4.1.1	Analisa Kebutuhan Data	31
4.1.2	Analisa Tahapan <i>Data Mining</i>	32
4.2	Implementasi.....	42
4.2.1	Modul.....	43
4.2.2	Import File data	43
4.2.3	Import Data yang akan digunakan.....	44
4.2.4	Proses <i>K-Means</i>	45
4.2.5	Menghitung Jumlah Tiap <i>Cluster</i>	45
4.2.6	Jumlah <i>Iterasi</i>	46
4.2.7	Titik <i>Centroid</i> Akhir	46
4.3	Pengujian	46
4.3.1	<i>Davies-Bouldin Index</i>	46
4.3.2	Pengujian Menggunakan Jumlah <i>Cluster</i> yang Berbeda	48
4.3.3	Pengujian Menggunakan <i>Rapidminer</i> dan <i>Rstudio</i>	51
4.3.4	Kesimpulan Pengujian	51
BAB V	PENUTUP	54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN A	59
	LAMPIRAN B.....	79
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	80



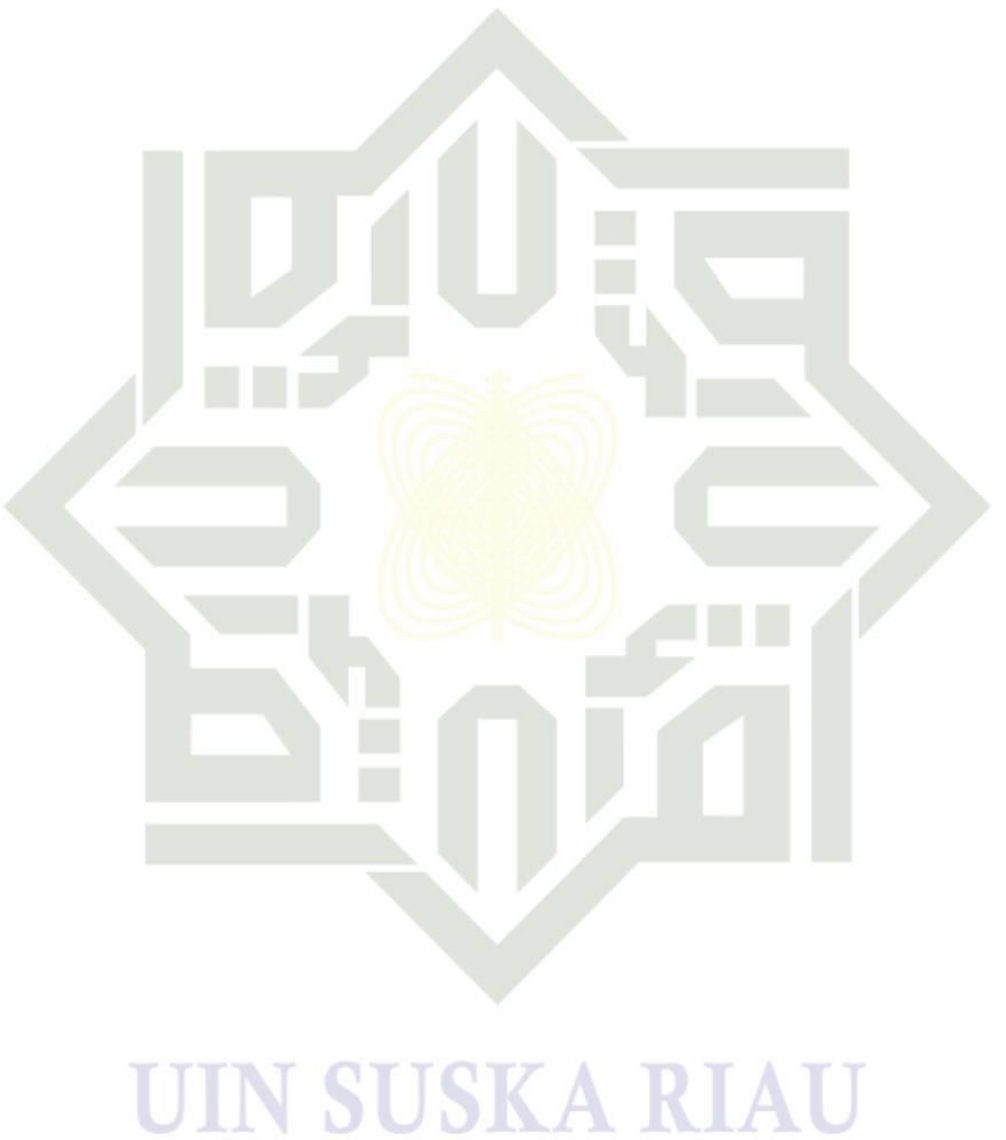
DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 KDD (<i>Knowledge Discovery in Database</i>).....	8
Gambar 2 Hierarchical clustering [12]	13
Gambar 3 Partitional Clustering [12].....	13
Gambar 4 Flowchart tahapan metode <i>K-Means</i>	15
Gambar 5 Metodologi Penelitian.....	25
Gambar 6 Proses <i>Cleaning</i>	34
Gambar 7 Grafik Hasil Cluster.....	42
Gambar 8 Modul yang akan digunakan dalam proses <i>K-Means</i>	43
Gambar 9 Perintah import data.....	43
Gambar 10 Hasil import data	44
Gambar 11 Perintah memilih data yang akan diproses <i>K-means</i>	44
Gambar 12 Hasil memilih data yang akan diproses <i>K-means</i>	44
Gambar 13 Perintah proses <i>K-means</i>	45
Gambar 14 Hasil proses K-means	45
Gambar 15 Perintah untuk menampilkan jumlah kluster.....	45
Gambar 16 Perintah untuk menampilkan jumlah iterasi dalam proses <i>K-means</i>	46
Gambar 17 Perintah untuk menampilkan titik centroid akhir	46
Gambar 18 Perintah untuk mencari nilai <i>Davies-Bouldin Index</i>	47
Gambar 19 Perintah pengujian dengan nilai k yang berbeda.....	49
Gambar 20 Proses Pengujian <i>K-Means</i>	51
Gambar 21 Hasil Pengujian Rstudio.....	51
Gambar 22 Grafik hasil <i>cluster</i>	52

- 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 23 Gambar hasil berdasarkan *type* 52

Gambar 24 Gambar hasil berdasarkan Dusun..... 53



- 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 TABEL

Tabel 1 Penelitian terkait	19
Tabel 2 Atribut yang digunakan pada perhitungan <i>K-Means</i>	27
Tabel 3 Perubahan Parameter <i>Type</i>	28
Tabel 4 Data Pemakaian Listrik	31
Tabel 5 Hasil Pengujian Nilai <i>Davies-Bouldin Index</i>	50
Tabel 6 Semua Atribut	33
Tabel 7 Atribut Proses <i>Data Mining</i>	33
Tabel 8 Hasil Proses <i>Cleaning</i>	35
Tabel 9 <i>Transformation</i>	36
Tabel 10 Hasil normalisasi Min-Max	37
Tabel 11 Data Pusat <i>Centroid</i> Awal <i>Cluster</i>	37
Tabel 12 Hasil dari Perhitungan Jarak Antar Data dengan Ke 3 <i>Centroid</i> ..	39
Tabel 13 Perhitungan Rata-rata centroid 1 yang baru	39
Tabel 14 Perhitungan Rata-rata centroid 2 yang baru	40
Tabel 15 Perhitungan Rata-rata centroid 3 yang baru	40
Tabel 16 Daftar <i>Centroid</i> Baru.....	41
Tabel 17 <i>Centroid</i> pada Iterasi Terakhir yang Tidak Berubah.....	41
Tabel 18 Hasil Akhir Kelompok <i>Cluster</i> dari Perhitungan <i>K-Means</i>	41
Tabel 19 Jumlah Data Hasil Per <i>centroid</i>	42
Tabel 20 Hasil <i>Cluster</i> Menggunakan <i>Google Colab</i> , <i>Rapidminer</i> , dan <i>Rstudio</i>	51

- 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 1 <i>Euclidian Distance</i>	14
Rumus 2 Normalisasi Min-Max	17
Rumus 3 <i>Sum of Square Within Cluster (SSW)</i>	18
Rumus 4 <i>Sum of Square Between Cluster (SSB)</i>	18
Rumus 5 Mencari Nilai Pengukuran Ratio $R_{i,j}$	18
Rumus 6 <i>Davies-Bouldin Index (DBI)</i>	19

© 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.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi listrik telah menjadi kebutuhan pokok masyarakat modern. Indikator kemakmuran suatu masyarakat di tentukan oleh tingkat konsumsi energi listrik. Kebutuhan listrik terus meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan laju pertumbuhan ekonomi [1]. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan dasar dalam kehidupan manusia modern. Listrik sudah begitu terintegrasi dalam kehidupan sehari-hari, baik itu untuk menjalankan tugas pekerjaan, belajar, maupun sekedar hiburan [2]. Penggunaan energi listrik sangat diperlukan untuk menunjang berbagai kegiatan dalam kehidupan masyarakat di masa kini.

Listrik dapat memudahkan masyarakat beraktifitas akan tetapi apabila tidak digunakan dengan bijak akan dapat menimbulkan suatu kerugian. Pemborosan listrik yang dilakukan oleh pelanggan biasanya disebabkan karena pelanggan tidak memahami betapa pentingnya berhemat listrik demi kelangsungan hidup, seperti membiarkan listrik yang tidak digunakan tetap menyala. Setiap harinya kebutuhan akan listrik semakin bertambah, sehingga semakin bertambah pula kebutuhan akan energi listrik. Dengan bertambahnya kebutuhan akan energi listrik, maka seharusnya ketersediaan pasokan listrik harus bisa mengimbangi pertambahan permintaan akan penggunaan energi listrik agar masyarakat dapat melaksanakan segala aktifitas dengan baik[3]. Berdasarkan penelurusan perilaku konsumen dari sektor rumah tangga menunjukkan bahwa konsumsi listrik tahun 2017 adalah 1.012 per kilowatt-hour (kWh) per kapita, dan diperkirakan naik sekitar 10% atau menjadi 1.129 kWh per kapita tahun 2018. Nilai konsumsi kebutuhan listrik ini meskipun masih lebih rendah 25% dari konsumsi listrik negara maju yang mencapai 4.000 kWh/kapita, namun tetap menjadi ancaman, karena pertumbuhan penduduk Indonesia yang relatif tinggi yakni sekitar 1,5%. Hal inilah yang menyebabkan pasokan energi listrik Indonesia belum bisa mencukupi seluruh kebutuhan listrik untuk rakyat Indonesia[4]. Energi listrik dapat memudahkan



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.

aktivitas manusia tetapi harus digunakan dengan bijak agar dapat menghemat pasokan energi listrik.

Pemerintah secara kontinyu mengampanyekan hemat energi listrik dalam berbagai kegiatan. Intisari kampanye pemerintah tersebut adalah sosialisasi kebiasaan hemat energi dari lingkungan yang terkecil yakni keluarga[4]. Sebagai upaya nyata penghematan energi salah satunya adalah dengan peningkatan efisiensi penggunaan energi listrik. Proses atau tindakan yang dibutuhkan saat ini bukan hanya mematikan alat yang tidak sedang terpakai. PLN membutuhkan sebuah program atau yang biasa disebut sebagai budaya hemat listrik[3]. Artinya masyarakat harus mulai jeli pada peralatan listrik yang dipakai sehari-hari.

Beberapa penelitian memperlihatkan, Sebagai gambaran tentang efektifnya upaya kegiatan penghematan ini adalah bila upaya penghematan misal dari sektor rumah tangga dapat dicapai hingga mencapai 10% dari konsumsi listrik rumah tangga secara nasional, maka itu berarti nilai penghematan setara dengan upaya pembangunan pembangkit listrik tenaga uap berkapasitas 900 Mega Watt (MW). Atau bisa diilustrasikan bahwa jika 10 juta pelanggan listrik dapat menghemat 50 W setiap hari selama 5 jam beban puncak, maka konsumsi listrik yang dapat dihemat adalah $10 \text{ juta} \times 50 \text{ W} \times 5 \text{ jam} = 2.500 \text{ juta Watt jam}$ atau 2.500 MWh setiap hari.[4]. Oleh karena itu upaya untuk meningkatkan kepedulian dan peran serta masyarakat dalam kegiatan hemat energi listrik perlu didukung sehingga menghasilkan *output* penghematan yang optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Roisin dan kawan-kawan menyatakan bahwa kontrol energi listrik juga bergantung pada orientasi ruangan dan lokasi. Mereka melakukan penelitian dengan membandingkan potensi penghematan energi pencahayaan di ruang kantor menggunakan sistem kontrol yang berbeda berdasarkan simulasi [5]. Studi menunjukkan bahwa penghematan pencahayaan listrik tinggi saat mengatur cahaya sesuai dengan ketersediaan siang hari. Bila sensor pemakaian daya listrik digunakan, penghematan energi listrik meningkat saat tingkat pemakaian menurun, namun hubungan antara tingkat pekerjaan dan konsumsi energi tidak linier seperti waktu tunda (waktu sebelum



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.

dimatikan atau dimming setelah pemakai meninggalkan ruangan) memiliki pengaruh yang lebih besar sebagai tingkat konsumsi energi listrik menurun.

