

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam bab ini menjelaskan tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian dengan menganalisis data yang didapat dari satasiun ALE Pekanbaru, untuk kemudian dilakukan peramalan dengan menggunakan metode ARIMA.

3.1 Jenis Penelitian

Dalam penelitian peramalan data pengamatan stasiun komunikasi radio HF ini, peneliti menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Menurut Jonathan Sarwono (2006) metode penelitian kuantitatif adalah penelitian ilmiah yang sistematis terhadap bagian-bagian dan fenomena serta hubungan-hubungannya. Sedangkan menurut sugiono penelitian kuantitatif adalah penelitian dengan memperoleh data yang berupa angka atau data kualitatif yang diangkat. Tujuan penelitian kuantitatif adalah mengembangkan dan menggunakan model-model matematis, teori-teori atau hipotesis yang berkaitan dengan fenomena alam.

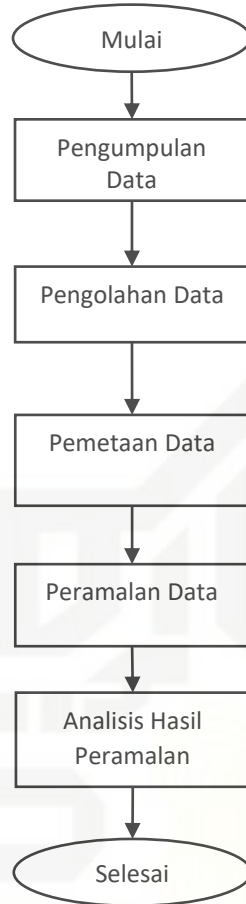
Penelitian kuantitatif banyak digunakan baik dalam ilmu-ilmu alam maupun ilmu-ilmu sosial, dari fisika dan biologi hingga sosiologi dan jurnalisme. Pendekatan ini juga digunakan sebagai cara untuk meneliti berbagai aspek dari pendidikan. Istilah penelitian kuantitatif sering dipergunakan dalam ilmu-ilmu sosial untuk membedakannya dengan penelitian kualitatif.

3.2 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian merupakan urutan kegiatan yang dilakukan peneliti dalam mengerjakan penelitian agar lebih jelas dan lebih terstruktur. Pada bab ini, peneliti akan menjelaskan beberapa tahapan dalam menyelesaikan penelitian ini. Adapun tahapan-tahapan penelitian disajikan dalam bentuk *flowchart* yang terdapat pada Gambar 3.1:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



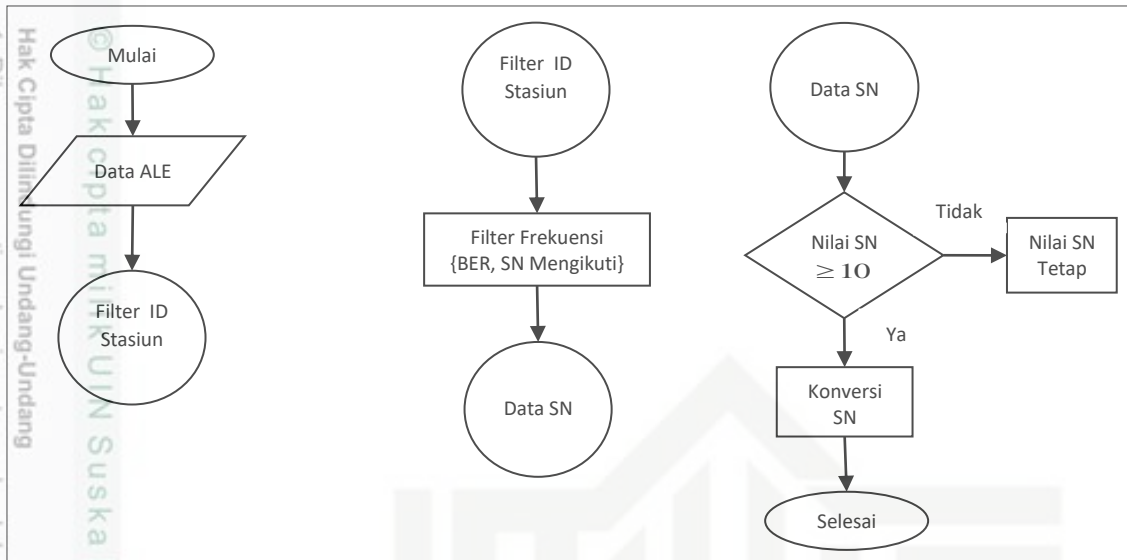
Gambar 3.1. *Flowchart* Tahapan Penelitian

