

**ANALISIS KEAMANAN DATA SELULER TERHADAP
SERANGAN *SNIFFING* MENGGUNAKAN RTL-SDR**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

YULIVIA RHADITA SAVITRI

0616 4035 1563

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**ANALISIS KEAMANAN DATA SELULER TERHADAP
SERANGAN *SNIFFING* MENGGUNAKAN RTL-SDR**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**Nama : Yulivia Rhadita Savitri
Pembimbing I : Sopian Soim, S.T., M.T.
Pembimbing II : Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T.**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2020**

**ANALISIS KEAMANAN DATA SELULER TERHADAP
SERANGAN SNIFFING MENGGUNAKAN RTL-SDR**



TUGAS AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

YULIVIA RHADITA SAVITRI

0616 4035 1563

**Palembang, September 2020
Pembimbing II**

Pembimbing I

**Sopian Soim, S.T., M.T.
NIP. 197103142001121001**

**Mohammad Fadhli, S.Pd, M.T.
NIP. 199004032018031001**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002**

**Ketua Program Studi
Teknik Telekomunikasi**

**Hj. Lindawati, S.T., M.T.I.
NIP. 197105282006042001**

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yulivia Rhadita Savitri
NIM : 0616 4035 1563
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro


Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir yang telah saya buat ini dengan judul “Analisis Keamanan Data Seluler Terhadap Serangan *Sniffing* Menggunakan RTL-SDR” adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.



Palembang, Agustus 2020

Penulis




Yulivia Rhadita Savitri

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

*“Dan berbekallah, maka sebaik-baik bekal adalah takwa.”
(Q.S. Al-Baqarah [2]: 197)*

*“Kemudian apabila kamu telah membulatkan tekad, maka bertawakallah kepada Allah. Sesungguhnya Allah menyukai orang-orang yang bertawakal kepada-Nya.”
(Q.S. Ali-Imran [3]: 159)*

*“Sesungguhnya sepandai-pandai orang adalah yang menyiapkan diri untuk perjalanan yang tak pernah henti. Ia mengambil bekal dari dunianya untuk kehausan yang tersegarkan (akhirat).”
(Atha' bin Maisarah)*

*“Teruslah berjalan di jalur yang benar meski jiwa terkikis air hujan. Sesungguhnya Allah selalu membersamai selama diri terpaut dalam keimanan. Teruslah berjalan, karena dunia telah Allah ciptakan dengan penuh kebermanfaatan. Rabbanaa maa khalaqta haadzaa baathila.”
(Penulis)*

Kupersembahkan kepada:

- *Allah Subhanahu Wata'ala*
- *Kedua Orang Tuaku Tercinta*
- *Kakakku Tercinta*
- *Sahabat Terbaikku*
- *Dosen dan Almamaterku*
- *LDK Karisma*
- *Teman-Teman Kelas 8 TEA*

ABSTRAK

ANALISIS KEAMANAN DATA SELULER TERHADAP SERANGAN SNIFFING MENGGUNAKAN RTL-SDR.

(2020: xv: 62 Halaman + 59 Gambar + 4 Tabel + 10 Lampiran)

YULIVIA RHADITA SAVITRI

0616 4035 1563

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Keamanan data pada jaringan seluler sangat diperlukan untuk menjaga privasi dan menghindari tindakan ilegal, karena proses komunikasi dan pengiriman data jarak jauh menggunakan jaringan seluler khususnya GSM dan GPRS masih digunakan dibandingkan cara konvensional. Salah satu potensi terbukanya celah keamanan data dapat terjadi pada air interface, yaitu pada saat transmisi data antara perangkat user atau Mobile Station (MS) dan Base Transceiver Station (BTS). Maka, untuk mengetahui kualitas keamanan data pada jaringan seluler GSM dan GPRS dilakukan pengujian dengan metode penetration testing dengan perangkat RTL-SDR. Hasil yang diperoleh adalah sistem keamanan jaringan seluler yang digunakan masih aman berdasarkan pola transmisi data dengan menggunakan timeslot, Temporary Mobile Subscriber Identity (TMSI), dan perubahan GSM Frame Number pada jaringan GSM. Kemudian, kualitas keamanan data pada jaringan GPRS masih aman menggunakan kanal logika, timeslot, dan algoritma keamanan yang berbeda dari GSM.

Kata Kunci - Air interface, BTS, Keamanan Data, RTL-SDR, Seluler

ABSTRACT

MOBILE DATA SECURITY ANALYSIS ON SNIFFING ATTACKS USING RTL-SDR.