Berkaitan dengan judul penelitian yang akan diteliti mengenai metode *K-Means*, terdapat penelitian terkait diantaranya, penelitian yang dilakukan Farahdinna dan kawan-kawan tentang klasterisasi produk asuransi nasional. Dengan menerapkan beberapa metode seperti metode *k-means* dan metode *k-medoids* [6]. Berdasarkan percobaan yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa nilai *Davies Boldin Index* (DBI) yang diperoleh dari metode *K-Means* dan *K-Medoids* dengan eksperimen pembentukan *cluster* sebanyak sembilan menghasilkan nilai DBI terkecil pada metode *K-Means* adalah pada nilai $k=5$ yaitu 0,018. Sebagai pembandingan kinerja, pembentukan *cluster* dengan metode *K-Medoids* memiliki nilai DBI terkecil pada $k=2$ yaitu sebesar 0,027. Dengan demikian maka pembentukan *cluster* yang paling optimal dalam klasterisasi produk asuransi perusahaan nasional adalah menggunakan metode *K-Means*.

Muningsih juga telah melakukan penelitian berkaitan dengan metode ini. ia meneliti tentang pengelompokan pelanggan menjadi 3 *cluster* yang sesuai dengan karakteristiknya, yaitu pelanggan sangat potensial (loyal), pelanggan potensial dan pelanggan kurang (tidak) potensial. Metode yang ia gunakan yaitu metode *k-means* dan metode *k-medoids*[7]. Pengujian metode clustering yang dilakukan adalah dengan menggunakan model *Fuzzy RFM* (Recency, Frequenty dan Monetary) dimana diambil rata-rata (*mean*) dari nilai ketiga tersebut. Hasil dari pengujian akurasi yang dilakukan diperoleh yaitu metode *K-Means* dengan nilai akurat sebanyak 37 dan tidak akurat sebanyak 4 orang. Sedangkan metode *K-Medoids* memiliki nilai akurasi 32 orang dan tidak akurat sebanyak 10 dari jumlah data 42. Sehingga jika diprosentasekan nilai akurasi metode *K-Means* adalah 90,47% dan metode *K-Medoids* 76,19%. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa metode *K-Means* lebih akurat dan lebih baik dibanding metode *K-Medoids*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan sebelumnya, maka pada penelitian ini penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengelompokkan/mengclustering berdasarkan pemakaian listrik pelanggan

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.

Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) Desa Rantau Sakti menggunakan metode *k-means*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka dalam penelitian ini dapat diambil rumusan masalah sebagai berikut bagaimana menerapkan metode *clustering* dengan algoritma *K-Means* dalam penentuan tingkat pemakaian listrik pelanggan PLTBg Rantau Sakti berdasarkan penggunaan listriknya dari bulan januari sampai juni 2020.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah untuk penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini menggunakan data pelanggan PLTBg Rantau Sakti dari tahun 2020.
2. Penelitian ini menggunakan data penggunaan listrik dari bulan januari sampai juni.

1.4 Tujuan Penelitian

Menerapkan metode *clustering* dengan algoritma *K-Means* dalam penentuan tingkat pemakaian listrik pelanggan PLTBg Rantau Sakti berdasarkan penggunaan listriknya dari bulan januari sampai juni 2020.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu :

1. Manfaat Teoritis

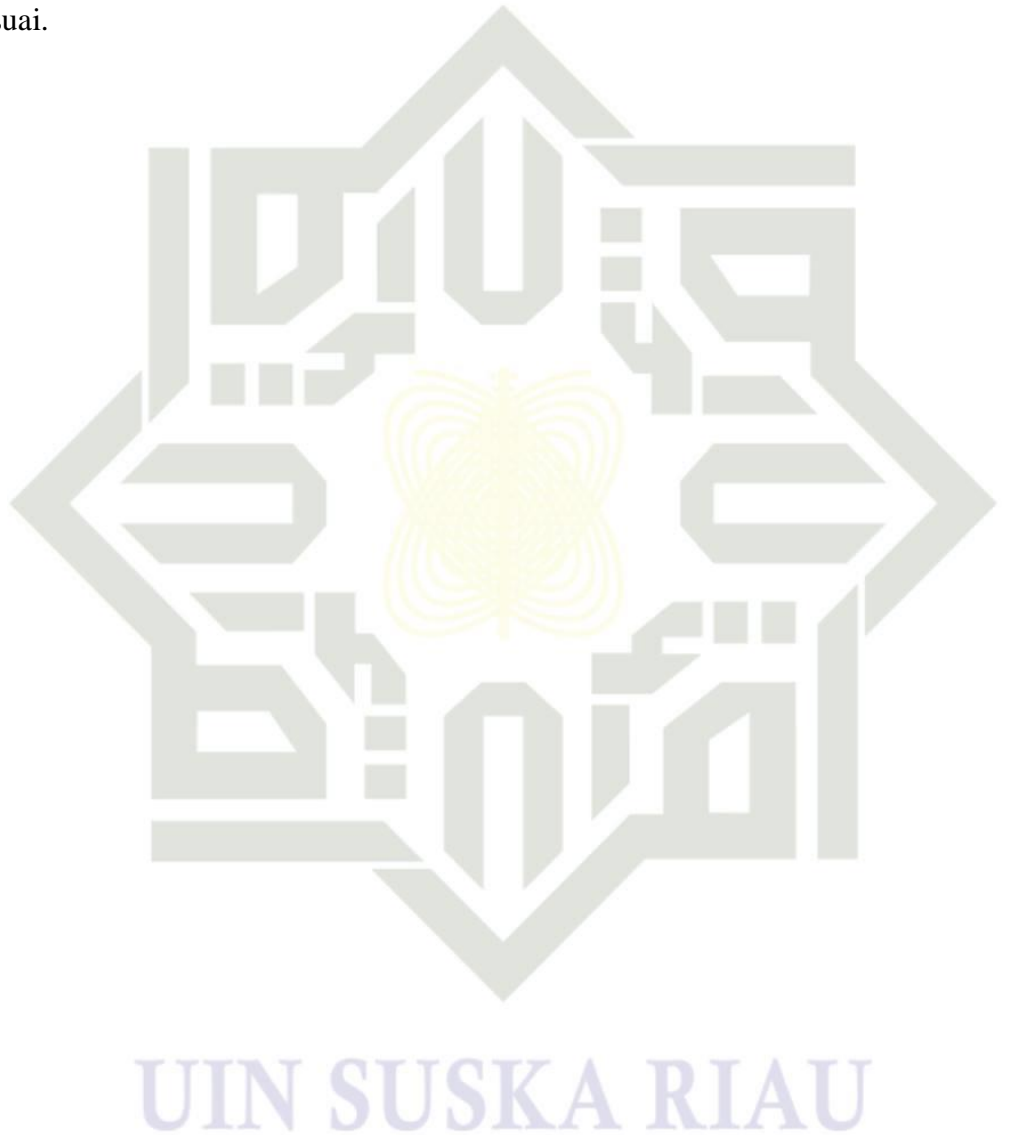
Hasil dari penelitian ini dapat menjadi referensi serta landasan kepada adik tingkat yang akan sampai pada tahap penyusunan skripsi. Selain itu juga menjadi sebuah nilai tambah khasanah pengetahuan ilmiah dalam bidang pendidikan Indonesia.

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. Manfaat Praktis

Peneliti mampu menerapkan *clustering* tingkat pemakaian listrik pelanggan PLTBg Rantau Sakti berdasarkan penggunaan listriknya menggunakan algoritma *K-Means*. Serta peneliti mempunyai pengetahuan dan wawasan mengenai teori dan penerapan yang 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 mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sumber Energi Listrik

Energi merupakan suatu bentuk sumber daya atau tenaga yang digunakan oleh manusia untuk membantu menjalani kehidupan mereka [8]. Terdapat berbagai macam energi, seperti contohnya energi listrik. Energi listrik adalah energi yang tercipta dari air, angin ataupun gas alam. Energi ini tentunya sangat berguna bagi manusia, karena ada banyak hal yang dapat dilakukan jika adanya energi listrik. Misalnya saja, menonton TV, menyetrika, mengisi HP dan lainnya.

Berdasarkan sumbernya, yaitu energi terbagi kepada 2 kategori, energi bahan bakar fosil dan energi alternatif. Menurut wikipedia energi bahan bakar fosil adalah sumber daya alam yang mengandung *hidrokarbon* seperti batu bara, minyak bumi dan gas alam. Bahan bakar fosil terbentuk karena adanya proses pembusukan dari organisme yang mati ratusan juta tahun yang lalu. Bahan bakar fosil termasuk jenis sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui, dikarenakan energi ini tercipta dari proses endapan dan penguraian makhluk hidup dan hal tersebut membutuhkan waktu jutaan tahun lamanya. Energi bahan bakar fosil terbagi kepada 3 macam, yaitu batu bara, minyak bumi dan gas alam. Batu bara adalah energi bahan bakar fosil yang memiliki wujud padat yang terdiri dari karbon, hidrogen dan oksigen. Sedangkan minyak bumi berwujud cair dan gas alam berwujud gas.

Energi alternatif adalah istilah yang merujuk kepada semua sumber energi yang bertujuan untuk menggantikan bahan bakar fosil/bahan bakar konvensional tanpa adanya akibat atau efek samping dari penggunaan energi tersebut. Dan pastinya energi alternatif ini bisa diperbarui, sehingga tidak akan menyebabkan kelangkaan. Beberapa contoh dari energi alternatif adalah cahaya matahari, angin, hujan dan panas bumi



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 Biogas

Biogas adalah gas yang dihasilkan oleh bakteri apabila bahan organik mengalami proses fermentasi dalam reaktor (biodigester) dalam kondisi anaerob (tanpa udara). Reaktor yang dipergunakan untuk menghasilkan biogas umumnya disebut digester atau biodigester, karena di tempat inilah bakteri tumbuh dengan mencerna bahan-bahan organik. Untuk menghasilkan biogas dalam jumlah dan kualitas tertentu, maka digester perlu diatur suhu, kelembaban, dan tingkat keasaman supaya bakteri dapat berkembang dengan baik. Biogas sendiri merupakan gabungan dari gas metana (CH_4), gas CO_2 dan gas lainnya [9]. Selain itu, jika biogas dibersihkan dan ditingkatkan ke standar gas alam, sumber energi ini dapat digunakan dengan cara yang mirip dengan metana.

2.3 Energi Listrik

Energi listrik adalah energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik/energi yang tersimpan dalam arus listrik dengan satuan ampere (A) dan tegangan listrik dengan satuan Volt (V) dengan ketentuan kebutuhan konsumsi daya listrik dengan satuan Watt (W) untuk menggerakkan motor, lampu penerangan, memanaskan, mendinginkan ataupun untuk menggerakkan kembali suatu peralatan mekanik untuk menghasilkan bentuk energi yang lain [10]. Agar peralatan listrik dan alat elektronik dapat digunakan, tentunya diperlukan energi tegangan listrik yang sesuai dengan kebutuhan alat tersebut. Karena apabila Energi listrik tidak sesuai dengan kebutuhan peralatan listrik dan alat elektronik dapat berdampak pada alat tersebut misalnya tidak dapat beroperasi, beroperasi tidak maksimal, atau bahkan alat tersebut bisa rusak. Kesesuaian energi listrik tersebut mencakup tipe tegangan atau arus yang diperlukan (AC atau DC), besar keadaanya tegangan yang diperlukan, serta arus minimal atau terendah yang dibutuhkan.

Energi yang dihasilkan dapat berasal dari berbagai sumber, seperti air, minyak, batu bara, angin, panas bumi, nuklir, matahari, dan lainnya. Energi ini besarnya dari beberapa Joule sampai ribuan hingga jutaan Joule.

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.