3.2.1 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah hasil pengukuran data frekuensi komunikasi radio HF menggunakan sistem ALE di Laboratorium Telekomunikasi UIN SUSKA Riau yang dikembangkan oleh LAPAN [27].

3.2.2 Pengolahan Data

Pada tahap ini, peneliti menggunakan satu sumber data, yaitu data sistem ALE yang akan digunakan sebagai bahan pengamatan komunikasi radio HF. Data yang digunakan meliputi hasil komunikasi antar stasiun yang akan di lakukan penelitian.



Gambar 3.2. Flowchart Pengolahan Data

Gambar 3.2 merupakan proses pengolahan data dimulai dengan pengumpulan data sistem ALE. Kemudian, melakukan filter ID masing-masing stasiun berdasarkan tabel 2.2. Hal ini bertujuan untuk mengelompokkan ID stasiun yang akan di petakan agar penelitian terfokuskan, karena data yang tersimpan pada satu stasiun sistem ALE bersumber dari beberapa stasiun sistem ALE yang masing-masing memiliki kode stasiun yang berbeda-beda, sehingga diperlukan filter untuk menentukan ID stasiun sistem ALE yang akan diteliti.

Tabel berikut ini merupakan contoh salah satu hasil dari data yang telah dilakukan filter ID stasiun dari data sistem ALE tanggal 01 Februari 2017 antara Pekanbaru dengan Watukosek:

Tabel 3.1. Contoh Filter ID Stasiun Sistem ALE

Tanggal	Waktu	Frekuensi MHz	Kode ID	BER	SN
2/1/2017	0:01:28	10145500	YD00XH3	30	7
2/1/2017	0:19:32	7049500	YD00XH3	30	9
2/1/2017	0:59:26	7049500	YD00XH3	24	7
2/1/2017	1:11:28	7102000	YD00XH3	24	7
2/1/2017	1:20:30	10145500	YD00XH3	30	12

Sumber: Stasiun Komunikasi Radio HF (2017) [27]

Berdasarkan gambar 3.2. setelah melakukan filter ID stasiun dari masing-masing ID stasiun yang berbeda-beda dilanjutkan dengan memfilter frekuensi. Filter frekuensi

digunakan pada saat pemetaan data untuk tiap-tiap ID stasiun. Berikut ini merupakan tabel alokasi kanal frekuensi yang telah ditetapkan jaringan stasiun ALE:

Tabel 3.2. Alokasi Frekuensi Stasiun Sistem ALE LAPAN

Kanal	Frekuensi
1	35960 KHz
2	70495 KHz
3	71020 KHz
4	101455 KHz
5	14109 KHz
6	18106 KHz
7	21096 KHz
8	24926 KHz
9	28146 KHz

Sumber: Jiyo (2013) [11]

Tabel berikut ini merupakan contoh salah satu hasil dari data yang telah dilakukan filter frekuensi:

Tabel 3.3 Contoh Filter Frekuensi

Tanggal	Waktu	Frekuensi MHz	Kode ID	BER	SN
2/1/2017	0:19:32	7049500	YDOOXH3	30	9
2/1/2017	0:59:26	7049500	YDOOXH3	24	7
2/1/2017	1:20:30	10145500	YDOOXH3	30	12
2/1/2017	8:36:29	10145500	YDOOXH3	24	7