(2020: xv: 62 Pages + 59 Pictures + 4 Tables + 10 Attachments)

YULIVIA RHADITA SAVITRI

0616 4035 1563

ELECTRICAL ENGINEERING

**PROGRAMME OF STUDY IN APPLIED BACHELOR OF
TELECOMMUNICATION ENGINEERING POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Data security on cellular networks is needed to maintain privacy and avoid illegal actions, because the process of communication and sending data remotely using cellular networks, especially GSM and GPRS are still used than conventional methods. One of the potential for sniffing data security holes can occur in the air interface, it is signalling system when transmitting data between user devices or Mobile Station (MS) and Base Transceiver Station (BTS). Therefore, to find out the quality of data security on GSM and GPRS cellular networks, a penetration testing method with RTL-SDR device are tested. The results obtained are the cellular network security system used is still secure based on data transmission patterns using timeslot, Temporary Mobile Subscriber Identity (TMSI), and changes in GSM Frame Number on GSM network. Then, quality of network security on GPRS network is still safe using logic channels, timeslot, and different security algorithm from GSM.

Keyword - Air interface, BTS, Cellular, RTL-SDR, Data Security

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala atas berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir tepat pada waktunya. Tugas akhir yang berjudul “*Analisis Keamanan Data Seluler Terhadap Serangan Sniffing Menggunakan RTL-SDR*” disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Selama proses penyusunan tugas akhir, penulis telah banyak memperoleh bantuan berupa bimbingan, ilmu, pemikiran, dan doa dari berbagai pihak, sehingga penyelesaian tugas akhir ini dapat terlaksana. Dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak DR. Dipl. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu Hj. Lindawati, S.T., M.T.I., selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Sopian Soim, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama yang telah memberikan bimbingan dan arahan terbaik selama penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd, M.T., selaku Dosen Pembimbing Kedua yang telah memberikan bimbingan dan arahan terbaik selama penyusunan tugas akhir.
7. Bapak dan ibu dosen, staf bengkel dan laboratorium, serta staf Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Ibu, Ayah, dan Kakakku tercinta yang selalu mencurahkan doa, kasih sayang, semangat, nasihat, dan dukungan baik morel maupun materiel yang tiada terhingga selama ini.
9. Sahabatku Afifah Nabila yang selalu memberikan motivasi, doa dan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir, serta selalu menjadi inspirasi selama ini.
10. Teman-teman Kelas 8 TEA Jurusan Teknik Elektro Program Studi Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi atas pengalaman dan kebersamaan hingga saat ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyelesaian tugas akhir.

Penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat ke depan bagi semua pihak pada perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUNG	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1	
PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
BAB 2	
TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Keamanan Data	6
2.1.1 Privasi (Kerahasiaan)	6
2.1.2 <i>Integrity</i> (Konsisten)	6
2.1.3 <i>Authenticity</i> (Keaslian).....	7
2.1.4 <i>Availability</i> (Ketersediaan).....	7
2.2 Konsep Kanal (<i>Channel</i>) GSM	7
2.3 TDMA (<i>Time Division Multiple Access</i>)	9
2.4 FDMA (<i>Frequency Division Multiple Access</i>).....	10
2.5 Alokasi Frekuensi Seluler di Indonesia.....	10
2.6 GPRS (<i>General Packet Radio Service</i>).....	11
2.7 Enkripsi Pada GSM.....	12
2.8 Mail Server.....	15
2.8.1 SMTP (<i>Simple Mail Transfer Protocol</i>)	15
2.8.2 POP3 (<i>Post Office Protocol Version 3</i>)/IMAP (<i>Internet Message Access Protocol</i>).....	16
2.8.3 MTA (<i>Mail Transfer Agent</i>).....	16
2.9 Postfix.....	16
2.10 RTL-SDR	19
2.11 Penggunaan TMSI (<i>Temporary Mobile Subscriber Identity</i>)	20

2.12	Kali Linux	20
2.13	Linux Ubuntu	20
2.14	Gr-GSM.....	21
2.15	Tinjauan Mutakhir.....	21

BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tempat Penelitian.....	26
3.2	Tahapan Penelitian	26
3.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras dan Perangkat Lunak.....	28
3.4	Gambaran Infrastruktur Sistem.....	29
3.5	Proses Penangkapan Sinyal.....	30
3.6	Perancangan Sistem.....	32
3.6.1	Instalasi dan Konfigurasi Sistem Operasi	32
3.6.2	Integrasi Mail Server Postfix dan Gmail.....	38
3.7	Proses Pengambilan Data.....	45

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pendahuluan	46
4.2	Identifikasi <i>Channel</i>	46
4.2.1	Identifikasi <i>Channel</i> Perangkat Target.....	47
4.2.2	Identifikasi Frekuensi <i>Downlink Channel</i>	48
4.3	Pengujian dan Analisis	50
4.3.1	Pengujian <i>Sniffing</i> SMS	51
4.3.2	Pengujian <i>Sniffing</i> Email.....	58