2.4 Metode Data Mining dalam Pengelompokan Data

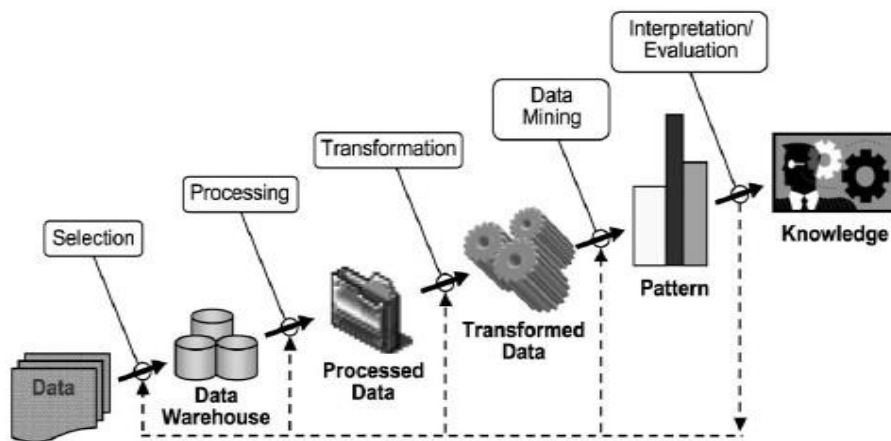
2.4.1 Pengertian Data Mining

Data mining adalah proses pengumpulan dan pengolahan data yang bertujuan untuk mengekstrak informasi penting pada data. menurut Widodo dkk dalam buku yang berjudul Penerapan *Data Mining* dengan *Matlab*, *Data mining* adalah analisa terhadap data untuk menemukan hubungan yang jelas serta menyimpulkannya yang belum diketahui sebelumnya dengan cara terkini dipahami dan berguna bagi pemilik data tersebut[11]. Adapun menurut Han dkk dalam bukunya dengan judul *Data Mining: Concepts and Techniques 3rd Edition*. *Data mining* adalah proses menemukan pola dari sejumlah besar data. Sebagai proses penemuan pengetahuan, biasanya melibatkan pembersihan data, integrasi data, pemilihan data, transformasi data, penemuan pola, evaluasi pola, dan presentasi pengetahuan[12]. Dimensi utama dari penambangan data adalah data, pengetahuan, teknologi, dan aplikasi

2.4.2 Tahapan Data Mining

Secara sederhana *data mining* biasa dikatakan sebagai proses penyaring atau “menambang” pengetahuan dari sejumlah data yang besar. Istilah lain untuk *data mining* adalah *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Walaupun *data mining* sendiri adalah bagian dari tahapan proses KDD seperti yang terlihat pada Gambar 1.

1.



Gambar 1 KDD (*Knowledge Discovery in Database*)

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. *Data Selection*

Menciptakan himpunan data target, pemilihan himpunan data, atau memfokuskan pada subset variabel atau sampel data, dimana penemuan (*discovery*) akan dilakukan. Hasil seleksi disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.

2. *Pre-processing/Cleaning*

Pre-processing dan *cleaning* data merupakan operasi dasar yang dilakukan seperti penghapusan *noise*. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan cetak. Data bisa dipertanyakan dengan data atau informasi eksternal yang relevan.

3. *Transformation*

Merupakan proses integrasi pada data yang telah dipilih, sehingga data sesuai untuk proses *data mining*. Merupakan proses yang sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akan dicari dalam basis data.

4. *Data Mining*

Pemilihan tugas *data mining* merupakan pemilihan *goal* dari proses KDD misalnya karakterisasi, klasifikasi, regresi, *clustering*, asosiasi, dan lain-lain. Pemilihan teknik, metode atau algoritma yang tepat sangat bergantung pada tujuan dan proses KDD secara keseluruhan.

5. *Interpretation/Evaluation*

Yaitu penerjemahan pola-pola yang dihasilkan dari *data mining*. Pola informasi yang dihasilkan perlu ditampilkan dalam bentuk yang mudah dimengerti. Tahap ini melakukan pemeriksaan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesa yang ada sebelumnya.



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.

2.4.3 Pengelompokan *Data Mining*

Secara garis besar, *data mining* dapat dikelompokkan menjadi 2 kategori utama [11], yaitu:

1. *Descriptive mining*, yaitu proses untuk menemukan karakteristik penting dari data dalam satu basis data. Teknik *data mining* yang termasuk *descriptive mining* adalah *clustering*, *asosiation*, dan *sequential mining*.
2. *Predictive*, yaitu proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa *variable* lain di masa depan. Salah satu teknik yang terdapat dalam *predictive mining* adalah *klasifikasi*.

Berdasarkan tugas yang dapat dilakukan, *Data mining* dibagi menjadi 6 kelompok yaitu Deskripsi, Estimasi, Prediksi, Klasifikasi, *Clustering*, Asosiasi [13].

2.4.3.1 Deskripsi

Deskripsi dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan pola dan kecenderungan yang terdapat didalam data. Deskripsi dari pola dan kecenderungan sering memberikan kemungkinan penjelasan untuk suatu pola atau kecenderungan.

2.4.3.2 Klasifikasi

Dalam klasifikasi, terdapat target variabel kategori. Sebagai contoh, penggolongan pendapatan dapat dipisahkan dalam tiga kategori, yaitu pendapatan tinggi, pendapatan sedang, dan pendapatan rendah.

2.4.3.3 Estimasi

Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik dari pada ke arah kategori. Model dibangun dengan record lengkap menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Selanjutnya, pada peninjauan berikutnya estimasi nilai dari variabel target dibuat berdasarkan nilai variabel prediksi.



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.

2.4.3.4 Prediksi

Prediksi hampir sama dengan klasifikasi dan estimasi, kecuali bahwa dalam prediksi nilai dari hasil akan ada di masa mendatang. Beberapa metode dan teknik yang digunakan dalam klasifikasi dan estimasi dapat pula digunakan untuk prediksi.

2.4.3.5 Clustering

Pengklusteran merupakan pengelompokan *record*, pengamatan, atau memperhatikan dan membentuk kelas objek-objek yang memiliki kemiripan. Kluster adalah kumpulan elemen-elemen data yang memiliki kemiripan satu dengan yang lainnya dan memiliki ketidakmiripan dengan elemen-elemen data dalam kluster lain. Pengklusteran berbeda dengan klasifikasi yaitu tidak adanya variabel target dalam pengklusteran. Pengklusteran tidak mencoba untuk melakukan klasifikasi, mengestimasi, atau memprediksi nilai dari variabel target. Akan tetapi, metode pengklusteran mencoba untuk melakukan pembagian terhadap keseluruhan data menjadi kelompok-kelompok yang memiliki kemiripan elemen data dalam satu kelompok akan bernilai maksimal, sedangkan kemiripan dengan elemen-elemen data dalam kelompok lain akan bernilai minimal.

2.4.3.6 Asosiasi

Tugas asosiasi dalam data mining adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu. Dalam dunia bisnis lebih umum disebut analisis keranjang belanja (*market basket analysis*).

2.5 Metode K-means Clustering

2.5.1 Clustering

Analisis Pengelompokan/*Clustering* merupakan proses membagi data dalam suatu himpunan kedalam beberapa kelompok yang kesamaan datanya dalam kelompok lebih besar daripada kesamaan data tersebut dengan data dalam kelompok lain. Potensi *Clustering* adalah dapat digunakan untuk mengetahui



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.

struktur dalam data yang dapat dipakai lebih lanjut dalam berbagai aplikasi secara luar seperti klasifikasi, pengolahan gambar, dan pengenalan pola [14].

Clustering adalah proses pengelompokkan kumpulan data menjadi beberapa kelompok sehingga objek di dalam satu kelompok memiliki banyak kesamaan dan memiliki banyak perbedaan dengan objek dikelompok lain. Perbedaan dan kemiripannya biasanya berdasarkan nilai atribut dari objek tersebut dan dapat juga berupa perhitungan jarak [12]. *Clustering* sendiri juga disebut *Unsupervised Classification*, karena *clustering* lebih bersifat untuk dipelajari dan diperhatikan. *Cluster analysis* merupakan proses partisi satu set objek data ke dalam himpunan bagian. Setiap himpunan bagian adalah *cluster*, sehingga objek yang di dalam *cluster* mirip satu sama dengan yang lainnya, dan mempunyai perbedaan dengan objek dari *cluster* yang lain. Partisi tidak dilakukan dengan manual tetapi dengan metode *clustering*. Oleh karena itu, *clustering* sangat berguna dan bisa menemukan group yang tidak dikenal dalam data.

Secara umum, metode *clustering* dibagi menjadi 2 yaitu *hierarchical clustering* dan *partitional clustering* [15].

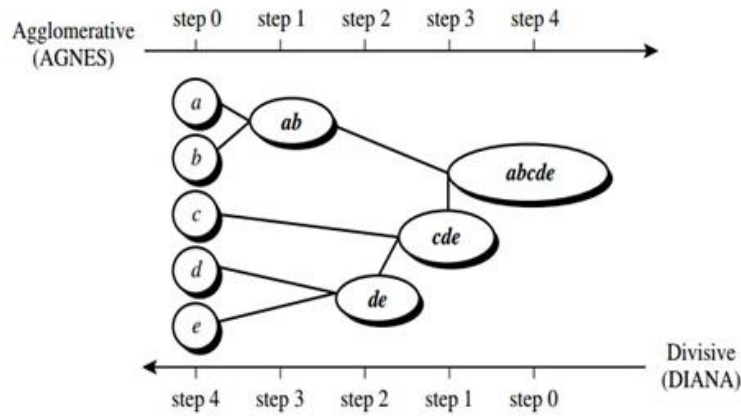
1. Hierarchical Clustering

Pada *hierarchical clustering* data dikelompokkan melalui suatu bagan yang berupa hirarki, yang mana terdapat penggabungan 2 grup yang terdekat disetiap iterasinya. Contoh dari *hierarchical clustering* adalah *Single Linkage*, *Complete Linkage*, *Average Linkage* dan *Average Group Linkage*. Terdapat 4 langkah dalam melakukan *hierarchical clustering*, yaitu:

- a. Identifikasi *item* dengan jarak terdekat.
- b. *Item* tersebut digabungkan kedalam 1 *cluster*.
- c. Penghitungan jarak antar *cluster*.
- d. Ulangi lagi sampai semua terhubung.

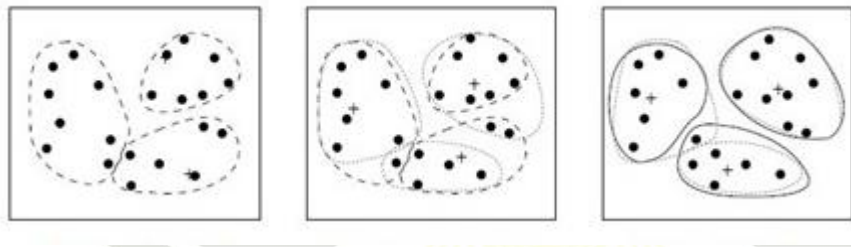
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 Hierarchical clustering [12]

2. *Partitional Clustering*



Gambar 3 Partitional Clustering [12]

Pada *partitional clustering* data dikelompokkan kedalam beberapa *cluster* tanpa adanya struktur hirarki antar satu sama lain. Pada metode ini setiap *cluster* memiliki titik pusat (*centroid*) dan secara umum metode ini memiliki fungsi dan tujuan yaitu meminimumkan jarak (*dissimilarity*) dari seluruh data ke *centroid cluster* masing-masing. Contoh dari metode *partitional clustering* adalah, *K-Means*, *Fuzzy K-Means* dan *Mixture Modelling*.

2.5.2 Metode *K-Means*

Metode *K-Means* pertama kali diperkenalkan oleh *J. MacQueen* pada tahun 1967, salah satu metode *clustering* sangat umum yang mengelompokkan data sesuai dengan karakteristik atau ciri-ciri bersama yang serupa. Grup data ini dinamakan sebagai *cluster*. Data di dalam suatu cluster mempunyai ciri-ciri serupa. Metode *K-Means* adalah merupakan metode sederhana dan efektif untuk



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.

menemukan pengelompokan data dan digunakan untuk mengelompokkan data sesuai dengan kemiripan dari data yang ada [16].

K-Means merupakan salah satu metode pengelompokan data nonhierarki (sekatan) yang berusaha mempartisi data yang ada kedalam bentuk 2 atau lebih kelompok. Metode ini mempartisi data kedalam kelompok sehingga data berkarakteristik sama dimasukkan kedalam satu kelompok yang sama dan data yang berkarakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam kelompok yang lain. Adapun tujuan pengelompokan data ini adalah untuk meminimalkan fungsi objektif yang diatur dalam proses pengelompokan, yang pada umumnya berusaha meminimalkan variasi kedalam suatu kelompok dan memaksimalkan variasi antar kelompok [17].