Sumber: Stasiun Komunikasi Radio HF (2017) [27]

Proses melakukan filter frekuensi tidak hanya memfilter frekuensi tersebut tetapi juga nilai BER dan SN. Berikut ini merupakan tabel parameter indeks BER dan SN untuk menentukan kualitas nilai berturut-turut:

Tabel 3.4. Parameter Kualitas Sinyal

Nilai BER	Kualitas	Nilai SN	Kejernihan
30	<i>Excellent</i>	10	<i>Very clear</i>
27 – 29	<i>Good</i>	7 – 9	<i>Clear</i>
24 – 26	<i>Moderate</i>	4 – 6	<i>Noisy</i>

21 – 23	Low	0 – 3	Very noisy
<20	Very low		

Sumber: <http://www.hflink.net/> [26]

Selanjutnya pada gambar 3.2 menjelaskan tentang perhitungan konversi nilai indeks SN. Nilai indeks SN merupakan kualitas sinyal yang diterima pada sistem ALE. Nilai indeks SN paling optimal adalah 10. Sehingga diperlukan konversi jika pada pengamatan terdapat nilai indeks SN ≥ 10 untuk mendapatkan nilai kualitas indeks SN.

Persamaan rumus yang digunakan dalam menghitung nilai konversi SN sebagai berikut:

$$Konversi\ SN = 9 + \left(\frac{Nilai\ SN - 10}{20} \right) \quad (3.1)$$

Berdasarkan tabel 3.3. dengan menggunakan Persamaan (3.1) maka diperoleh:

Tabel 3.5. Contoh Konversi Nilai SN

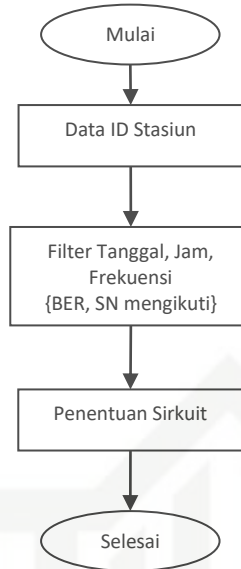
Tanggal	Waktu	Frekuensi MHz	Kode ID	BER	SN	Konversi SN
2/1/2017	0:19:32	7049500	YDOOXH3	30	9	9
2/1/2017	0:59:26	7049500	YDOOXH3	24	7	7
2/1/2017	0:01:28	10145500	YDOOXH3	30	7	7
2/1/2017	1:11:28	7102000	YDOOXH3	24	7	7
2/1/2017	1:20:30	10145500	YDOOXH3	30	12	9.1
2/1/2017	8:36:29	10145500	YDOOXH3	24	7	7
2/1/2017	9:02:24	14109000	YDOOXH3	30	12	9.1
2/1/2017	9:05:31	18106000	YDOOXH3	26	5	5

Sumber: Stasiun Komunikasi Radio HF (2017) [27]

Hasil pada data tabel 3.5 menunjukkan nilai indek SN pada jam 1 terjadi 2 kali komunikasi dengan nilai SN 7 dan 12. Berdasarkan ketetapan nilai indeks SN sehingga untuk nilai SN 7 tetap. Sedangkan untuk nilai SN 12 dilakukan konversi SN dengan menggunakan Persamaan (3.1) diperoleh konversi nilai SN 9,1.

3.2.3 Pemetaan Data

Setelah melakukan pengolahan data, maka dilakukan pemetaan data untuk penentuan sirkuit yang akan digunakan. Berikut merupakan tahapan dalam pemetaan data:



Gambar 3.3 Flowchart Pemetaan Data

Berdasarkan pada gambar 3.3, tahapan yang dilakukan adalah dengan memfilter ID stasiun. Filter ID stasiun telah dilakukan pada saat pengolahan data. Dengan menggunakan tabel 3.1, tahapan selanjutnya yaitu dengan melakukan pemetaan data. Pemetaan data dilakukan dengan memfilter tanggal, jam, dan frekuensi untuk nilai BER dan SN mengikuti.