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	62
5.2	Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pembagian Komunikasi Dalam <i>Timeslot</i>	7
2.2 Proses Komunikasi Antara BTS dan MS.....	8
2.3 <i>Offset</i> (Selang Waktu) Antara Tx (<i>Downlink</i>) dan Rx (<i>Uplink</i>).....	8
2.4 Struktur <i>Frame</i> GSM.....	9
2.5 Cara Kerja FDMA	10
2.6 Alokasi Frekuensi <i>Band</i> 900 MHz	11
2.7 Algoritma A5/2	13
2.8 Struktur Algoritma A5/1	14
2.9 Skema Enkripsi Dalam GSM	14
2.10 RTL2832U	19
3.1 <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian.....	26
3.2 Gambaran Infrastruktur Sistem.....	30
3.3 <i>Flowchart</i> Proses Penangkapan Sinyal.....	30
3.4 <i>Flowchart</i> Instalasi Sistem Operasi.....	34
3.5 <i>Update</i> Sistem Operasi	34
3.6 Instalasi <i>Packages</i>	35
3.7 Instalasi GNURadio.....	35
3.8 <i>Interface</i> Kalibrate	35
3.9 Instalasi GQRX.....	36
3.10 Tampilan GQRX.....	36
3.11 Instalasi Gr-GSM Pada Linux Ubuntu 18.04 LTS	36
3.12 Tampilan Gr-GSM.....	37
3.13 Instalasi Airprobe.....	37
3.14 Instalasi GSM Framecoder	38
3.15 Instalasi Kraken	38
3.16 <i>Flowchart</i> Integrasi Mail Server Postfix Pada Gmail.....	39
3.17 Verifikasi Dua Langkah Diaktifkan.....	40
3.18 <i>Password Generate</i> Postfix	40
3.19 Instalasi Postfix.....	41
3.20 Konfigurasi Postfix Menjadi <i>Internet Site</i>	41
3.21 Penambahan SMTP Gmail Pada Postfix	42
3.22 Konfigurasi Akses SASL Postfix	42
3.23 Penambahan Relayhost Gmail Pada Postfix.....	43
3.24 Konfigurasi SMTP SASL	43
3.25 <i>Me-restart</i> Postfix.....	44
3.26 Instalasi Mailutils.....	44
3.27 Pengiriman Email Postfix Menuju Gmail.....	44
3.28 Email Postfix Berhasil Diterima.....	44
4.1 Identifikasi <i>Channel Band</i> 900 MHz.....	47
4.2 Informasi BTS Yang Digunakan <i>Smartphone</i>	48
4.3 Frekuensi dan <i>Bandwidth</i> ARFCN 5	48
4.4 Frekuensi <i>Downlink</i> ARFCN 5.....	49

4.5	Tangkapan Sinyal Pada ARFCN 5	50
4.6	<i>Capturing</i> Sinyal.....	51
4.7	<i>Decoding</i> Sinyal.....	51
4.8	<i>Timeslot 1 dan Dedicated Control Channel SDCCH/8</i>	52
4.9	<i>Timeslot 2 dan Dedicated Control Channel SDCCH/8</i>	53
4.10	Informasi Pada <i>System Information Type 4</i>	54
4.11	TMSI Pada <i>Paging Response</i>	55
4.12	<i>GSM Frame Number</i> Pada <i>System Information Type 5ter</i>	56
4.13	Algoritma A5/1 Sebagai Pengaman Data	56
4.14	Menjalankan Airprobe	57
4.15	Hasil <i>Burst .cfile</i>	57
4.16	<i>GSM Frame Number 494732</i>	58
4.17	Pengiriman Email Dari Postfix	59
4.18	Email Diterima di Gmail	59
4.19	Informasi LAI	60
4.20	<i>GPRS Indicator</i>	60
4.21	Tidak Terdapat <i>Decoding PACCH</i>	61

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tinjauan Mutakhir	22
3.1 Penggunaan Perangkat Keras	28
3.2 Penggunaan Perangkat Lunak.....	28
3.3 Parameter Keamanan Data	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1. Lembar Daftar Riwayat Hidup
2. Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (TA) Pembimbing I
3. Lembar Kesepakatan Bimbingan Tugas Akhir (TA) Pembimbing II
4. Lembar Bimbingan Tugas Akhir (TA) Pembimbing I
5. Lembar Bimbingan Tugas Akhir (TA) Pembimbing II
6. Lembar Rekomendasi Ujian Tugas Akhir (TA)
7. Lembar Pelaksanaan Revisi Tugas Akhir (TA)
8. Lembar Penganggaran Biaya
9. Lembar *Letter of Acceptance* (LoA)
10. Jurnal