2.5.3 Tahapan Metode *K-Means*

Terdapat 5 tahapan dalam metode *k-means* [12], yaitu:

1. Tentukan jumlah *cluster* (*k*) yang diinginkan.
2. Tentukan titik pusat *cluster/centroid* secara acak sebanyak jumlah *cluster* yang di inginkan dari data yang tersedia.
3. Hitung jarak antara data dengan *centroid*. Pada penelitian ini menggunakan *Euclidean distance*.

$$D(X_i, Y_j) = \sqrt{(P_{1i} - Q_{1j})^2}$$

Rumus 1 Euclidian Distance

Keterangan :

$D(X_i, Y_j)$: jarak data *i* ke *centroid j*

P_{1i} : variabel ke-1 dari data ke *i*

Q_{1j} : variabel ke-1 pada *centroid* ke *j*

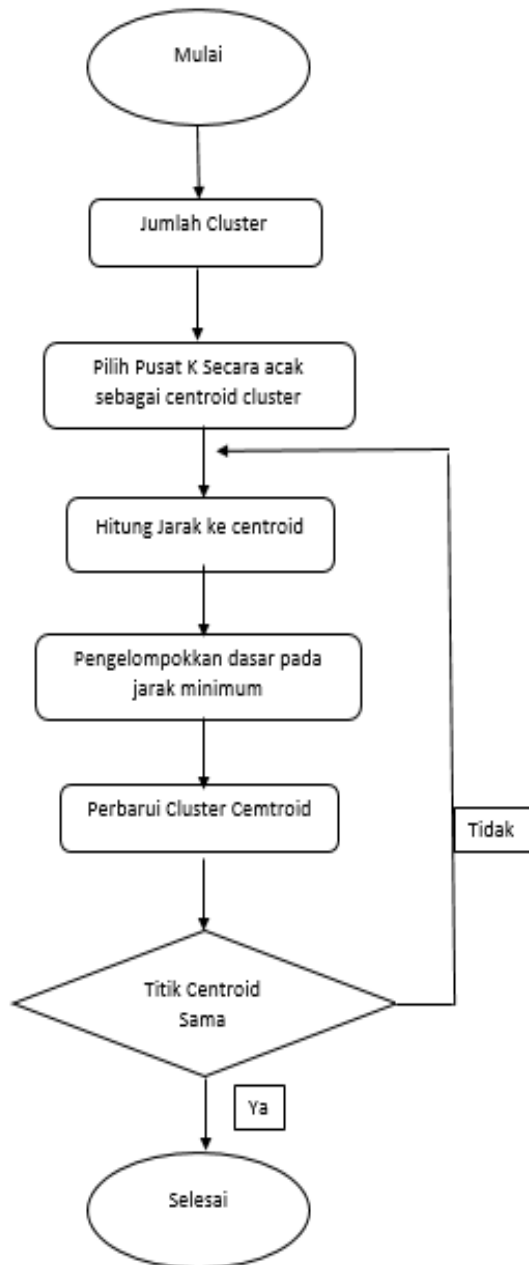
4. Kelompokkan data berdasarkan jarak terpendeknya antara data dengan *centroid* menjadi sebuah kelompok *cluster*.
5. Hitung rata-rata tiap kelompok *cluster* yang terbentuk untuk dijadikan sebagai data dan *centroid* yang baru dan ulangi perhitungan mencari

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.

jarak terpendek antara data dan *centroid* berubah dan perhitungan akan berhenti apabila *centroid* tidak mengalami perubahan.

Lebih jelasnya seperti pada *flowchart* dibawah ini.



Gambar 4 Flowchart tahapan metode *K-Means*



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.

2.6 Python

Python merupakan bahasa pemrograman yang freeware atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada batasan dalam penyalinan atau mendistribusikannya. Lengkap dengan *source code*, *debugger* dan *profiler*, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi sistem, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis datanya [18]. *Python* dapat digunakan dalam beberapa sistem operasi, seperti kebanyakan sistem UNIX, PCs (DOS, Windows, OS/2), Macintosh, dan lainnya. Pada kebanyakan sistem operasi linux, bahasa pemrograman ini menjadi standarisasi untuk disertakan dalam paket distribusinya.

2.7 Rstudio

Aplikasi *R* menggunakan bahasa pemrograman *R* yang mana bahasa pemrograman ini berbasis pada bahasa pemrograman *R*. *R* memiliki kemampuan menganalisis data dengan sangat efektif dan dilengkapi dengan operator pengolahan array serta matriks. Kelebihan lain dari aplikasi *R*, ukuran *file* yang disimpan jauh lebih kecil dibanding *software* lainnya, lengkap dalam operator perhitungan *array*, dan terdiri dari koleksi *tools* statistik yang terintegrasi untuk analisis data, dapat dikembangkan sesuai kebutuhan dan sifatnya yang terbuka, setiap orang dapat menambahkan fitur-fitur tambahan dalam bentuk paket ke dalam *software R* dan dapat dipasang pada sistem operasi *Windows*, *Mac OS*, *Mac OS X*, *Linux*, *Free BSD*, *NetBSD*, *irix*, *Solaris*, *AIX*, dan *HPUX*[19].

2.8 Rapidminer

RapidMiner adalah platform perangkat lunak yang kuat untuk ilmu data dan pembelajaran mesin. Ini menyediakan beragam alat untuk persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan implementasi. *RapidMiner* dirancang untuk mudah digunakan dan memungkinkan pengguna untuk dengan mudah membangun dan menguji berbagai model, bahkan tanpa pengalaman pemrograman[20]. *RapidMiner* menawarkan antarmuka drag-and-drop yang memungkinkan pengguna untuk membangun alur kerja untuk memproses dan menganalisis 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.

Ini mendukung beragam sumber data, termasuk file datar, basis data, dan platform big data seperti Hadoop dan Spark. Perangkat lunak ini juga mencakup beragam operator yang sudah dibangun, yang merupakan blok bangunan dari alur kerja, yang mencakup semua tahap proses data mining, seperti pembersihan data, pemilihan fitur, dan pemodelan.

2.9 Normalisasi Data

Normalisasi adalah proses transformasi untuk merubah nilai data. Normalisasi digunakan untuk menyamakan skala atribut data kedalam *range* yang spesifik yang lebih kecil seperti -1 sampai 1 atau 0 sampai 1[21]. *Min-Max Normalization* merupakan teknik normalisasi dengan melakukan transformasi linier pada atribut data asli untuk menghasilkan range nilai yang sama.

Adapun persamaan normalisasi data dapat dilihat pada persamaan 2 berikut:

$$X_{Norm} = \frac{X - \text{Nilai Min}}{\text{Nilai Max} - \text{Nilai Min}}$$

Rumus 2 Normalisasi Min-Max

Keterangan:

X_{Norm} = Nilai X yang akan dilakukan normalisasi

X = Nilai/data yang akan dilakukan normalisasi

Nilai Max = Nilai Maksimum pada barisan X

Nilai Min = Nilai Minimum pada barisan X

2.10 Davies-Bouldin Index (DBI)

Metode *Davies-Bouldin Index* merupakan salah satu metode evaluasi internal yang mengukur evaluasi berdasarkan pada nilai kohesi dan juga separasi. Kohesi merupakan jumlah dari kedekatan data terhadap titik pusat dari kelompok sampel sedangkan separasi merupakan jarak antara titik pusat dengan kelompok. ada beberapa tahapan yang dilakukan pada metode *Davies-Bouldin Index* yaitu

[22]

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. Hitung nilai *Sum of Square Within Cluster (SSW)* yang digunakan untuk mengetahui matrik kohesi dalam sebuah kelompok ke-i yang dirumuskan pada persamaan

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=i}^{m_i} d(x_j, c_i)$$

Rumus 3 Sum of Square Within Cluster (SSW)

2. Dari persamaan diatas, nilai m_i adalah jumlah data dalam kelompok ke-i, c_i adalah titik pusat dari kelompok ke-i dan d adalah jarak setiap data ke titik pusat yang dihitung dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* pada persamaan. Lalu dihitung *Sum of Square Between Cluster (SSB)* yang merupakan persamaan yang digunakan untuk mengetahui separasi antar kelompok yang dihitung menggunakan persamaan

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

Rumus 4 Sum of Square Between Cluster (SSB)

3. Setelah mendapatkan nilai kohesi dan separasi yaitu *SSW* dan *SSB*, langkah selanjutnya adalah melakukan pengukuran ratio $R_{i,j}$ untuk mengetahui nilai perbandingan antara kelompok ke-i dan kelompok ke- j. Dimana untuk mencari nilai ratio yang baik dengan memiliki nilai kohesi sekecil mungkin dan nilai separasi sebesar mungkin menggunakan persamaan

$$R_{i,j} = \frac{SSW_i + SSW_j}{SSB_{i,j}}$$

Rumus 5 Mencari Nilai Pengukuran Ratio $R_{i,j}$

4. Terakhir, nilai ratio yang diperoleh tersebut digunakan untuk mencari nilai *Davies-Bouldin Index (DBI)* dengan menggunakan persamaan Hasil yang diperoleh dari persamaan nilai k adalah jumlah kelompok yang digunakan, semain kecil nilai DBI yang

diperoleh (non- negatif ≥ 0) maka semakin baik kelompok yang diperoleh dari pengelompokan *K-Means* yang sudah digunakan.

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

Rumus 6 *Davies-Bouldin Index (DBI)*

2.1 Penelitian Terkait

Berikut ini adalah penelitian tentang *clustering* dan algoritma yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya.

Tabel 1 Penelitian terkait

Peneliti	Judul	Tahun	Metode	Kesimpulan
[23]	Penerapan <i>K-Means Clustering</i> Pada Data Penerimaan Mahasiswa Baru (Studi Kasus : Universitas Potensi Utama)	2015	<i>K-Means Clustering</i>	Pengujian yang dilakukan dalam penelitian ini, iterasi <i>clustering</i> data mahasiswa terjadi sebanyak 2 kali iterasi. Serta ditemukan pusat <i>cluster</i> dengan <i>cluster</i> 1 = 1 ; 1.75; 1.5 dan <i>cluster</i> 2 = 2.907216495 ; 1.654639175 ; 1.474226804. dari data diatas didapatkan kesimpulan adalah bahwa jika asal sekolah adalah SMA atau Sekolah Menengah Pertama maka rata-rata jurusan yang diambil adalah Sistem Informasi dan jika asal Sekolahnya adalah SMK rata-rata jurusan yang diambil adalah Teknik Informatika. Serta dapat juga diambil kesimpulan bahwa hasil <i>cluster</i> juga dipengaruhi dari nilai <i>centroid</i> awal yang dipakai dan jumlah data yang dipakai, perbedaan pengambilan data pusat <i>centroid</i> awal yang dipakai juga akan mempengaruhi hasil <i>centroid</i> akhirnya.
[24]	Penerapan Data	2016	<i>K-Means</i>	Untuk melakukan 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.



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

	<p>Mining Pada Populasi Daging Ayam Ras Pedaging Di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan <i>K-Means Clustering</i></p>		<p><i>Clustering</i></p>	<p>terhadap hasil populasi ayam ras pedaging menurut provinsi dapat menerapkan metode <i>clustering k-means</i>. Data diolah untuk memperoleh nilai populasi ayam ras pedaging menurut provinsi. Data diolah menggunakan ms. Excel untuk ditentukan nilai centroid dalam 3 cluster yaitu cluster tingkat populasi tinggi, tingkat populasi sedang dan tingkat populasi rendah. Centroid data untuk tingkat populasi tinggi adalah 904.276,5, centroid data untuk tingkat populasi sedang adalah 265.501 dan centroid data untuk tingkat populasi rendah adalah 24.280,1. Sehingga diperoleh penilaian berdasarkan indeks-indeks populasi daging ayam dengan 1 provinsi dengan populasi tingkat tinggi, 6 provinsi dengan populasi tingkat sedang dan 27 provinsi dengan populasi tingkat rendah.</p>
<p>[24]</p>	<p>Penerapan <i>Data Mining</i> Pada Presentasi Penerimaan imunisasi Anak-Anak Menurut Provinsi Menggunakan <i>K-Means Clustering</i></p>	<p>2020</p>	<p><i>K-Means Clustering</i></p>	<p>Data diolah menjadi 2 <i>cluster</i> yaitu <i>cluster</i> tingkat penerimaan imunisasi tinggi dan tingkat penerimaan imunisasi rendah. Setelah melakukan penelitian maka didapatkan kesimpulan dari 34 provinsi diindonesia diketahui 19 provinsi penerimaan imunisasi tinggi yaitu Jambi, Bengkulu, Lampung, Kepulauan Bangka Belitung, Kepulauan Riau, DKI Jakarta, Jawa Barat, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur, Kalimantan Utara, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Gorontalo. Dan 15 provinsi</p>

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.