Berikut merupakan contoh pemetaan data:

Tabel 3.6. Contoh Pemetaan Data

FEBRUARI							
Tanggal	Waktu	Frek	Kode ID	BER	SN	Konversi SN	
2/1/2017	0:00:00	10145500	YD00XH3	30	7	7	
		7049500	YD00XH3	30	9	9	
		7049500	YD00XH3	24	7	7	
	1:00:00	7102000	YD00XH3	24	7	7	
		10145500	YD00XH3	30	12	9.1	
	2:00:00	TIDAK TERJADI KOMUNIKASI					
	⋮						
	7:00:00						
	8:00:00	10145500	YD00XH3	24	7	7	
	9:00:00	14109000	YD00XH3	30	12	9.1	
		18106000	YD00XH3	26	5	5	
	10:00:00	24926000	YD00XH3	23	5	5	
		10145500	YD00XH3	30	8	8	
		24926000	YD00XH3	30	9	9	
11:00:00	14109000	YD00XH3	28	11	9.05		

Sumber: Stasiun Komunikasi Radio HF (2017) [27]

Berdasarkan tabel 3.6. maka peneliti dapat menentukan sirkuit yang digunakan pada saat penelitian. Setelah melakukan pemetaan untuk penentuan sirkuit digunakan variasi bulanan. Pengumpulan data di mulai dari Juni 2013 sampai April 2017, karena pada tahun sebelum 2013 belum terdapat stasiun di Laboratorium Telekomunikasi UIN SUSKA RIAU. Dari hasil pemetaan, untuk variasi tahunan menunjukkan data yang sering terjadi komunikasi tidak tetap setiap bulannya, sehingga peneliti memilih data variasi bulanan terbaru yaitu tahun 2017.

Selanjutnya data pada bulan Februari-April 2017 yang telah dipetakan dikelompokkan berdasarkan jam. Tujuan pengelompokan ini adalah supaya mempermudah peneliti untuk menghasilkan output peramalan per jam selama 3 bulan yaitu bulan Mei-Juli 2017 dalam waktu 24 jam.