				lainnya sebagai tingkat penerimaan imunisasi rendah.
[25]	Rancang Bangun Sistem Klasterisasi Dokumen Menggunakan Metode <i>K-Means</i> Untuk Identifikasi Topik Dokumen Tugas Akhir Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Sultan Agung	2019	<i>K-Means</i>	Metode yang diterapkan yaitu metode <i>k-means</i> untuk identifikasi topik pada dokumen Tugas Akhir informatika Unissula dapat mengelompokan dokumen pada topik yang sesuai, dan untuk mengetahui jumlah k menggunakan rumus SSE (Sum of Square Error) dihasilkan 3 cluster yang memiliki nilai maksimal atau terbaik. Dengan jumlah cluster 3 menjadi titik Elbow jumlah cluster terbaik karena mengubah penurunan hasil SSE yang awalnya berkurang 2 terus menerus menjadi berkurang 1 sehingga terbentuk cluster 1,2 dan 3.
[25]	<i>Multi-attribute k-means clustering for salt-boundary delineation from three-dimensional seismic data</i> <i>Multi-attribute k-means clustering for salt-boundary delineation from three-dimensional seismic data</i>	2018	<i>K-Means Clustering</i>	Penelitian yang terdiri dari 3 komponen utama. Pertama sebuah rangkaian atribut seismik dipilih untuk membantu membedakan interpretasi garam dari hal lain disekitarnya dalam ruang <i>multy-dimensi</i> . 12 atribut seismik digunakan dalam studi ini, termasuk diantaranya RMS amplitudo, GLCM texture, dan GoT, dan atribut juga dapat ditingkatkan dengan menggabungkan beberapa atribut tersebut. Kedua, 2 buah set pengambilan garam juga digunakan untuk menginisialisasi atribut <i>k-means</i> dan membangun model <i>clusterin</i> yang optimal untuk pengolahan <i>volumetric</i> . Dan terakhir adalah menggunakan metode <i>k-means clustering</i> untuk memperjelas batasan-batasan garam yang juga 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.

				menawarkan wawasan baru untuk interpretasi garam yang lebih maju.
[26]	<i>Application model of k-means clustering : insights into promotion strategy of vocational high school</i>	2018	<i>K-Means Clustering</i>	Hasil dari penelitian ini ditemukan bahwa ada dua strategi yang dapat diterapkan oleh SMK Muhammadiyah 1 Pringsewu yaitu, melakukan strategi promosi untuk mengundang teman yang dapat memberikan insentif kepada orang-orang yang dapat membawa atau mengundang calon siswa untuk bersekolah di SMK Muhammadiyah 1 Pringsewu. Serta melakukan strategi promosi dengan sosialisasi langsung ke sekolah.
[27]	<i>Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method</i>	2017	<i>K-Means Clustering</i>	Data diproses untuk memperoleh nilai produksi beras impor dari negara asal. Data yang diproses menggunakan <i>Rapid Miner</i> untuk menentukan nilai <i>centroid</i> dalam 3 <i>cluster</i> , yaitu <i>cluster</i> import tingkat tinggi (C1), <i>cluster</i> import tingkat medium (C2), dan <i>cluster</i> import tingkat rendah (C3). <i>Centroid</i> data untuk <i>cluster</i> tingkat tinggi adalah 7429179,9 dan 2735452,25, <i>centroid</i> data untuk <i>cluster</i> tingkat medium adalah 1046359.5 dan 337703.05, dan <i>centroid</i> data untuk <i>cluster</i> tingkat rendah adalah 185559.425 dan 53089.225. diperoleh hasil yaitu dengan 2 negara yang termasuk <i>cluster</i> tingkat tinggi yaitu, vietnam dan thailand. 4 negara untuk <i>cluster</i> tingkat menengah yaitu, china, india, pakistan dan lainnya. 4 <i>cluster</i> tingkat rendah yaitu, amerika serikat, taiwan, singapura 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.

				myanmar.
[28]	<i>Implementing & Improvisation of K-means Clustering Algorithm</i>	2016	<i>Improvisation K-Means Clustering</i>	Terdapat banyak kelebihan dari pada kekurangan dari metode <i>K-Means Clustering</i> , tetapi masih diperlukan beberapa perbaikan. Penelitian ini menjelaskan suatu teknik yang dapat meningkatkan cara untuk menentukan centroid awal dan menetapkan data mengarah ke cluster terdekat dengan akurasi yang lebih besar dan kompleksitas waktu yang lebih cepat dari <i>K-Means</i> .
[3]	Kampanye Hemat Listrik Terhadap Efisiensi Energi Pada Ibu Rumah Tangga Yang Bekerja	2019	-	Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode fenomenologi. Subjek dan informan penelitian ini berjumlah 10 orang dan memiliki karakteristik sebagai ibu rumah tangga, bekerja, dan melakukan hemat listrik pada rumah tinggal. Peneliti telah melakukan wawancara yang mendalam terhadap subyek, dan setelah di analisis maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan listrik secara tidak efisien adalah adanya faktor pendapatan, faktor demografi, faktor kepercayaan, faktor bangunan tradisional, faktor internal yang meliputi faktor malas dan kebiasaan. Serta yang terakhir adalah faktor kurangnya rasa peduli terhadap lingkungan, sehingga mempengaruhi dalam pemakaian energi listrik secara tidak efisien.
[4]	Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang	2019	-	Penelitian ini menganalisis tentang potensi persentase penghematan energi listrik sektor domestik atau rumah

Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan		<p>tangga terhadap penghematan listrik secara nasional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa piranti listrik yang biasa digunakan pada rumah tangga masih memiliki potensi untuk dilakukan penghematan. Bila setiap pelanggan rumah tangga melakukan penghematan konsumsi energi listriknya sebesar 30%, maka pasokan listrik nasional yang dapat dihemat adalah sekitar 5.679 GW atau setara dengan 83,3 Trilyun rupiah. Upaya ini menghasilkan penghematan konsumsi listrik sekitar 6% dari seluruh konsumen rumah tangga atau sekitar 2,9 % dari total konsumsi energi listrik nasional.</p>
---	--	---

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.

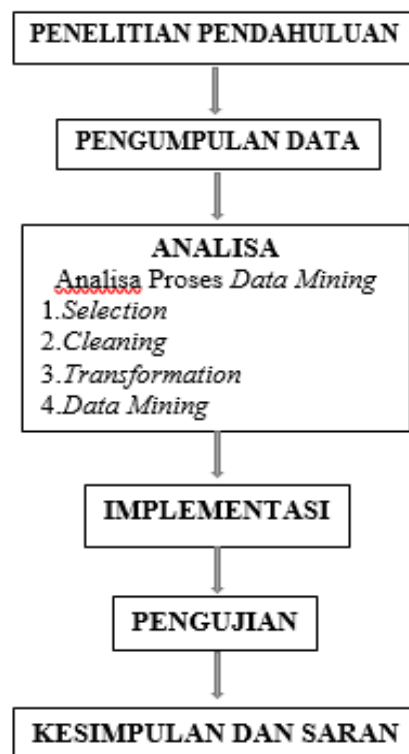
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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 III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian Secara Umum

Metodologi penelitian menjelaskan langkah-langkah secara sistematis yang dilakukan dalam proses penelitian agar permasalahan yang telah disampaikan dapat diselesaikan sesuai dengan hasil dan tujuan yang diharapkan. Tahapan ini diperlukan berguna untuk memudahkan nantinya dalam melakukan penelitian. Tahapan penelitian akan digambarkan dalam gambar dibawah ini.



Gambar 5 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.

3.2 Penelitian Pendahuluan

Ini adalah tahapan awal dari penelitian yang akan dilakukan. Pada tahapan ini akan ditentukan topik yang menjadi permasalahan dan akan diteliti dengan cara mempelajari terlebih dahulu permasalahan tersebut, supaya bisa dipahami sehingga diperoleh solusi atau jalan keluar dari permasalahan tersebut. Perumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengelompokkan/mengcluster pelanggan berdasarkan data pemakaian listriknya.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data-data yang diperlukan untuk mengelompokkan pelanggan berdasarkan data pemakaian listriknya.

1. Data Primer

Data Primer adalah data yang didapatkan dari kantor PLTBg Rantau Sakti berupa data pemakaian listrik pelanggan dari bulan januari 2020 sampai juni 2020.

2. Studi Literatur/Pustaka

Studi Literatur/Pustaka adalah mencari referensi atau informasi yang berkaitan dengan kebutuhan penelitian, yaitu informasi yang berkaitan dengan listrik serta metode *k-means clustering*.

3.4 Analisa

Tahapan analisa akan dilakukan pemahaman permasalahan sebelum mengambil tindakan atau keputusan. Pada tahapan analisa proses *Data Mining* peneliti akan menjelaskan tentang bagaimana tahapan-tahapan untuk menemukan pola dalam mengelompokkan/mengcluster pelanggan PLTBg Rantau Sakti berdasarkan data pemakaian listriknya sebagai berikut:

3.4.1 Analisa Proses *Data Mining*

Pada tahap ini akan menjelaskan bagaimana langkah-langkah untuk mengelompokkan/mengcluster data yang telah disiapkan sebelumnya, hingga ditemukan *cluster-cluster* dari sejumlah data tersebut dengan menggunakan



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 *k-means clustering*. Tahapan ini akan terbagi menjadi 4 proses sesuai dengan KDD pada Bab 2, yaitu *selection*, *cleaning*, *transformation*, proses *data mining*.

1. Selection

Tahapan ini dilakukan dengan cara memilih atribut apa saja yang akan digunakan didalam penelitian. Pemilihan atribut tersebut harus dilakukan sesuai dengan tujuan dan hasil yang diinginkan. Pada penelitian ini akan menggunakan atribut *Type*, *Pendapatan*, serta *Kwh Terpakai* dan *Jumlah* dari bulan januari tahun 2020 sampai bulan juni 2020.

Tabel 2 Atribut yang digunakan pada perhitungan *K-Means*

No	Atribut	Bulan/Tahun
1	<i>Type</i>	-
2	<i>Pendapatan</i>	
3	<i>Kwh Terpakai</i>	01/2020
	<i>Jumlah</i>	
4	<i>Kwh Terpakai</i>	02/2020
	<i>Jumlah</i>	
5	<i>Kwh Terpakai</i>	03/2020
	<i>Jumlah</i>	
6	<i>Kwh Terpakai</i>	04/2020
	<i>Jumlah</i>	
7	<i>Kwh Terpakai</i>	05/2020
	<i>Jumlah</i>	
8	<i>Kwh Terpakai</i>	06/2020
	<i>Jumlah</i>	

2. Cleaning

Pada tahapan ini akan dilakukan proses pembersihan data-data yang akan diproses dan digunakan untuk penelitian ini dengan cara membersihkan data tersebut dari duplikasi data, data yang kurang lengkap atau data yang mempunyai *missing value*.

3. 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 mempublikasikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah mengalami proses *cleaning*, maka data akan ditransformasikan dan disimpan kedalam bentuk data yang bisa digunakan dalam proses *clustering*. Yang dilakukan dengan cara merubah data pemakaian listrik pelanggan yang kedalam bentuk angka/numerik. Hal tersebut dilakukan karena metode *K-Means* yang termasuk dalam metode *clustering* berbasis jarak yang membagi data kedalam sejumlah *cluster* dan metode ini hanya bekerja pada atribut numerik [29].

Tabel 3 Perubahan Parameter *Type*

No	Atribut	Sebelum	Sesudah
	<i>Type</i>	A	450
		B	900
		C	1300
		D	3500

4. Proses *Data Mining*

Pada tahap ini akan dilakukan proses pencarian pola atau informasi yang baru dan bermanfaat pada sekumpulan data yang telah disiapkan sebelumnya dengan menggunakan metode *k-means clustering*. Sehingga data tersebut akan terbagi kedalam beberapa *cluster*. Yang pada penelitian ini akan menggunakan *Euclidean distance* dengan rumus:

$$D(X_i, Y_j) = \sqrt{(P_{1i} - Q_{1j})^2}$$

Keterangan:

$D(X_i, Y_j)$: jarak data i ke *centroid* j

P_{1i} : variabel ke 1 dari data ke i

Q_{1j} : variabel ke 1 pada *centroid* ke j

3. Implementasi

Pada tahap implementasi sistem ini dibutuhkan beberapa komponen pendukung berupa perangkat keras dan perangkat lunak yaitu 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. Perangkat Keras (*Hardware*)

- a. *Processor* : Intel core i5
- b. *Memory* : 4 GB
- c. *Harddisk* : 500 GB

2. Perangkat Lunak (*Software*)

- a. *Operating System* : Microsoft Windows 10 Pro 64-bit
- b. Bahasa Pemrograman : *Python*
- c. *Tools* : *Google Colab*

3.6 Pengujian

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian terhadap hasil yang telah dilakukan pada proses *data mining* menggunakan *google colab (python)*. Hal ini berguna untuk melihat apakah hasil yang didapatkan telah sesuai sebagaimana mestinya dan juga untuk mengetahui apakah masih ada kesalahan pada proses *data mining*. Pengujian ini akan dilakukan dengan 2 cara, pengujian dengan menggunakan *Rapidminer* dan pengujian *Davies-Bouldin Index*.

1. Pengujian *Davies Bouldin Index*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa dekat relasi/hubungan antara suatu objek dalam satu *cluster* dan seberapa jauh sebuah *cluster* terpisah dengan *cluster* yang lain.

2. Pengujian *Rapidminer* dan *Rstudio*

Pada penelitian kali ini proses *clustering* akan dilakukan pada aplikasi *Rapidminer* dan *Rstudio*, yaitu proses pengelompokan data untuk mencari tingkat pemakaian listrik pelanggan PLTBg Rantau Sakti. *Rapidminer* merupakan *software*/perangkat lunak untuk pengolahan data, dengan menggunakan prinsip dan algoritma data mining, *Rapidminer* mengekstrak pola-pola dari data set yang besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan dan database[30]. Aplikasi *Rstudio* menggunakan bahasa

pemrograman R yang mana bahasa pemrograman ini berbasis pada bahasa pemrograman R . R memiliki kemampuan menganalisis data dengan sangat efektif dan dilengkapi dengan operator pengolahan array serta matriks.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir pada penelitian ini yaitu penarikan kesimpulan yang berisikan hasil dari tahapan-tahapan yang dilakukan sebelumnya. Berdasarkan dari kesimpulan tersebut, penulis dapat memberikan saran-saran kepada pembaca untuk menyempurnakan kekurangan yang terdapat pada penelitian ini sehingga peneliti selanjutnya dapat mengembangkannya sesuai dengan kebutuhan dimasa depan dengan lebih baik lagi.

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 V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan pada bab-bab sebelumnya, maka didapatkan kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Pengelompokkan tingkat pemakaian listrik pelanggan PLTBg Rantau Sakti dengan mengimplementasikan algoritma *K-Means Clustering* telah berhasil dilakukan.
2. Pengujian menggunakan metode *input k-means clustering* yaitu dengan cara menguji input pada nilai k atau jumlah *cluster* pada *python*, hasil dari pengujian dengan inputan nilai k= 3 dengan data sebanyak 561 *records* data. Mendapatkan 3 *cluster* dengan *cluster* 1 yaitu sebanyak 524 (93.4%,) pelanggan, *cluster* 2 sebanyak 36 (6.4%) pelanggan, *cluster* 3 sebanyak 1 (0.2%)pelanggan.
3. Dari hasil pengujian nilai K yang berbeda, didapatkan bahwa nilai k terbaik adalah k=3 dengan nilai *Davies-Bouldin Index* dimiliki yaitu 0.629.

5.2 Saran

Adapun saran untuk pengembangan kedepannya yaitu pada penelitian ini belum menggunakan suatu metode untuk menentukan *centroid* awal pada proses *data mining*, yang menyebabkan hasil yang tidak konsisten atau berubah-ubah dikarenakan *centroid* awal di tiap proses berbeda-beda. Untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan suatu metode untuk menentukan *centroid* awal dan metode optimasi sehingga menambah performa dari metode *k-means* itu sendiri.

- 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.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Rohi and J. E. Luik, "Kesadaran Masyarakat Surabaya untuk Memiliki Gaya Hidup Ramah Lingkungan ' Green Living ' Melalui Menghemat Penggunaan Energi Listrik," *LPPM Univ. Kristen Petra*, pp. 1–17, 2011.
- [2] T. Gultom, "Pemenuhan Sumber Tenaga Listrik Di Indonesia," *J. Ilm. Res. Sains*, vol. 3, no. 1, pp. 130–139, 2017.
- [3] R. Fitriani, R. Wati, P. Hanifah, and M. Misriyanti, "Kampanye Hemat Listrik Terhadap Efisiensi Energi Pada Ibu Rumah Tangga Yang Bekerja," *Psikostudia J. Psikol.*, vol. 7, no. 2, p. 71, 2019, doi: 10.30872/psikostudia.v7i2.2407.
- [4] A. D. W. I. Santoso and M. A. Salim, "Penghematan Listrik Rumah Tangga dalam Menunjang Kestabilan Energi Nasional dan Kelestarian Lingkungan Household Electricity Savings to Support National Energy Stability and Environmental Sustainability," vol. 20, no. 2, pp. 263–270, 2019.
- [5] B. Roisin, M. Bodart, A. Deneyer, and P. D'Herdt, "Lighting energy savings in offices using different control systems and their real consumption," *Energy Build.*, vol. 40, no. 4, pp. 514–523, 2008, doi: 10.1016/j.enbuild.2007.04.006.
- [6] F. Farahdinna, I. Nurdiansyah, A. Suryani, and A. Wibowo, "Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Dalam Klasterisasi Produk Asuransi Perusahaan Nasional," *J. Ilm. FIFO*, vol. 11, no. 2, p. 208, 2019, doi: 10.22441/fifo.2019.v11i2.010.
- [7] E. Muningsih, "Komparasi Metode Clustering K-Means Dan K-Medoids Dengan Model Fuzzy Rfm Untuk Pengelompokan Pelanggan," *Evolusi J. Sains dan Manaj.*, vol. 6, no. 2, 2018, doi: 10.31294/evolusi.v6i2.4600.
- [8] T. A. Wiranata, "Persepsi Masyarakat dalam Penerapan Rumah hemat Energi," *J. Lingkung. Binaan Indones.*, vol. 6, no. 1, pp. 28–32, 2017, doi:



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

10.32315/jlbi.6.1.28.

- [9] E. K. R. Sudrajat, Erra Y, Umi K, “179794-ID-produksi-biogas-dari-limbah-pengolahan-k.pdf,” *Penelitian Hasil Hutan*, vol. 21, no. 3. pp. 227–237, 2003.
- [10] G. A. Rizki, H. Budiman, and A. Rachmat, “Pengaruh Jumlah Blade Impeller Terhadap Performasi Turbin Mikro Hidro 250 Watt,” *10th Industrial Research Workshop and National Seminar*, no. 103, pp. 437–443, 2020.
- [11] P. P. Widodo, R. T. Handayanto, and Herlawati, *Penerapan Data Mining Dengan Matlab*. Bandung: Rekayasa Sains, 2013.
- [12] J. Han, M. Kamber, and J. Pei, *Data mining: Data mining concepts and techniques*. 2014. doi: 10.1109/ICMIRA.2013.45.
- [13] D. T. Larose and C. D. Larose, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining: Second Edition*, vol. 9780470908. 2014. doi: 10.1002/9781118874059.
- [14] Kusriani and E. T. Lutfi, *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: ANDI, 2009.
- [15] P. N. Tan, M. Steinbach, and A. Karim, “Introduction to Data Mining,” 2006, doi: 10.1016/0022-4405(81)90007-8.
- [16] D. T. Larose, *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data*. John Wiley & Sons, Inc, 2005.
- [17] E. Prasetyo, *Data Mining Konsep dan Aplikasi mPrasetyo, E. (2012). Data Mining Konsep dan Aplikasi menggunakan MATLAB. CV Andi Offset. menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2012.
- [18] R. M. R. Clinton and S. Sengkey, “Purwarupa Sistem Daftar Pelanggaran Lalulintas,” *J. Tek. Elektro dan Komput. Vol.8*, vol. 8, no. 3, pp. 181–192, 2019.
- [19] R. E. Sihombing, D. Rachmatin, and J. A. Dahlan, “Program Aplikasi Bahasa R Untuk Pengelompokan Objek Menggunakan Metode 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.

Clustering,” *Progr. Apl. Bhs. R Untuk Pengelompokan Objek Menggunakan Metod. K-Medoids Clust.*, vol. 7, no. 1, pp. 58–79, 2019.

[20] M. R. Nahjan, N. Heryana, and A. Voutama, “Implementasi Rapidminer Dengan Metode Clustering K-Means Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Oj Cell,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–4, 2023.

[21] D. F. Pramesti, M. T. Furqon, and C. Dewi, “Implementasi Metode K-Medoids Clustering Untuk Pengelompokan Data Potensi Kebakaran Hutan/Lahan Berdasarkan Persebaran Titik Panas (Hotspot),” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 9, pp. 723–732, 2017.

[22] F. Irhamni, F. Damayanti, B. Khusnul K, and M. A, “Optimalisasi Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Indikator Pendidikan Menggunakan Metode Clustering dan Davies Bouldin Index,” *Semin. Nas. dan Teknol. UMJ*, no. 11, pp. 1–5, 2014.

[23] F. Nasari and S. Darma, “PENERAPAN K-MEANS CLUSTERING PADA DATA PENERIMAAN MAHASISWA BARU,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimedia. 2015*, pp. 6–8, 2015.

[24] M. G. Sadewo, A. P. Windarto, and D. Hartama, “PENERAPAN DATAMINING PADA POPULASI DAGING AYAM RAS PEDAGING DI INDONESIA BERDASARKAN PROVINSI MENGGUNAKAN K-MEANS,” *Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan*, vol. 2, pp. 60–67, 2016.

[25] R. W. Astuti, B. Badieah, and B. S. WP, “Rancang Bangun Sistem Klasterisasi Dokumen Menggunakan Metode K-Means Untuk Identifikasi Topik Dokumen Tugas Akhir,” *Konf. Ilm. Mhs.*, vol. 2, pp. 197–205, 2020, [Online]. Available:

<http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/8588>

[26] S. Abadi, K. Shukri, M. The, B. M. Nasir, M. Huda, and N. L. Ivanova, “Application model of k-means clustering : insights into promotion strategy of vocational high school,” vol. 7(2.27), no. August, pp. 182–187, 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.

doi: 10.14419/ijet.v7i2.11491.

- [27] A. P. Windarto, "Implementation of Data Mining on Rice Imports by Major Country of Origin Using Algorithm Using K-Means Clustering Method," vol. 1, no. 2, 2017, doi: 10.29099/ijair.v1i2.17.
- [28] U. R. Raval and C. Jani, "Implementing & Improvisation of K-means Clustering Algorithm," *Int. J. Comput. Sci. Mob. Comput.*, vol. 55, no. 5, pp. 191–203, 2016.
- [29] M. W. Talakua, Z. A. Leleury, and A. W. Taluta, "Analisis Cluster Dengan Menggunakan Metode K-Means Untuk Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Maluku Berdasarkan Indikator Indeks Pembangunan Manusia Tahun 2014," *BAREKENG J. Ilmu Mat. dan Terap.*, vol. 11, no. 2, pp. 119–128, 2017, doi: 10.30598/barekengvol11iss2pp119-128.
- [30] I. P. E.- Issn, "Analisis Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Terhadap Penjualan Produk Padapt Batamas Niaga Jaya," *Comput. Based Inf. Syst. J.*, vol. 2, pp. 20–35, 2018.