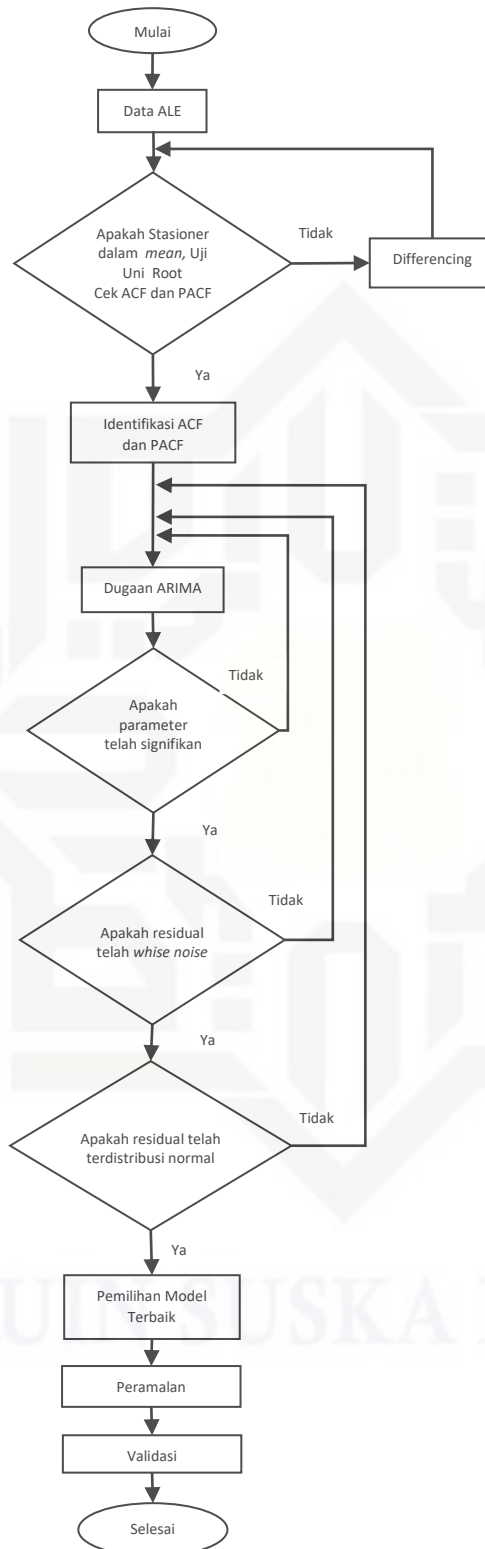
3.2.4 Peramalan Data

Data untuk peramalan adalah data dari radio ALE sebanyak 10.023 data yang terdiri dari frekuensi, BER, dan SN terhitung dari bulan Februari – April 2017. Berdasarkan penelitian [16] syarat minimum data yang dapat digunakan dalam peramalan adalah 60 data. Artinya, untuk jumlah data yang akan digunakan untuk peramalan sudah mencukupi dari standar yang dapat digunakan. Metode yang digunakan untuk pemodelan data pengamatan stasiun komunikasi radio HF pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode ARIMA. Metode ARIMA dipilih karena beberapa alasan yaitu karena memiliki karakteristik yang paling sesuai dengan data ALE yaitu berupa *time series*. Selanjutnya akan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan bantuan *software* statistika yaitu Minitab17 dan Eviews10. Minitab adalah sistem *software* yang didesain khusus untuk pengolahan statistik data. Minitab dapat memberikan kemudahan bagi siapapun yang akan mengolah data sesuai dengan yang dibutuhkan. Data yang diolah tersebut dapat ditampilkan berdasarkan *predefine selected* dari sebuah menu untuk menghasilkan model berupa teks maupun grafik.

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

Berikut merupakan gambaran dari peramalan data:



Gambar 3.4 *Flowchart* Peramalan Data

Setelah dilakukan penentuan sirkuit dari pemetaan data maka langkah selanjutnya adalah tahapan peramalan. Data ALE difilter berdasarkan jam dari bulan Februari – April 2017 guna untuk menghasilkan output peramalan data pengamatan dari jam 00:00 – 23:00. Berdasarkan gambar 3.4, tahapan peramalan dimulai dari menentukan data ALE tersebut apakah stasioner dalam *Means*. Dimana arti stasioner adalah apabila suatu data runtut waktu memiliki rata-rata dan memiliki kecenderungan bergerak menuju rata-rata. Tahap ini dilakukan dengan *Uji uni root*, kemudian cek fungsi *autokorelasi* (ACF) dan fungsi *parsial autokorelasi* (PACF). Fungsi korelasi atau ACF adalah suatu regresi dimana menunjukkan hubungan antara dua variasi data, sehingga dapat digunakan untuk menggambarkan apa yang terjadi pada satu variabel bila terjadi perubahan pada variabel yang lain. Sedangkan, Fungsi autokorelasi parsial atau PACF yaitu mengukur tingkat keeratan hubungan antara X_t dengan X_{t-i} . Sedangkan Pengaruh dari *time lag* 1,2,3.... dan seterusnya sampai $i-1$ dianggap konstan. Dengan kata lain koefisien autokorelasi parsial mengukur derajat hubungan antara nilai sekarang dengan nilai sebelumnya (untuk *timelag* tertentu), sedangkan pengaruh nilai variabel *timelag* yang lain dianggap konstan. Jika data tersebut tidak stasioner harus diubah menjadi data stasioner terhadap *mean* dengan melakukan *differencing*. Metode ini mempunyai prinsip yaitu dengan mencari selisih dari satu periode data terhadap data berikutnya, hingga diperoleh data baru hasil *differencing* yang stasioner terhadap *mean*. Untuk metode ini telah di jelaskan pada subbab (2.6) pada Persamaan (2.4).

Berdasarkan gambar 3.4, tahapan selanjutnya dengan mengidentifikasi ACF dan PACF. Untuk identifikasi ACF dan PACF telah dijelaskan di subbab (2.5.1). Kemudian Gambar 3.4 menjelaskan setelah dilakukannya identifikasi ACF dan PACF maka langkah selanjutnya yaitu pemilihan model sementara atau dugaan ARIMA. Pada tahapan ini ada beberapa model yang dapat digunakan seperti model ARIMA(1,1,1), ARIMA(1,1,0), ARIMA(0,1,1), dan seterusnya. Setelah memperoleh model sementara maka langkah selanjutnya adalah menaksir parameter model sementara. Metode yang digunakan dalam penaksiran parameter model sementara tersebut dengan menggunakan metode kuadrat terkecil, yaitu dengan cara membandingkan *p-value* pada tiap parameter model dengan level toleransi ($\alpha = 0,05$). Penaksiran parameter telah dijelaskan pada subbab (2.8).

Langkah selanjutnya berdasarkan gambar 3.4 adalah melakukan uji diagnostik, hal ini dilakukan untuk meyakinkan apakah signifikan modelnya sudah layak digunakan atau

belum. Untuk tahap ini dilakukan dengan melakukan uji independensi residual dan uji kenormalan residual. Uji independensi residual melihat apakah residual telah *white noise*, sedangkan uji kenormalan residual melihat apakah residual telah berdistribusi normal.

Berdasarkan gambar 3.4, tahapan berikutnya yaitu pemilihan model terbaik. menentukan model yang terbaik dapat digunakan uji *mean square error* (MSE) dengan memilih model yang memiliki nilai MSE terkecil. Selain nilai MSE, nilai rata-rata persentase kesalahan peramalan (MAPE) dapat juga digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan model yang terbaik. Pemilihan model terbaik telah dijelaskan pada subab (2.10).

Gambar 3.4, menjelaskan langkah berikutnya adalah setelah melakukan tahapan pemilihan model terbaik maka langkah selanjutnya adalah peramalan. Peramalan yang dilakukan peneliti dengan menggunakan model ARIMA. Peramalan dilakukan berdasarkan dari beberapa model sementara yang telah dipilih dengan persentase *error* terkecil pada bagian dugaan ARIMA. Peramalan ini telah dijelaskan pada subbab (2.9.a).

Gambar 3.4, menjelaskan langkah terakhir yaitu validasi. Validasi dilakukan untuk melihat tingkat persentase *error* hasil peramalan dengan menggunakan data pada bulan Februari-April 2017 untuk bulan Maret-Juli 2017. Hasil peramalan akan dibandingkan dengan hasil data pengukuran yang telah didapat dari bulan Maret-Juli 2017 berdasarkan waktu dari hasil peramalan. Metode yang akan digunakan dalam validasi ini adalah dengan cara menentukan masing-masing frekuensi kerja yang terbaik dari pukul 00:00 – 23:00 selama bulan Maret-Juli 2017. Hasil dari frekuensi kerja terbaik tersebut selanjutnya akan dibandingkan dengan hasil frekuensi kerja yang telah diramalkan untuk melihat tingkat persentase *error*.

2.3. Analisis Hasil Pemodelan

Setelah melakukan pemodelan data maka akan didapat beberapa hasil dari peramalan. Dari beberapa hasil tersebut akan dipilih satu model terbaik yang akan digunakan sebagai penarikan kesimpulan dari tugas akhir ini.

3.4. Pembuatan Laporan

Dalam tahapan ini penulis akan menyusun laporan dari kegiatan selama tugas akhir ini dimulai dari pengumpulan referensi, pengolahan data hingga hasil analisa peramalan frekuensi kerja pada komunikasi radio HF.

Hak Cipta dan Hak Milik UIN Suska Riau

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.



UIN SUSKA RIAU