LAMPIRAN A

DATA AWAL

No	Id Rumah	Nama Pelanggan	Id Pelanggan	RT	RW	Dusun	Type	Pendapatan	KWh Januari	Jumlah Januari	KWh Februari	Jumlah Februari	KWh Maret	Jumlah Maret	KWh April	Jumlah April	KWh Mei	Jumlah Mei	KWh Juni	Jumlah Juni
1	02-001	Suriono	0008	002	001	Bangun Sari	A	1500000	11	64800	13	68400	14	70200	13	68400	12	66600	22	84600
2	02-002	Suherianto	0004	003	002	Bangun Sari	B	4500000	99	223200	112	246600	130	279000	135	288000	111	244800	167	345600
3	02-003	Rasmidi	0004	021	001	Bangun Sari	B	3500000	55	144000	63	158400	70	171000	76	181800	63	158400	97	219600
4	02-004	Zainuddin	0007	021	001	Bangun Sari	A	1700000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	02-005	sonimin	0002	002	001	Bangun Sari	A	1600000	23	86400	32	102600	43	122400	42	120600	34	106200	64	160200
6	02-006	Ngatijo	0009	003	002	Bangun Sari	A	1500000	30	99000	35	108000	51	136800	51	136800	48	131400	82	192600
7	02-007	Anto	0001	003	002	Bangun Sari	A	1700000	31	100800	27	93600	51	136800	41	118800	44	124200	69	169200
8	02-008	Ade Purnama	0003	003	002	Bangun Sari	B	2800000	13	68400	17	75600	19	79200	21	82800	21	82800	62	156600
9	02-009	SUKARTI	0007-	002	001	Bangun Sari	A	1900000	64	160200	76	181800	92	210600	93	212400	75	180000	113	248400
10	02-010	Poniran	0001-	003	002	Bangun Sari	B	3800000	54	142200	76	181800	93	212400	94	214200	77	183600	136	289800

Unggung-Undang-Undang
 mengutip sebagian atau seluruhnya atau sebagian dari publikasi ini tanpa menunjukkan sumbernya dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
 pan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya tulis, atau untuk keperluan lain yang tidak merugikan kepentingan umum.
 pan tidak mengizinkan pengutipan atau penyalinan sebagian atau seluruhnya dari publikasi ini tanpa menunjukkan sumbernya dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif
 pta mi h i k U I N S u s k a R i a u

11	02-011	Lili Astika	003	002	Bangun Sari	B	2900000	38	113400	35	108000	40	117000	45	126000	39	115200	56	145800
12	02-012	Chairuddin / Dwi Ayuning	003	002	Bangun Sari	B	3600000		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	02-013	Yahdi Enos	003	002	Bangun Sari	B	3800000	90	207000	102	228600	90	207000	54	142200	89	205200	114	250200
14	02-014	Loso	003	001	Bangun Sari	B	2800000	28	95400	36	109800	36	109800	43	122400	31	100800	38	113400
15	02-015	Ide Darmawan	002	002	bangun Sari	A	1700000	17	75600	19	79200	27	93600	28	95400	24	88200	43	122400
16	02-016	Darlin	003	001	Bangun Sari	A	1500000	25	90000	38	113400	28	95400	46	127800	31	100800	16	73800
17	02-017	mardiana				A	1500000	0		0		0		0		0			0
18	02-018	ibu hanum KASYANI	002	001	Bangun Sari	A	1300000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	02-019	Rumini	002	001	Bangun Sari	A	1900000	54	142200	67	165600	69	169200	71	172800	64	160200	119	259200
20	02-020	Kaswan	002	001	Bangun Sari	B	3500000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	02-021	Daryono	002	002	Bangun Sari	B	3400000	34	106200	41	118800	49	133200	55	144000	48	131400	67	165600
22	02-022	Ngatimin	003	002	Bangun Sari	B	4500000	100	225000	130	279000	155	324000	150	315000	121	262800	187	381600
23	02-023	Boimin	003	002	Bangun Sari	B	2900000	35	108000	57	147600	101	226800	88	203400	64	160200	110	243000
24	02-024	Poniman	003	002	Bangun Sari	B	3200000	28	95400	37	111600	37	111600	35	108000	36	109800	51	136800
25	02-025	Dwi Rahma W	003	002	Bangun Sari	A	1600000	28	95400	24	88200	35	108000	31	100800	27	93600	30	99000

pendukung atau seluruh karya tulis ini tanpa menyebutkan dan menyebutkan sumber:
 pan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan, penerbitan, atau penyebaran informasi tanpa tujuan komersial atau untuk tujuan lain yang memerlukan izin atau persetujuan dari penulis atau penerbitnya. Hal ini tidak mengimplikasikan persetujuan atau izin dari Universitas atau penerbitnya. Untuk lebih jelasnya, silakan kunjungi website Universitas atau penerbitnya.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pendukung atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

26	02-026	Dedi Sujaka	003	002	Bangun Sari	B	2300000	13	68400	36	109800	0	0	0	0	0	0	0	
27	02-026A	IPUNG	003	002	Bangun Sari	A	1800000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000
28	02-027	Rahimin	003	002	Bangun Sari	A	1900000	18	77400	26	91800	27	93600	32	102600	28	95400	44	124200
29	02-028	Rianto	003	002	Bangun Sari	B	3000000	51	136800	62	156600	67	165600	74	178200	62	156600	87	201600
30	02-029	Sarniyanto	003	002	Bangun Sari	B	3800000	85	198000	127	273600	152	318600	141	298800	112	246600	155	324000
31	02-030	Suyono 2 (007)	003	002	Bangun Sari	B	2800000	51	136800	12	66600	28	95400	51	136800	28	95400	47	129600
32	02-031	Paidi	003	002	Bangun Sari	B	2900000	16	73800	21	82800	21	82800	25	90000	21	82800	20	81000
33	02-032	Saripon	003	001	Bangun Sari	B	2600000	24	88200	99	223200	103	230400	112	246600	103	230400	109	241200
34	02-033	Paryoto	003	002	Bangun Sari	B	2800000	39	115200	65	162000	72	174600	64	160200	53	140400	43	122400
35	02-034	Badrun	003	002	Bangun Sari	B	3000000	83	194400	132	282600	145	306000	140	297000	153	320400	243	482400
36	02-035a	Nikmah	003	002	Bangun Sari	B	4000000	61	154800	73	176400	81	190800	78	185400	69	169200	103	230400
37	02-035b	Nurmansyah/ maman	003	002	Bangun Sari	B	2600000	43	122400	47	129600	45	126000	47	129600	46	127800	72	174600
38	02-036	Ardianto	003	002	Bangun Sari	B	2900000	58	149400	77	183600	91	208800	93	212400	78	185400	120	261000
39	02-037	Arbani	003	003	Bangun Sari	B	3000000	22	84600	25	90000	32	102600	28	95400	24	88200	35	108000

Unggah-Undang-Undang
 nengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 pan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,
 pan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 nengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarifudin

53	02-047b	Suprayetno	003 002	Bangun Sari	B	3.000.000	64	160200	79	187200	98	221400	106	235800	97	219600	140	297000
54	02-048	Solihin	003 002	Bangun Sari	A	1.500.000	36	109800	45	126000	49	133200	48	131400	35	108000	66	163800
55	02-049	Bahran	004 002	Bangun Sari	B	3.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56	02-050	Muhammad Ati	004 002	Bangun Sari	A	1.500.000	34	106200	46	127800	55	144000	57	147600	42	120600	72	174600
57	02-051	Aan	004 002	Bangun Sari	B	2.500.000	39	115200	49	133200	54	142200	58	149400	77	183600	99	223200
58	02-052	Irwan Sapuhtra	004 002	Bangun Sari	B	3.000.000	67	165600	101	226800	123	266400	134	286200	94	214200	135	288000
59	02-053	Jumadi	004 002	Bangun Sari	B	2.500.000	13	68400	6	55800	6	55800	19	79200	36	109800	42	120600
60	02-054	Sudadi	004 002	Bangun Sari	B	4.500.000		180	369000	110	243000	126	271800	140	297000	108	239400	184
61	02-055	Jumani	004 002	Bangun Sari	A	2.000.000		194	394200	220	441000	267	525600	286	559800	214	430200	334
62	02-056	Hermansyah	004 002	Bangun Sari	B	3.000.000		35	108000	54	142200	48	131400	73	176400	83	194400	127

undangan-undangan yang diterbitkan oleh pemerintah dan lembaga-lembaga lainnya yang berkepentingan dengan pelaksanaan undang-undang ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarifudin

UIN SUSKA RIAU

63	02-057	Kasidi	004-002	Bangun Sari	B	3.000.000		43	122400	71	172800	78	185400	80	189000	65	162000	98
64	02-058	Parinem	004-002	Bangun Sari	B	3.400.000		8	59400	22	84600	10	63000	5	54000	5	54000	18
65	02-059	Ismail/Sumanti	004-002	Bangun Sari	A	1.500.000		6	55800	17	75600	3	50400	0	45000	0	45000	0
66	02-060	Darmanto	004-002	Bangun Sari	B	3000000		58	149400	74	178200	92	210600	131	280800	130	279000	194
67	02-060a	Boiman 2	004-002	Bangun Sari	B	2700000		36	109800	54	142200	61	154800	33	104400	0	0	0
68	02-060b	Maryati	004-002	Bangun Sari	A	1800000		7	57600	7	57600	13	68400	18	77400	15	72000	21
69	02-062	Sumambang Riawan	004-002	Bangun Sari	B	2700000		47	129600	78	185400	91	208800	96	217800	73	176400	117
70	02-063	Bintang/sogol	004-002	Bangun Sari	A	2000000		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
71	02-064	Jalil	004-002	Bangun Sari	B	2700000		46	127800	56	145800	66	163800	82	192600	64	160200	98
72	02-065	Darmun	004-002	Bangun Sari	A	1600000		47	129600	61	154800	65	162000	65	162000	92	210600	106

undangan-undangan yang diterbitkan oleh pemerintah dan lembaga-lembaga lainnya yang berkaitan dengan pelaksanaan penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan penelitian, penyusunan kritik atau tinjauan sumber-sumber: 01-001-0103

State Islamic University of Sultan Syarifudin

003 002

Bangun Sari

B

3500000

70

171000

75

180000

79

187200

76

181800

70

171000

85

198000

003 002

Bangun Sari

B

3700000

52

138600

59

151200

80

189000

77

183600

73

176400

117

255600

003 002

Bangun Sari

B

3000000

32

102600

47

129600

54

142200

51

136800

40

117000

66

163800

002 001

Bangun Sari

B

3347300

22

84600

116

253800

179

367200

60

153000

179

367200

214

430200

003 002

Bangun Sari

C

6000000

47

149600

58

169400

64

180200

68

187400

72

194600

101

246800

003 002

Bangun Sari

B

3500000

33

104400

32

102600

35

108000

42

120600

40

117000

55

144000

003 002

Bangun Sari

B

2500000

98

221400

98

221400

140

297000

101

226800

89

205200

132

282600

003 002

Bangun Sari

B

4000000

117

255600

166

343800

193

392400

209

421200

166

343800

250

495000

003 002

Bangun Sari

B

3500000

107

237600

140

297000

160

333000

142

300600

142

300600

220

441000

003 002

Bangun Sari

A

1700000

64

160200

118

257400

140

297000

151

316800

111

244800

167

345600

pendukung Undang-Undang
 mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 pan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan s
 pan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pta mi iik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarifudin

124	02-111	Tirin	003 002	Bangun Sari	B	2300000	40	117000	55	144000	74	178200	71	172800	60	153000	100	225000
125	02-112	Gunadi	003 003	Bangun Sari	B	3000000	61	154800	54	142200	74	178200	74	178200	56	145800	95	216000
126	02-113	wagiman/Nita Erliana 1	004 002	Bangun Sari	B	3500000	48	131400	65	162000	80	189000	78	185400	65	162000	132	282600
127	02-114a	Hendra Bakti	003 002	Bangun Sari	B	2500000	40	117000	50	135000	133	284400	140	297000	134	286200	177	363600
128	02-114b	ambri	001 001	Bangun Sari	B	2600000	58	149400	61	154800	65	162000	62	156600	60	153000	75	180000
129	02-115a	Rusdianto	003 002	Bangun Sari	B	3600000	61	154800	87	201600	101	226800	102	228600	88	203400	120	261000
130	02-115b	Bayu Susanto	009 009	Bangun Sari	A	1500000	44	124200	57	147600	59	151200	66	163800	67	165600	102	228600
131	02-116	Buwang	003 002	Bangun Sari	B	3200000	102	228600	132	282600	146	307800	27	93600	18	77400	25	90000
132	02-117	Samsidar	003 002	Bangun Sari	B	3000000	36	109800	42	120600	46	127800	46	127800	52	138600	61	154800
133	02-118	Amsyari	003 002	Bangun Sari	B	2500000	44	124200	46	127800	49	133200	61	154800	62	156600	81	190800

Unggah-Undang-Undang
 nengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 pan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,
 pan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 nengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pta mi iik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarifudin

UIN SUSKA RIAU

134	02-119	Edy Kusmanto	002 001	Bangun Sari	B	2500000	101	226800	115	252000	118	257400	116	253800	110	243000	118	257400
135	02-120	Akhmad Khairudin /riati	002 001	Bangun Sari	A	1700000	28	95400	36	109800	40	117000	41	118800	44	124200	56	145800
136	02-121	Suharman	002 001	Bangun Sari	B	2500000	65	162000	73	176400	97	219600	91	208800	99	223200	140	297000
137	02-122	Supriyanto	004 002	Bangun Sari	B	4800000	255	504000	383	734400	457	867600	460	873000	355	684000	548	1031400
138	02-123	Siti nuriyati	002 001	Bangun Sari	B	3000000	70	171000	104	232200	117	255600	124	268200	113	248400	203	410400
139	02-122A	Sri yani / merpanji	008 004	Kauman	B	3100000	10	63000	7	57600	14	70200	16	73800	14	70200	20	81000
140	02-124	Suyono 1	003 002	Bangun Sari	B	3500000	104	232200	95	216000	131	280800	126	271800	112	246600	162	336600
141	02-125a	Ramdan Suciko	008 004	Kauman	B	2500000	21	82800	37	111600	54	142200	47	129600	52	138600	64	160200
142	02-125b	Kuswanto	007 003	Suka Sari	B	2500000	55	144000	76	181800	83	194400	82	192600	75	180000	111	244800
143	02-125c	ZEPRI SANI	001 001	Bangun Sari	B	2500000	18	77400	17	75600	20	81000	24	88200	20	81000	61	154800

UIN SUSKA RIAU
 mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 pan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan
 pan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN
 Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU
 State Islamic University of Sultan Syarif
 Riant

144	02-126a	Suprayogi	002-001	Bangun sari	B	4300000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
145	02-126b	Harianto	002-001	Bangun sari	B	3000000	47	129600	49	133200	68	167400	66	163800	63	158400	107	237600
146	02-127	Muslimin	002-003	Suka Sari	B	3000000	45	126000	46	127800	53	140400	59	151200	45	126000	60	153000
1047	02-128a	Adi Suwono	002-005	Tanjung Anom	A	2000000	73	176400	101	226800	112	246600	103	230400	103	230400	131	280800
148	02-128b	febi irwan	002-001	Bangun Sari	B	3100000	79	187200	90	207000	114	250200	107	237600	97	219600	139	295200
149	02-129	Sa'ed	001-003	Suka Sari	B	2500000	58	149400	73	176400	108	239400	108	239400	94	214200	144	304200
150	02-130	Samijan	001-001	Bangun Sari	B	3500000	75	180000	105	234000	135	288000	145	306000	126	271800	205	414000
...
198	02-175	Sudarto	001-001	Bangun Sari	B	3000000	38	113400	51	136800	54	142200	62	156600	61	154800	79	187200
199	02-176	Ahmadi 2	001-001	Bangun Sari	A	1800000	44	124200	58	149400	69	169200	73	176400	58	149400	85	198000
200	02-177	Tugiyok	001-001	Bangun	B	2500000	39	115200	63	158400	65	162000	73	176400	55	144000	86	199800

pendukung Undang-Undang
 mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 pan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, pen-
 pan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif

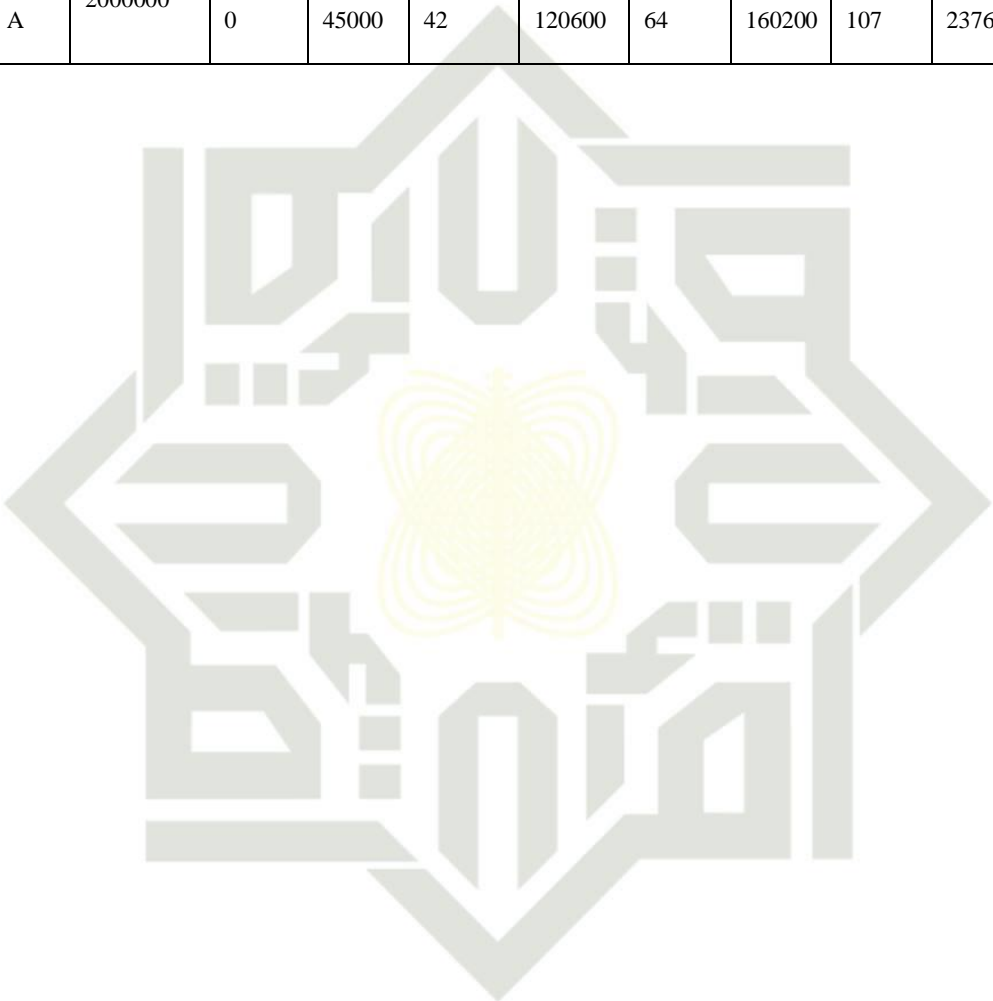
201	02-178	Warista Sitepu	001 001	Bangun Sari	B	2600000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	45000	
202	02-179	Rahmat Hidayat Piliang	001 001	Bangun Sari	B	2600000	47	129600	60	153000	66	163800	65	162000	50	135000	88	203400
203	02-180	Tagor Sitepu	001 001	Bangun Sari	B	3300000	121	262800	157	327600	193	392400	202	408600	155	324000	239	475200
204	02-181	Alman Syahputri	001 001	Bangun Sari	B	3600000	76	181800	92	210600	101	226800	100	225000	84	196200	136	289800
205	02-182	Sumardi	001 001	Bangun Sari	B	2600000	45	126000	78	185400	63	158400	66	163800	105	234000	147	309600
206	02-183	Suparlan	001 001	Bangun Sari	B	2250000	38	113400	47	129600	51	136800	81	190800	75	180000	117	255600
207	02-184	Abdullah S	001 001	Bangun Sari	A	1700000	26	91800	38	113400	44	124200	46	127800	46	127800	67	165600
...
298	02-262	Sulastri 1	021 001	Bangun Sari	B	2500000	82	192600	94	214200	117	255600	89	205200	131	280800	177	363600
399	02-263	Paidi	002 001	Bangun Sari	B	3600000	152	318600	127	273600	182	372600	173	356400	223	446400	213	428400

401	01-057	Yosril	006	003	Suka Sari	B	2900000	58	149400	80	189000	97	219600	120	261000	86	199800	132	282600
402	01-058	Dedi Zunardi	005	003	Suka Sari	B	4500000	256	505800	210	423000	280	549000	438	833400	362	696600	489	925200
403	01-059	Nasrun Sir	005	003	Suka Sari	B	2600000	36	109800	74	178200	77	183600	120	261000	83	194400	126	271800
404	01-060	Sutarno	005	003	Suka Sari	B	3000000	53	140400	50	135000	45	126000	123	266400	90	207000	36	109800
405	01-061a	Suparman/anggot	005	003	Suka Sari	B	3000000	34	106200	46	127800	44	124200	51	136800	27	93600	39	115200
406	01-057	Yosril	006	003	Suka Sari	B	2900000	58	149400	80	189000	97	219600	120	261000	86	199800	132	282600
...
498	01-143	Rusli 2	008	004	Kauman	B	2500000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
499	01-144a	Sulardi	008	004	Kauman	B	2300000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000

500	01-144b	Suyanto/Koto	008	004	Kauman	B	2500000	4	52200	7	57600	9	61200	16	73800	18	77400	58	149400
501	01-145	Bejo	008	003	Kauman	B	3200000	51	136800	41	118800	54	142200	71	172800	70	171000	109	241200
502	01-146	Sudarianto	008	004	Kauman	B	3200000	39	115200	56	145800	57	147600	76	181800	61	154800	150	315000
503	01-147a	Supardi / Malik	008	004	Kauman	B	3000000	43	122400	49	133200	56	145800	61	154800	51	136800	77	183600
504	01-147b	Hari Darmadi	002	001	Bangun Sari	B	2500000	10	63000	9	61200	15	72000	24	88200	46	127800	77	183600
505	01-148	Paimin 2	008	004	Kauman	A	1800000	26	91800	34	106200	25	90000	38	113400	34	106200	68	167400
506	01-149	Sujarwo	008	004	Kauman	B	3900000	39	115200	62	156600	58	149400	83	194400	74	178200	119	259200
...
598	01-232	Yanto	010	004	Kauman	B	2500000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000	0	45000
599	01-233a	Sukerman	010	004	Kauman	B	2900000	131	280800	66	163800	83	194400	97	219600	90	207000	131	280800

600	01-233b	Juli aprianto	010	004	Kauman	B	4000000	56	145800	35	108000	41	118800	69	169200	27	93600	65	162000
601	01-234	Jumadi	010	004	Kauman	B	2400000	14	70200	18	77400	20	81000	22	84600	22	84600	30	99000
602	01-235	Kuat	010	004	Kauman	B	2400000	15	72000	31	100800	37	111600	44	124200	46	127800	69	169200
603	01-236	Dedek/Susanto 2	010	004	Kauman	C	5500000	23	106400	21	102800	0	65000	0	65000	6	75800	32	122600
604	01-237	Keliyem	010	004	Kauman	B	2500000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
605	01-238	Parsun	010	009	Kauman	B	3000000	51	136800	62	156600	71	172800	86	199800	93	212400	125	270000
606	01-239	Ngatiah	010	009	Kauman	B	3000000	20	81000	16	73800	23	86400	25	90000	52	138600	56	145800
...
701	01-318	Rindu siregar	010	029		A	2000000	0	45000	16	73800	27	93600	40	117000	30	99000	52	138600
702	01-319	Dedi sitorus	010	029		A	2000000	0	45000	26	91800	25	90000	26	91800	18	77400	37	111600

703	01-320	S. saragi		A	2000000	0	45000	42	120600	64	160200	107	237600	83	194400	121	262800
-----	--------	-----------	--	---	---------	---	-------	----	--------	----	--------	-----	--------	----	--------	-----	--------




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 B

SURAT IZIN PENELITIAN DARI PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS (PLTBg) DESA RANTAU SAKTI



**PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA BIOGAS (PLTBg)
RANTAU SAKTI**
*Jalan Industri, Desa Rantau Sakti, Kecamatan Tambusai Utara
Kabupaten Rokan Hulu, Propinsi Riau. KodePos 28558*

Rantau Sakti, 13 November 2021

No. : 671.23/PLTBG-RS/44/XI/2021
Perihal : **Persetujuan Izin Penelitian dan Pengambilan Data**

Kepada Yth,
**Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim
Riau**
Di-
Tempat

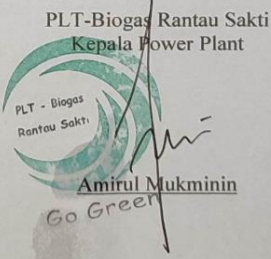
Dengan Hormat,

Menindak lanjuti surat permohonan izin penelitian dan pengambilan data No. B. 10137/F.
V/PP.00.9/11/2021 tertanggal 13 November 2021 yaitu:

Nama	: Rahmat Deni Herdiansyah
NIM	: 11651103537
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Program Studi	: Teknik Informatika
Semester	: XI (Sebelas)

Dengan ini kami sampaikan bahwa mahasiswa/i tersebut dapat kami terima untuk melaksanakan Penelitian dan mengambil data di PLT-Biogas Rantau Sakti.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas kepercayaannya kami ucapkan terima kasih.



PLT-Biogas Rantau Sakti
Kepala Power Plant
Amirul Mukminin
Go Green

Tembusan :
Yth. Kepala Desa Rantau Sakti

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



© Hak cipta milik 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.

Informasi Personal

Nama : Rahmat Deni Herdiansyah
 Tempat/ Tanggal Lahir : Rantau Sakti, 15 Desember 1998
 Alamat : Desa Rantau Sakti, Rt 009/Rw 00 Kec. Tambusai Utara, Kab Rokan Hulu.
 Jenis Kelamin : Laki-Laki
 Agama : Islam
 Tinggi Badan: : 171 cm
 Kewarganegaraan : Indonesia
 Email : 11651103537@students.uin-suska.ac.id

Riwayat Pendidikan

Tahun 2004-2010 : SD Negeri 009 Rantau Sakti
 Tahun 2010-2013 : Mts Al-Mukhlisin
 Tahun 2013-2016 : MA Pondok Pesantren Al-Ihsan Boarding School
 Tahun 2016-2023 : S1 Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau