

ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK SIRKUIT PEKANBARU-BANDUNG

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi



Oleh :

RAHMAT WAHYUDI PRATAMA

11555100676

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2022

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

LEMBAR PERSETUJUAN

**ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK
SIRKUIT PEKANBARU-BANDUNG**

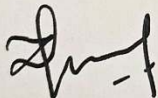
TUGAS AKHIR

Oleh :

RAHMAT WAHYUDI PRATAMA
11555100676

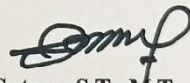
Telah di periksa dan disetujui sebagai Laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Juli 2022

Ketua Program Studi



Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 19721021 200604 2 001

Pembimbing



Sutovo, S.T., M.T.
NIP. 19841202 201903 1 004

Hak Cipta Uinnaungi uncaang-uncaang

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

LEMBAR PENGESAHAN

**PERANCANGAN SISTEM PENERIMA KOMUNIKASI RADIO
MENGUNAKAN HT BERBASIS GNU RADIO**

TUGAS AKHIR

Oleh :

HENDRA ANDI KARTIKA
11555100678

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 16 Juli 2022

Pekanbaru, 16 Juli 2022

Mengesahkan,



Dekan

Dr. Drs. Hartono, BA., M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

Ketua program Studi

Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T.
NIP. 19721021 200604 2 001

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ahmad Faizal, S.T., M.T.

Sekretaris : Sutoyo, S.T., M.T.

Anggota I : Hasdi Radiles, S.T., M.T.

Anggota II : Dr. Teddy Purnamirza, S.T., M.Eng.



Hak Cipta Diinaungi Unang-Unaung

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 Surat :
Nomor : Nomor 25/2021
Tanggal : 10 September 2021

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : RAHMAT WAHYUDI PRATAMA
NIM : 11555100676
Tempat/Tgl. Lahir : DURU, 21-10-1996
Fakultas/~~Pascasarjana~~ : SAINS DAN TEKNOLOGI
Prodi : TEKNIK ELEKTRO
Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:
ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK
SIRKUIT PEKANDARU - BANDUNG

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya~~* dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya~~* saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan ~~Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)~~* saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikianlah Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 28 Juli 2022
Yang membuat pernyataan



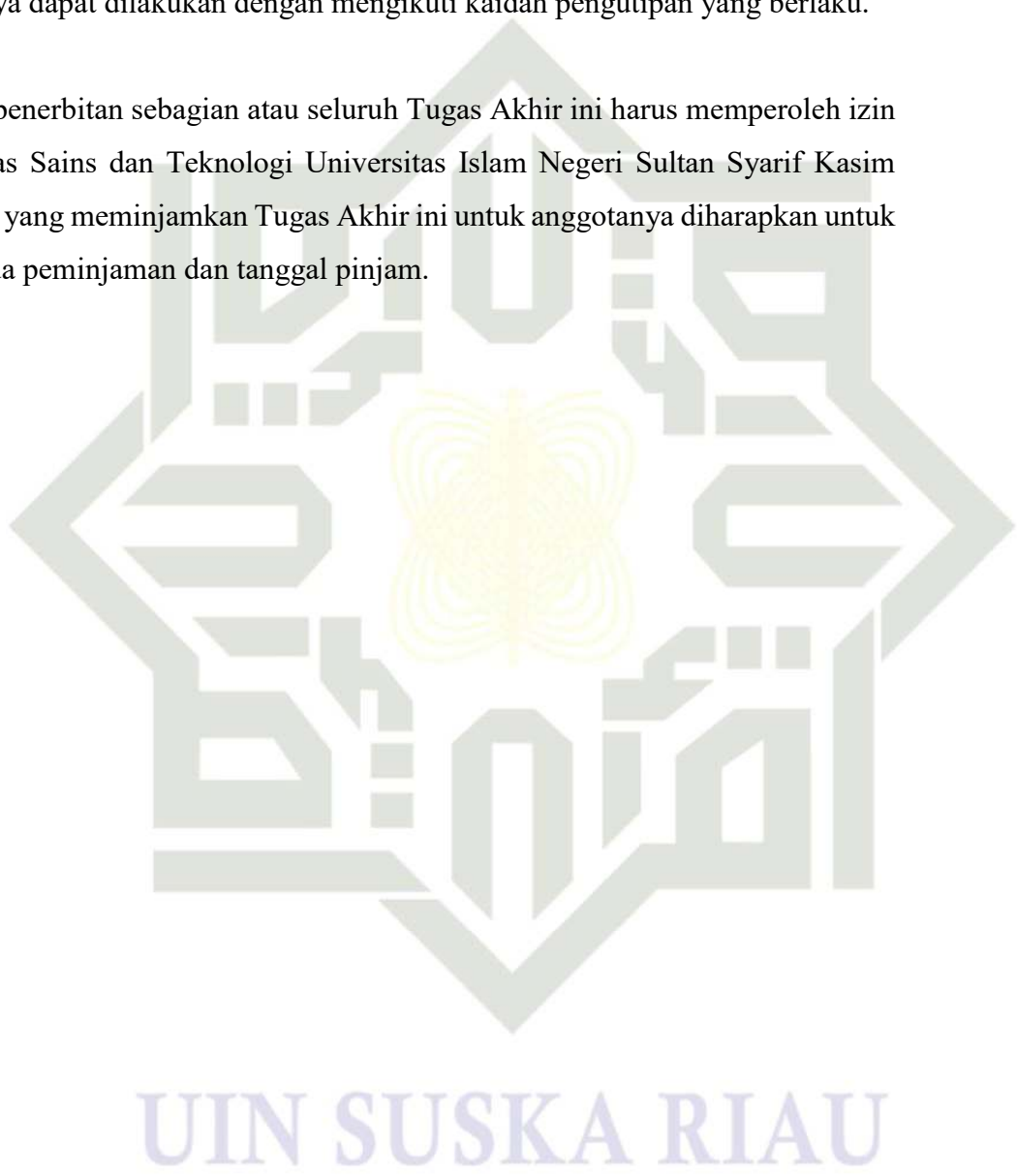
NIM : 11555100676

*pilih salah satu sesuai jenis karya tulis

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan dengan mengikuti kaidah pengutipan yang berlaku.

Penggunaan 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.



UIN SUSKA RIAU

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.


LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa di dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh saya maupun orang lain untuk keperluan lain, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak memuat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali disebutkan dalam referensi dan didalam daftar pustaka.

Saya bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak sesuai dengan yang sebenarnya.

Pekanbaru, 16 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



RAHMAT WAHYUDI PRATAMA

NIM. 11555100676

UIN SUSKA RIAU

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.

LEMBAR PERSEMBAHAN

**“Ilmu seperti udara.
Ia begitu banyak disekeliling kita.
Kamu bisa mendapatkannya
Dimanapun dan
Kapanpun”**

**“Mintalah kepada Allah ilmu yang bermanfaat, dan
berlindunglah kepada Allah dari ilmu yang tidak
bermanfaat.”**

-- Sabda Nabi Muhammad SAW

Semua ini ku persembahkan kepada:

**Mama tercinta yang selalu berkorban, memberikan semangat, kasih sayang,
tuntunan, dan bimbingan, agar ku menjadi pribadi yang hebat dan selalu sabar serta
tawakal dalam menjalani hidup ini.**

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.

ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK SIRKUIT PEKANBARU-BANDUNG

RAHMAT WAHYUDI PRATAMA

NIM : 11555100676

Tanggal Sidang : 16 Juli 2022

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Keberhasilan komunikasi radio HF yang menggunakan propagasi ionosfer maka di butuhkan perangkat yang bisa berubah menyesuaikan perubahan yang terjadi pada lapisan ionosfer yang di kenal dengan perangkat *Automatic Ling Establishment* (ALE) data hasil pengurukan dari ALE di manfaatkan untuk menentukan keberhasilan antara dari dua sirkuit salah satunya dalam penelitian ini adalah sirkuit Riau-Bandung pada penelitian ini memanfaatkan data setengah tahunan dalam menentukan rujukan frekuensi kerja dan waktu komunikasi sebagai bentuk usaha dalam menentukan keberhasilan komunikasi radio HF hasil penelitian menunjukkan bahwa pada bulan februari di rekomendasikan kerja yang cocok adalah 10,145MHz bulan maret 10,145 MHz juga bulan april 10,145MHz pada bulan mei 10,145MHz bulan juni sama 10,145MHz dan bulan juli 10,145MHz dengan waktu komunikasi yang di sarankan pada jam 00:01 sampai 00:07 UT namun pada dasarnya frekuensi ini merupakan frekuensi yang dominan dan frekuensi lainya adalah sebagai rujukan tambahan dalam menentukan keberhasilan Riau-Bandung.

Kata Kunci : Sistem ALE, Frekuensi kerja, Radio HF, Ionosfer, Riau-Bandung.

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.

HALF YEAR VARIATION DATA ANALYSIS FOR PEKANBARU-BANDUNG CIRCUIT

RAHMAT WAHYUDI PRATAMA

NIM : 11555100676

Date of Final Exam : 16 July 2022

Department of Electrical Engineering

Faculty of Science and Technology

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

HR. Soebrantas Street No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

The success of HF radio communication using ionosphere propagation requires a device that can change according to changes that occur in the ionosphere layer, known as the Automatic Ling Establishment (ALE) device. This research is the Riau-Bandung circuit in this study utilizing semi-annual data in determining the reference work frequency and communication time as a form of effort in determining the success of HF radio communication. The results of the study show that in February it is recommended that the suitable work is 10,145MHz, March 10,145MHz. also in April 10.145MHz in May 10.145MHz June is the same as 10.145MHz and July 10.145MHz with the recommended communication time at 00:01 to 00:07 UT but basically this frequency is the dominant frequency and the other frequencies are as refer n addition in determining the succes of Riau-Bandung.

Keywords : ALE system, Frequency of work, Radio HF, Ionosfer, Riau-Bandung.

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.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil alamin, puji dan syukur atas kehadiran ALLAH SWT, yang telah memberi nikmat dan rahmat serta hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas sebagai seorang pemimpin dan tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut dicontoh akhirnya. Shalawat dan salam kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, Sebdan diteladani. dengan mengucapkan *Allahumma Sholli ala Sayyidina Muhammad Wa'ala Ali Sayyidina Muhammad*. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini atas ridho ALLAH SWT dengan judul “ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK SIRKUIT PEKANBARU-BANDUNG”

Laporan Tugas Akhir ini dibuat memiliki maksud dan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Strata I Program Studi Teknik Elektro di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Dalam penyusunannya, banyak hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi, penulis menyadari bahwa penulisan laporan ini memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna. Disamping itu penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan, dorongan, bimbingan dan kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang berpengaruh pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini. Diantara lain kepada :

1. Bapak Prof. DR, Hairunas, M.Ag selaku rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Dr. Zulfatri Aini, S.T., M.T dan Bapak Sutoyo, ST, MT selaku Ketua dan Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Ahmad Faizal, ST, MT dan Ibu Rika Susanti, S.T., M.eng selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi yang telah banyak memberikan penulis saran dalam menyusun jadwal dengan pembimbing maupun penguji sehingga Tugas Akhir ini berjalan dengan lancar.
5. Bapak Sutoyo, ST., M.T dan Bapak Varuliantor Dear,ST.,M.T selaku dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan saran, bimbingan, dan pengarahan dengan sabar.
6. Herman Zarory, M.Eng. selaku dosen Penasehat Akademis (PA) yang telah membimbing

penulis selama menjalani kuliah.

7. Bapak Hasdi Radiles, ST, MT dan Bapak Mulyono, ST, M.T selaku dosen Penguji I dan dosen Penguji II yang telah banyak memberi masukan berupa kritik dan saran demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

8. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Terima kasih atas semua ilmu yang telah diberikan selama proses perkuliahan.

9. Keluarga khususnya mama saya yang paling cantik Gusna Dewi M.Pd , kedua adek Alya Mukhbata Dyoza Cina Bengkalis dan Zahira Khariya yang telah memberikan doa, motivasi, kasih sayang, sehingga penulis mendapat kelancaran dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik.

10. Sania Septiani, S.Ikom yang selalu mendoakan dan memberikan semangat serta support yang tanpa lelah dan superduper sabar.

11. Robi, Hendra, Andre, Faisal, Wahyu, Nabila, Ella, dan Zikri yang membantupenulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

12. Teman-teman seperjuangan Anak Anak Sholeh dan Penjaskes yang memberikan intelektual yang tinggi khususnya angkatan 2015 terima kasih atas segala motivasi, inspirasi, dan dukungan yang telah diberikan selama ini.

13. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna dan terdapat banyak keterbatasan dalam penyusunannya. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk perbaikan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi yang membacanya.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, 16 Juli 2022

Penulis



RAHMAT WAHYUDI PRATAMA

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	v
LEMBAR PERNYATAAN.....	vii
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Tujuan Penelitian	I-2
1.4. Batasan Masalah	I-2
1.5. Manfaat Penelitian	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Terkait.....	II-1
2.2. Sistem Komunikasi Pada Radio HF.....	II-3
2.3. Gelombang Komunikasi Radio <i>High Frequency</i> (HF).....	II-4
2.4. Propagasi Ionosfer	II-4
2.5. Propagasi <i>Skywave</i>	II-5
2.6. <i>Skywave</i> NVIS	II-6
2.7. <i>Ground wave</i>	II-7
2.8. <i>Automatic Link Establishment (ALE)</i>	II-7
2.8.1. Perangkat Keras	II-9
2.8.2. Perangkat <i>software</i>	II-10

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

2.9	<i>Longitude dan Latitude</i>	II-12
-----	-------------------------------------	-------

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Tahap Penelitian	III-1
3.2	Studi Literatur	III-2
3.3	Tahapan Perencanaan	III-2
3.4	Pengumpulan Data	III-3
3.5	Filtering Data	III-3
3.6	Pemrograman Matlab.....	III-4
3.7	Analisa	III-5

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Pengolahan Data.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.2	Pemrograman Data	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Dan Analisa	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.1.	Variasi Harian.....	IV-Error! Bookmark not defined.
4.3.2.	Hasil Variasi Bulanan Dan Analisa	IV-Error! Bookmark not defined.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1.	Kesimpulan	V-1
5.2.	Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Roadmap</i> Penelitian Radio <i>HF</i>	II-1
2.2. Diagram Blok komunikasi Radio Sederhana.....	II-3
2.3. Lapisan Ionosfer Siang dan Malam hari.....	II-5
2.4. Propagasi gelombang <i>skywave</i>	II-6
2.5. Propagasi Gelombang Kompleks.....	II-6
2.6. Propagasi NVIS.....	II-7
2.7. <i>Ground wave propagation</i>	II-7
2.8. Mekanisme Metode LQA Sistem ALE	II-8
2.9. Tampilan map jaringan ALE di Indonesia	II-8
2.10. Radio <i>Transceiver</i>	II-9
2.11. Antena.....	II-9
2.12. Modem	II-10
2.13. PC/Komputer	II-10
2.14. Hasil dari data komunikasi radio HF	II-11
2.15. Filter Text ID Stasiun	II-11
2.16. Jarak Riau dan Bandung	II-13
3.1. <i>Flowchart</i> Tahapan Penelitian	III-2
3.2. Data ALE	III-3
3.3. Laptop	III-4
3.4. Matlab R2018a	III-5
4.1. Hasil Pengolahan Data	IV-1
4.2. Pemrograman Data Variasi Harian	IV-2
4.3. Pemrograman variasi bulanan.....	IV-3
4.4. Variasi Harian Minggu Ke Dua Dalam Bulan Februari	IV-4
4.5. Variasi Harian Minggu Pertama Dalam Bulan Maret.....	IV-5
4.6. Variasi Harian Minggu Pertama Dalam Bulan April.....	IV-7
4.7. Variasi Harian Minggu Pertama Dan Kedua Dalam Bulan Mei.....	IV-8

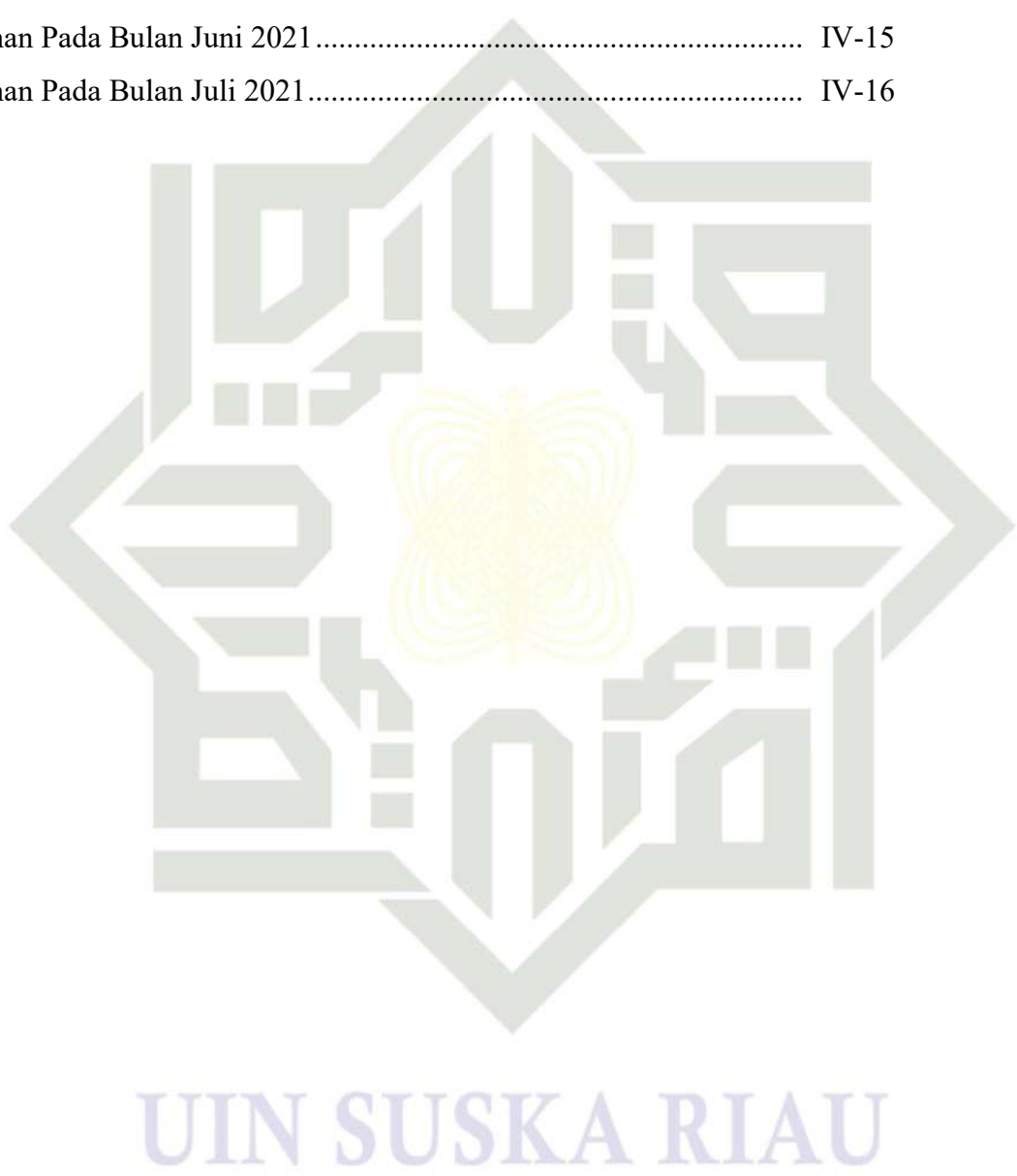
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

4.8.	Variasi Harian Minggu Pertama Dalam Bulan Juni.....	IV-10
4.9.	Variasi Harian Minggu Pertama Dan Kedua Dalam Bulan Juli	IV-11
4.10.	Variasi Bulanan Pada Bulan Februari 2021	IV-12
4.11.	Variasi Bulanan Pada Bulan Maret 2021	IV-13
4.12.	Variasi Bulanan Pada Bulan April 2021	IV-14
4.13.	Variasi Bulanan Pada Bulan Mei 2021	IV-14
4.14.	Variasi Bulanan Pada Bulan Juni 2021	IV-15
4.15.	Variasi Bulanan Pada Bulan Juli 2021	IV-16

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	Halaman
2.1. Pengelompokan Frekuensi Radio dan Panjang Gelombangnya	II-4
2.2. Perbedaan Latitude dengan Longitude.....	II-13
2.3. Informasi titik koordinat penerima dan pengirim	II-13
3.1. Sampel <i>filter</i> ID Sirkuit Bandung Tanggal 10 Februari 2021.....	III-3
3.2. Alokasi Frekuensi Stasiun ALE LAPAN.....	III-5
3.3. Parameter Nilai Indeks BER.....	III-6
3.4. Indeks Kualitas SN.....	III-6

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

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.

DAFTAR SINGKATAN

	: <i>High Frekuensi</i>
	: Mega Hertz
	: Kilometer
	: Meter
	: Centi Meter
	: (<i>Automatic Link Establishment</i>)
	: (<i>Near Vertical Incident Skywave</i>)
	: (<i>Signal to Noise</i>)
	: Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional
	: Idem
	: <i>Link Quality Analysis</i>
	: Kilo gram
	: Watt
	: <i>Latitude</i>
	: <i>Longitude</i>

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
HF
MHz
KM
M
CM
ALE
NVIS
SN
LAPAN
ID
LQA
KG
W
LAT
LONG

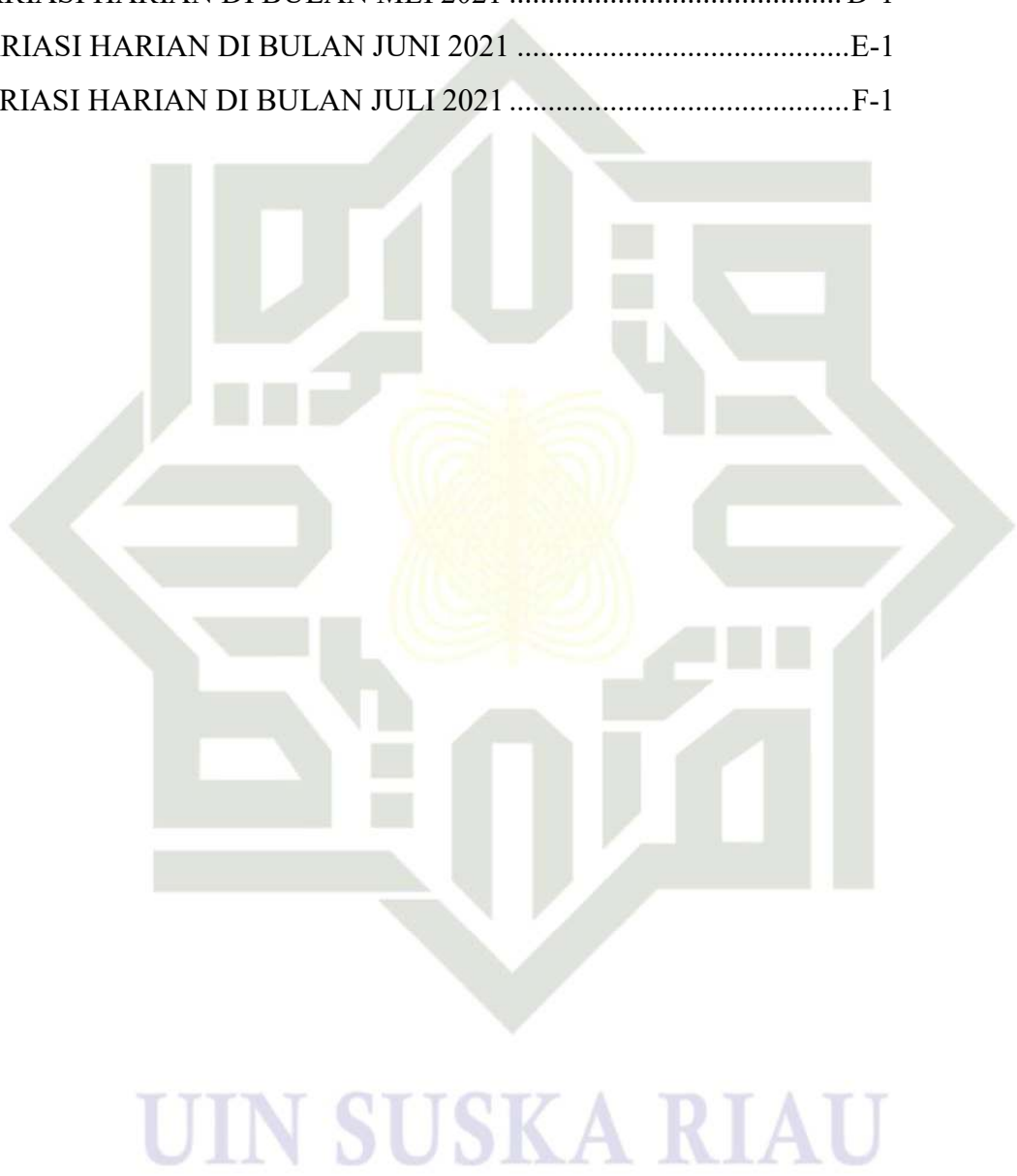
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A VARIASI HARIAN DI BULAN FEBRUARI 2021	A-1
LAMPIRAN B VARIASI HARIAN DI BULAN MARET 2021	B-1
LAMPIRAN C VARIASI HARIAN DI BULAN APRIL 2021	C-1
LAMPIRAN D VARIASI HARIAN DI BULAN MEI 2021	D-1
LAMPIRAN E VARIASI HARIAN DI BULAN JUNI 2021	E-1
LAMPIRAN F VARIASI HARIAN DI BULAN JULI 2021	F-1

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.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Teknologi informasi dan komunikasi sudah menjadi kebutuhan dasar untuk semua kalangan. Perkembangan telekomunikasi telah memberikan dampak yang signifikan bagi kehidupan masyarakat, terutama dalam hal komunikasi. Dengan berkembangnya teknologi telekomunikasi ini, komunikasi menjadi lebih mudah dan cepat, sehingga pertukaran informasi terkini akan lebih efisien.

Peranan telekomunikasi tidak hanya mampu melayani sistem komunikasi dengan baik tetapi juga mampu berada semua kondisi salah satunya pada komunikasi darurat hal ini bisa di tawarkan salah satu teknologi menggunakan radio *High Frequency* (HF). Hal ini di karenakan perangkatnya tersedia di alam yaitu ionosfer yang bergerak pada (3-30MHz). Radio HF selalu memberikan inovasi teknologi dalam penggunaannya salah satunya perkembangan teknologi menggunakan *Automatic Link Establishment* (ALE)[1].

Dengan adanya teknologi ALE dapat membantu para peneliti dalam mengetahui pengaruh lapisan *ionosfer* yang berubah setiap waktu, melalui perkembangan teknologi ALE memungkinkan para peneliti untuk melakukan pengembangan penelitian yang berkaitan untuk menampilkan atau menginformasikan keterbukaan kanal *Frequency* radio (HF) untuk wilayah regional dalam melengkapi informasi keterbukaan kanal pada jaringan nasional[2].

Sistem ALE (*Automatic Link Establishment*) yaitu perangkat yang dipakai secara otomatis dalam penentuan pilihan frekuensi yang digunakan. Sistem ALE juga dapat diaplikasikan dalam pengamatan propagasi gelombang radio HF (3-30 mHz) secara realtime dan dapat digunakan sebagai propagasi untuk gelombang radio yang bersifat dominan yaitu yang disebut propagasi angkasa (*skywave*). Dalam keberhasilan sebuah komunikasi dengan pengaplikasian propagasi angkasa tentunya dipengaruhi oleh kondisi lapisan *ionosfer*. Dalam kondisi lapisan *ionosfer* yang bersifat dinamis tersebut tentunya mempengaruhi besaran rentang frekuensi kerja yang bisa digunakan serta waktu komunikasi pada suatu sirkuit komunikasi [2][3][4].

Keberadaan stasiun ALE dapat ditemukan di beberapa wilayah di Indonesia antara lain Bandung, Manado, Watukosek Surabaya, Pontianak, Biak, Kupang dan daerah lainnya, yang dibedakan antara stasiun satu dengan lainnya berdasarkan ID stasiun[5][6].

Pada salah satu lokasi stasiun ALE yang digunakan di penelitian ini adalah stasiun wilayah barat yaitu Pekanbaru yang beroperasi di (UIN SUSKA RIAU) dengan ID YD0XH5A. Tentunya dengan memanfaatkan data stasiun ini akan menghasilkan informasi tentang keterbukaan kanal radio HF yang digunakan sebagai rujukan dalam berkomunikasi yang digunakan untuk komunikasi radio HF baik kondisi normal maupun darurat. Penelitian tentang *Frequency Channel Management of HF Radio In Initial Implementation of ALE Stations Network Riau* sejak dimulai tahun 2014 sampai dengan sekarang sehingga banyak beberapa penelitian yang memanfaatkan data ini tentunya pemanfaatan data stasiun ini di perlukan pengolahan secara *continue* untuk melengkapi variasi *ionosfer* dalam skala yang panjang[7].

Penelitian yang telah dipaparkan di atas maka saya tertarik untuk mengembangkan penelitian ini untuk mendapatkan kanal frekuensi yang ada di waktu yang ditentukan, oleh karena itu saya tertarik untuk menggunakan dengan judul “ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK SIRKUIT PEKANBARU-BANDUNG”

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian Tugas Akhir yang dilakukan adalah bagaimana menganalisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan tugas akhir ini adalah untuk menganalisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung.

1.4. Batasan Masalah

Untuk menghindari meluasnya pembahasan yang akan dibahas pada penelitian tugas akhir, penulis memberikan batasan masalah pada penelitian yang dilakukan 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.

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. Sirkuit yang digunakan dalam pengujian adalah sirkuit Riau - Bandung.
4. Pengolahan data untuk bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni dan Juli tahun 2021
5. Pengujian dilakukan berdasarkan rujukan data ALE tahun 2021 pada bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni dan Juli.
6. Parameter yang digunakan waktu komunikasi, frekuensi kerja dan *Signal to Noise (SN)*.

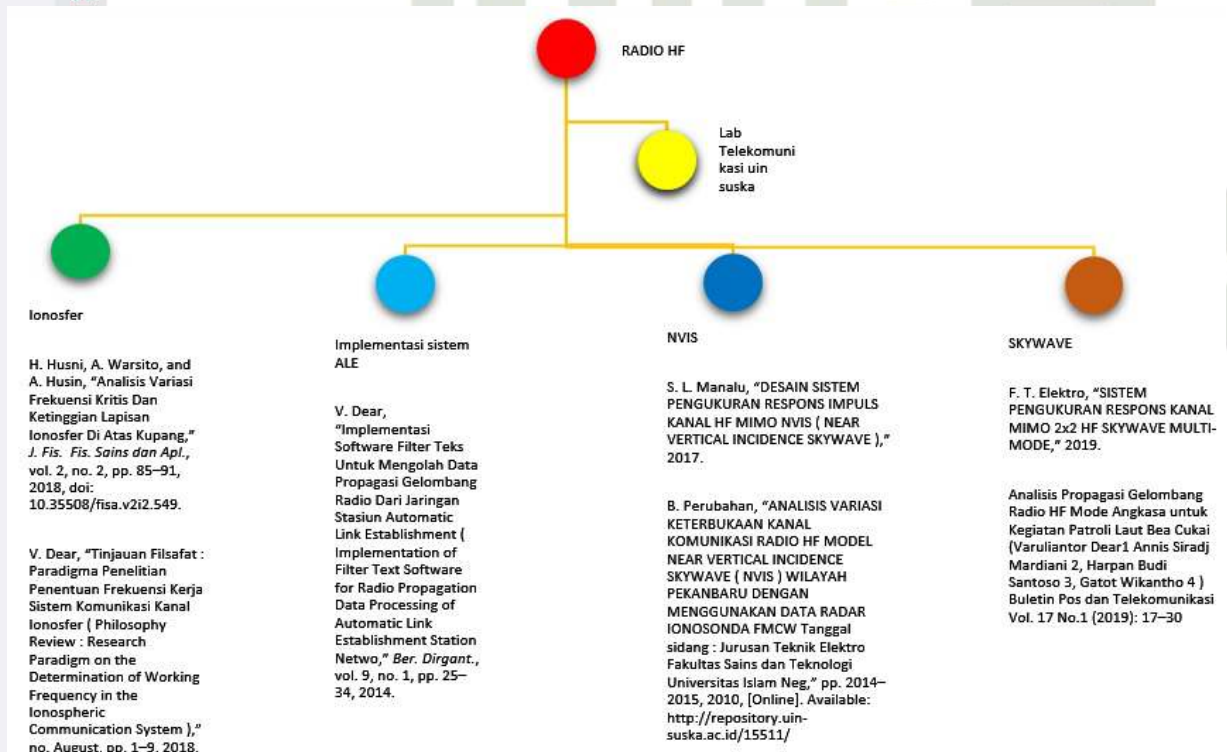
1.5. Manfaat Penelitian

1. Hasil dari analisa ini bermanfaat sebagai informasi pemilihan frekuensi kanal komunikasi radio sirkuit Riau – Bandung.
2. Dapat dimanfaatkan sebagai rujukan frekuensi kerja komunikasi yang akan datang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi referensi untuk penelitian yang sedang diselesaikan oleh penulis untuk mendapatkan hasil analisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung. Di dalam bab ini, penulis akan lebih mendalami pemahaman tentang kanal radio pada sistem komunikasi HF sebagai landasan teori pendukung dalam penelitian yang di peroleh dari artikel, jurnal dan buku.

2.1. Penelitian Terkait



Gambar 2.1. Roadmap Penelitian Radio HF.

Pada penelitian ini akan melakukan suatu kajian dengan memanfaatkan stasiun penerima salah satunya berada di (UIN SUSKA RIAU), untuk mengetahui penggunaan kanal frekuensi pada daerah yang diteliti, penelitian tentang pemanfaatan radio HF terdapat pada penelitian sebelumnya yaitu telah dilakukan analisis variasi keterbukaan kanal komunikasi radio HF model *near vertical incidence skywave* (nviz) wilayah Pekanbaru yang menggunakan data radar ionosonda fmcw koto tabang. Penelitian tersebut telah melakukan

pengolahan dan analisis data ionosonda Kototabang untuk melihat pengaruh dari setengah siklus aktivitas matahari periode tahun 2010 hingga 2015[8].

Memanfaatkan propagasi *skywave* gelombang radio HF memberikan hasil yaitu terjadinya sebuah proses berupa pemantulan di lapisan ionosfer sehingga jarak ribuan kilometer dapat dijangkau. Propagasi berikut ini dapat memberikan gambaran kejelasan mengenai jumlah pantulan yang dihasilkan pada ionosfer terhadap gelombang radio yang memiliki istilah yaitu hop. Terdapat beberapa bagian hop, bagian pertama yaitu *Mode Single Hop* yang terjadi bila jarak tempuh gelombang 300 - 2300 km, bagian kedua yaitu *Mode Double Hop* yang dapat terjadi jarak tempuh mencapai 2300 - 4500 km, serta disebut *Multi Hop* jika angka mencapai >4500km[9].

Selanjutnya juga telah dilakukan penelitian analisis variasi frekuensi kritis dan ketinggian lapisan ionosfer di atas Kupang. Penelitian ini membahas variasi frekuensi kritis (foF2) dan ketinggian lapisan F2(h'F2) ionosfer di atas kupang untuk periode tahun 2014[10].

Seterusnya telah dilakukan penelitian tinjauan filsafat: paradigma penelitian penentuan frekuensi kerja sistem komunikasi *kanal ionosfer (philosophy review: research paradigm on the determination of working frequency in the ionospheric communication system)* dengan kesimpulan keberadaan dua paradigma penelitian penentuan frekuensi kerja komunikasi kanal ionosfer tersebut tidak menghilangkan atau menggantikan satu dengan yang lain. Bahkan, kedua paradigma tersebut memiliki potensi untuk digabungkan. Salah satu tantangan yang muncul dalam pengembangan sistem ALE adalah durasi waktu tunggu (*Dwelling Time*) yang linear dengan jumlah frekuensi yang dievaluasi. Sedangkan permasalahan metoda manajemen frekuensi adalah sifat penggunaannya yang manual kendatipun lebih efektif memilah frekuensi yang dapat diuji. Kombinasi antara sistem ALE dan Metoda Manajemen Frekuensi dapat melengkapi satu sama lain. Penelitian sistem ALE untuk mendapatkan waktu tunggu yang lebih efektif dan penelitian model ionosfer untuk meningkatkan akurasi dapat menciptakan suatu sistem yang lebih akurat dan cepat dalam menentukan frekuensi pada kanal komunikasi ionosfer. Kedua paradigma ini dapat bersatu sehingga dapat menjadi solusi dari penentuan frekuensi kerja pada kanal ionosfer[11].

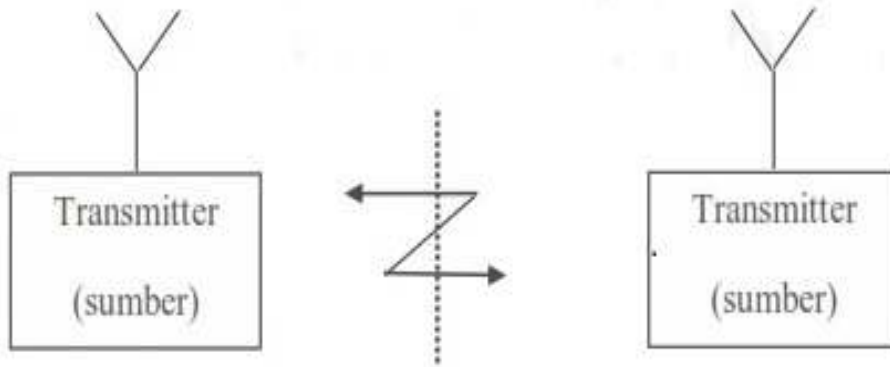
Kemudian telah makalukan penelitian implementasi *software filter* teks untuk memilah data propagasi gelombang radio dari jaringan stasiun *Automatic Link*

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.

Establishment dengan hasil proses pengolahan data menggunakan *filter teks* yang diimplementasikan kedalam *software* aplikasi, diperoleh beberapa potensi manfaat dari hasil yang dapat digunakan. Filtering berdasarkan identitas sumber sinyal akan memberikan informasi nilai frekuensi kerja sebagai fungsi waktu yang dapat digunakan dalam manajemen frekuensi komunikasi radio HF [12].

2.2. Sistem Komunikasi Pada Radio HF

Sistem komunikasi radio yaitu dengan menggunakan lapisan ionosfer bisa memantulkan gelombang radio luar angkasa sehingga gelombang radio memiliki peran sebagai penyalur sinyal informasi media perambatan pada gelombang radio[13].



Gambar 2.2. Diagram Blok komunikasi Radio Sederhana[8].

Sistem komunikasi radio merupakan sebuah jenis sistem pada komunikasi yang memanfaatkan gelombang berupa elektromagnetik yang berperan sebagai gelombang pembawa, dan dapat di transmisikan ke penerima. Sebuah sistem komunikasi radio biasanya terdiri dari dua bagian utama: pemancar dan penerima. Pemancar terdiri dari modulator dan antena pemancar, dan penerima terdiri dari demodulator dan antena penerima. Modulator bertanggung jawab untuk mengubah sinyal informasi menjadi sinyal digital yang ditransmisikan melalui antena pemancar. Demodulator, mengubah sinyal digital menjadi sinyal informasi. Antena bertanggung jawab untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik[14][15].

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.

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.

2.3. Gelombang Komunikasi Radio *High Frequency*(HF)

Komunikasi radio HF merupakan komunikasi radio yang dapat bekerja di antara 3-30 MHz yang juga telah terdefinisi di pembagian band frekuensi oleh ITU-T seperti pada tabel dibawah ini [16].

Tabel 2.1. Pengelompokan Frekuensi Radio dan Panjang Gelombangnya [15].

Frekuensi	Panjang Gelombang	Band	Singkatan
3 – 30 Hz	10.000-100.000 km	<i>Extremely Low Frequency</i>	ELF
30 – 300 Hz	1.000-10.000 km	<i>Super Low Frequency</i>	SLF
300 – 3000 Hz	100 – 1.000 km	<i>Ultra Low Frequency</i>	ULF
3 – 30 KHz	10 – 100 km	<i>Very Low Frequency</i>	VLF
30 – 300 KHz	1 – 10 km	<i>Low Frequency</i>	LF
30 – 3000 KHz	100 m – 1 km	<i>Medium Frequency</i>	MF
3 – 30 MHz	10 – 100 m	<i>High Frequency</i>	HF
30 – 300 MHz	1 – 10 m	<i>Very High Frequency</i>	VHF
300 – 3000 MHz	10 cm – 1 m	<i>Ultra High Frequency</i>	UHF
3 – 30 GHz	1 – 10 cm	<i>Super High Frequency</i>	SHF
30 – 300 GHz	1 mm – 1 cm	<i>Extremely High Frequency</i>	EHF
300 – 3000 GHz	0,1 mm – 1 mm	<i>Tremendously High Frequency</i>	THF

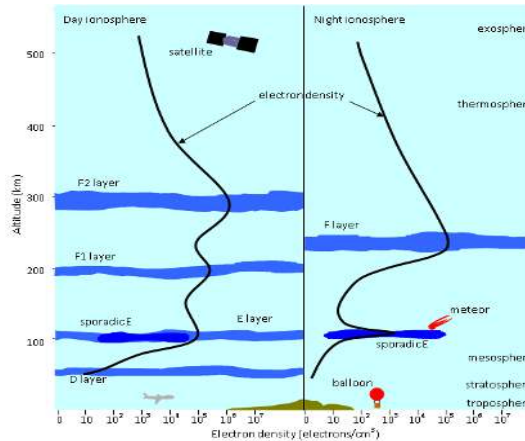
2.4. Propagasi Ionosfer

Pada lapisan ionosfer terbagi menjadi beberapa lapisan yaitu lapisan D, lapisan E serta lapisan F dimana lapisan F terbagi menjadi lapisan F1 dan F2. Lapisan yang mampu merefraksikan HF hanya lapisan E, F1, dan F2. Khusus pada lapisan D harus diperhatikan bahwa lapisan ini tidak merefraksikan gelombang radio HF. Lapisan ionosfer bisa digunakan untuk menyediakan akses ke seluruh area. Ionosfer adalah wilayah terionisasi di atas permukaan bumi dihasilkan oleh radiasi dari energi matahari. Letak ionosfer berada pada ketinggian 50 km hingga 1000 km diatas permukaan bumi dan di tompang oleh radisi matahari. Kerapatan electron terjadi antara ketinggian 150 dan 250 km di sekitar-F ionosfer bisa mengirimkan gelombang radio hampir secara vertical ke atas, Saat gelombang radio

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.

sampai pada lapisan ionosfer maka sebagian dari energinya akan diserap dengan lapisan tersebut serta sebagian lagi akan dipantulkan kembali ke bumi hingga sebagian lain akan menembus pada lapisan ionosfer menuju luar angkasa. Berikut terdapat gambar lapisan ionosfer [16][14].



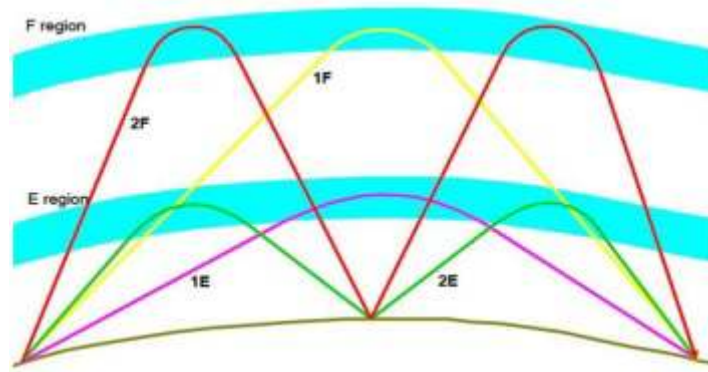
Gambar 2.3. Lapisan Ionosfer Siang dan Malam hari[9].

Di gambar ini menunjukkan beberapa bagian ionosfer yang terdiri atas:

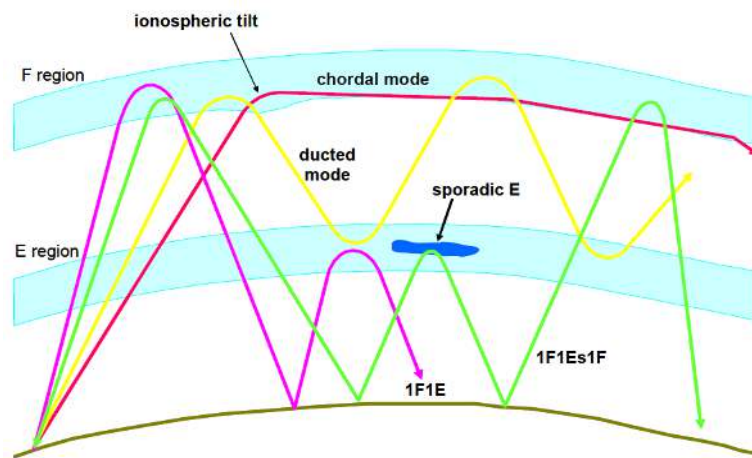
- Lapisan D : 50 km – 90 km
- Lapisan E : 90 km – 140 km
- Lapisan F1 : 140 km - 210 km
- Lapisan F2 : diatas 210 km

2.5. Propagasi Skywave

Propagasi *skywave* adalah yang paling sering digunakan pada komunikasi gelombang radio HF. Propagasi ini melakukan pemanfaatan pada karakteristik lapisan ionosfer yang membuat pantulan gelombang radio hf kembali ke bumi. Untuk pemantulan kembali gelombang radio hf yaitu terdiri atas lapisan ionosfer E, F1, F2 alasan nya karena lapisan ini punya kerapatan elektron bebas yang bersifat tinggi, khusus lapisan F2 bisa digunakan hanya jika di malam hari. Untuk tipe pada propagasi ini dijelaskan bahwa berapa jumlah pantulan yang dihasilkan ionosfer terhadap gelombang disebut hop. Disebut *mode single hop* jika terjadi penempuhan jarak gelombang berkisar antara 300 hingga 2300 km sementara disebut *double hop* jika terjadi penempuhan jarak berikisar antara 2300 hingga 4500 km, dan disebut multi hop jika penempuhan jarak lebih dari double hop[3][9] [17].



Gambar 2.4. Propagasi gelombang *skywave* HF [9].



Gambar 2.5. Propagasi Gelombang Kompleks[18].

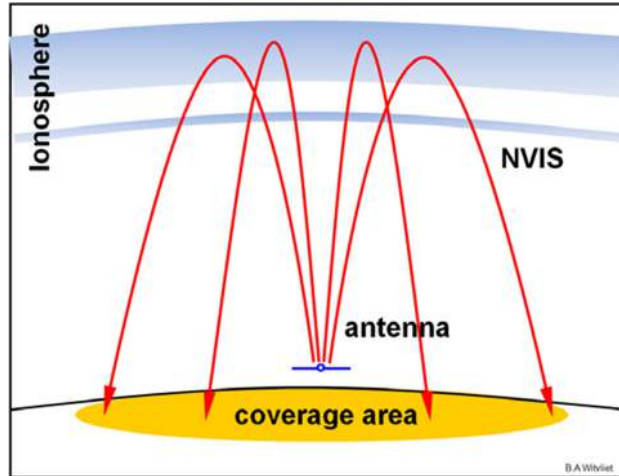
Pada gambar 2.4. ditampilkan mode propagasi gelombang sederhana yang memberikan gambaran bahwa yang lintasan yang dilalui oleh gelombang radio merupakan beberapa kombinasi lapisan ionosfer yaitu lapisan E, lapisan sporadic dan lapisan F.

2.6. Skywave NVIS

Propogasi komunikasi radio HF NVIS adalah gelombang radio mempunyai panjang gelombang berkisaran dari 10 hingga 100 meter dan bekerja di frekuensi 3 sampai 30 MHz di dalam pita NVIS, yang memancarkan dengan sudut *Elevation Angle* Atau *Take Off* yang tegak lurus mendekati vertical hingga sinyal dipantulkan lapisan ionosfer jatuh kembali ke daerah sekitaran 0-400 km. Propogasi pada radio HF NVIS merupakan jalur yang akan dilalui gelombang radio dari pemancar ke penerima, jalur ini banyak dan beragam sehingga energy terbesar gelombang radio akan sampai ke penerima[13] [19] [20][21].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

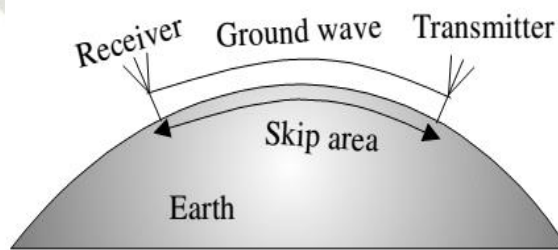
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan 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 2.6. Propagasi NVIS [19].

2.7. Ground wave

Groundwave disebut perambatan gelombang tanah. Hal ini juga dikenal sebagai propagasi gelombang permukaan. Gelombang ini memiliki kemampuan untuk merambat di sepanjang permukaan bumi yang di lalui. Permukaan bumi yang tidak rata dapat mempengaruhi jarak jangkauan gelombang radio[22][23][17].



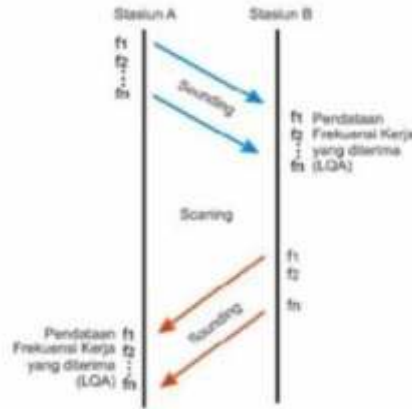
Gambar 2.7. *Ground wave propagation* [22].

2.8. Automatic Link Establishment (ALE)

Sistem ALE adalah sistem digital menggunakan perangkat komputer menghubungkan ke perangkat radio dan berfungsi Dalam penentuan pemilihan frekuensi kerja secara otomatis. Sistem ALE otomatis melakukan sounding atau pemancaran secara rutin pada periode frekuensi yang dimiliki. Selain dari pada itu, sistem ALE tentunya juga dapat melakukan pemantauan di tiap frekuensi dalam rangka pemetaan frekuensi kerja yang bisa digunakan. Kualitas penerimaan sinyal dijadikan sebagai indikator kualitas kanal atau frekuensi yang digunakan. Kualitas penerimaan sinyal tersebut dikenal sebagai *Link Quality Analysis* (LQA) [14][2][24][25].

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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



Gambar 2.8. Mekanisme Metode LQA Sistem ALE [14].

Di Indonesia terdapat 9 stasiun komunikasi radio HF ALE yang masing-masing menyebar diseluruh wilayah Indonesia. Diantaranya Kototabang, Pekanbaru, Tangjung Sari, Pameungpeuk, Watukosek, Pontianak, Manado, Kupang, Biak[8]. Jaringan ALE dapat diakses oleh masyarakat umum di website resmi <http://hflink.net/> dapat dilihat semua stasiun saling terkoneksi satu sama lainnya.

Di bawah ini merupakan tampilan pada map yang telah menunjukkan frekuensi kerja yang bisa digunakan untuk antar stasiun ALE didasarkan pada warna garis pada penghubung.



Gambar 2.9. Tampilan map jaringan ALE di Indonesia [26].

Pada gambar peta di atas terdapat garis biru penghubung stasiun ALE Pekanbaru (YD00XH5A) juga stasiun ALE Bandung (YD00XH). Garis biru penghubung memiliki arti sebagai jalur informasi kerja yang digunakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

2.8.1 Perangkat Keras

Perangkat yang di gunakan untuk sistem komunikasi data Radio HF diperlukan perangkat seperti radio *transceiver*, modem dan antena. Berikut perangkat dari penjelasan masing-masing fungsinya.

1. Radio *transceiver*

Radio *transceiver* memiliki fungsi sebagai *input* ataupun *output* suara merupakan suatu fitur elektronik yang bisa digunakan untuk menghubungkan suatu pc ke suatu jaringan dengan teknologi pemancar pita basis sehingga pc tersebut dapat memancarkan serta menerima sinyal di dalam tersebut[27].

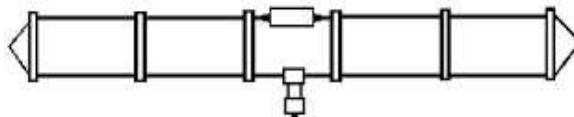


Gambar 2.10. Radio *Transceiver* [28].

2. Antena

Spesifikasi antena yang digunakan adalah [27]:

Merek antena	: CDW-230 jenis Dipole
Jarak frekuensi	: 1.8 – 30 MHz
<i>Input impedance</i>	: 50 ohm
Daya maximal	: 500 W
Panjang antena	: 25 m (82 ft)
Berat	: approx 3 kg (antena body)
Panjang kabel	: 30 m



Gambar 2.11. Antena [27].

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.

3. Modem

Modem merupakan perangkat keras atau fitur keras yang bermanfaat untuk mengganti komunikasi dua arah yang mengganti sinyal digital jadi sinyal analog serta kebalikannya. Modem memanfaatkan gelombang audio menjadi informasi untuk penggunaan fungsi *soundcard* pada komputer yang berperan menjadi mengolah data suara agar dapat diubah ke dalam bentuk digital [14].



Gambar 2.12. Modem [28].

4. PC/Komputer

PC atau disebut dengan komputer merupakan suatu perangkat yang memiliki fungsi menampilkan informasi dengan bentuk visual yang menghasilkan gambar teks, audio serta lainnya. Modem dapat terhubung dengan PC melalui port USB atau *port* lain sesuai dengan kesediaan jenis modem [27].



Gambar 2.13. PC/Komputer [28].

2.8.2. Perangkat software

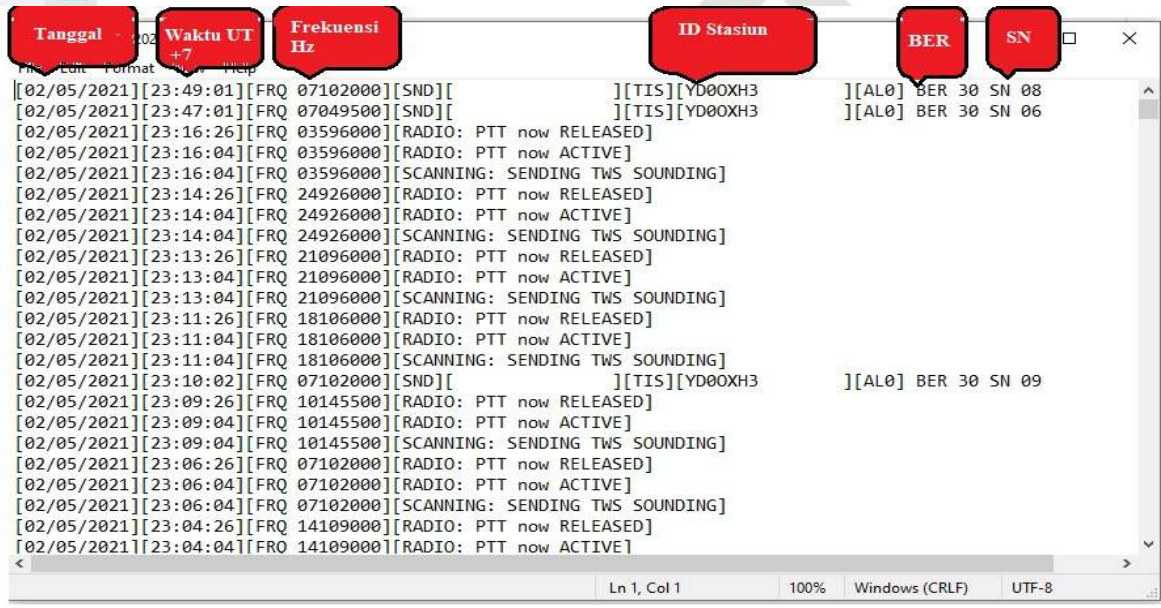
Dalam komunikasi data digital, peran *software* merupakan hal yang sangat penting. Hadinya *software* atau aplikasi ini membuat perintah bisa dijalankan sehingga antara radio transceiver dan modem bisa saling berhubungan dalam menyalurkan informasi yang bisa ditampilkan pada Komputer. MixW merupakan salah satu *software* yang dimanfaatkan oleh sistem jaringan ALE. Perangkat lunak mixW menggunakan *soundcard* yang berperan

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.

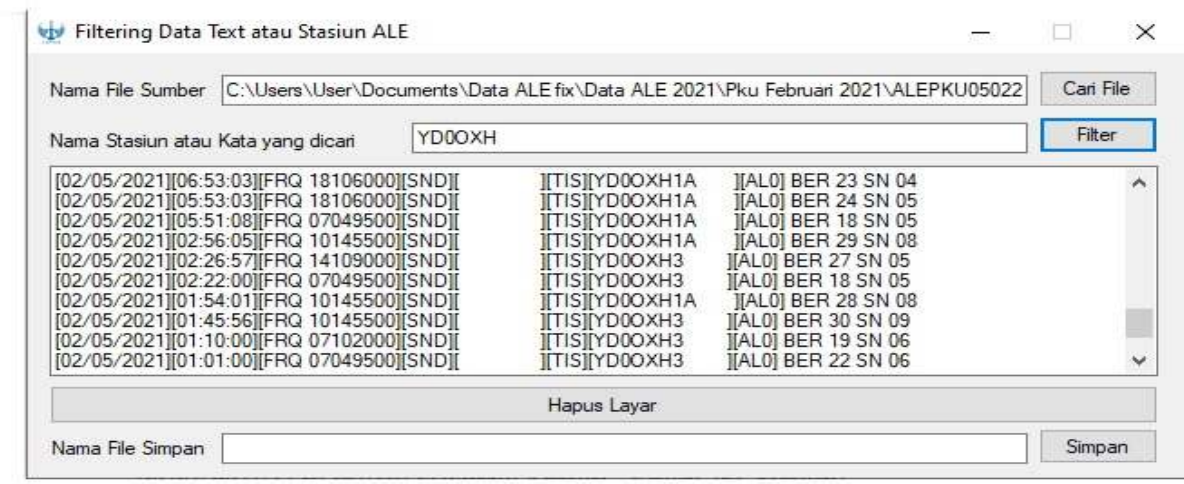
sebagai modem dalam menerima dan mengirim informasi, karna sebab itu setting audio RX level sangat penting untuk dilakukan [27].

Disebut sebagai data ALE yaitu di saat stasiun ALE pada jaringan nasional menghasilkan informasi. Data ALE menghasilkan informasi waktu komunikasi, frekuensi yang digunakan, kualitas sinyal yang diterima hingga hingga sumber ID stasiun. Hasil daripada data ALE dipindahkan dalam *file notepad* dan dipilih format txt agar dapat memberikan kemudahan dalam proses pengolahan [2][12].



Gambar 2.14. Hasil dari data komunikasi radio HF.

Pada gambar 2.14. ditampilkan bahwa sistem ALE otomatis melakukan pemancaran secara rutin. Hasil yang didapatkan dari sounding tersebut berisi informasi waktu penerimaan, stasiun pemancar, frekuensi kerja serta kualitas sinyal yang diterima [2][12].



Gambar 2.15. Filter Text ID Stasiun.

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau
filter ID stasiun yang bertujuan mempermudah untuk pengolahan data untuk mendapatkan sirkuit komunikasi antar stasiun. Gambar 2.14 menampilkan tata lokasi untuk pengamatan stasiun lain yang bisa terhubung dengan stasiun di pekanbaru yang mempunyai ID stasiun YD0XH5A.

2.9. Longitude dan Latitude

Longitude merupakan koordinat geografis yang mendefinisikan posisi titik di bumi dari timur ke barat pada permukaan bumi itu sendiri. Besaran ini umumnya disajikan dalam satuan sudut dan disimbolkan dengan huruf lambda (λ). Garis Meridians merupakan garis yang menghubungkan dari kutub utara ke kutub selatan dan terletak pada longitude yang sama. Berdasarkan kesepakatan internasional garis meridian utama (prime meridian) dipilih sebagai garis yang melalui *Observatory - Greenwich* (England) dan kemudian ditetapkan sebagai posisi 0 dari longitude. Kemudian posisi lainnya diukur sejauh $+180^\circ$ ke arah timur dan -180° ke arah barat.

Pasangan koordinat geografis *longitude*, yang merepresentasikan posisi pada arah *vertical*, yakni dari utara ke selatan disebut dengan *Latitude*. Sudut *latitude* ini terdefinisi sejauh 180° dan terbagi dalam dua polar. Pembagian polar sudut ini dimulai dari lintasan *equator* pada permukaan bumi dan ditetapkan sebagai titik 0° *Latitude*. Polar positif dari *latitude* dimulai dari garis *equator* bumi hingga ke kutub utara sebagai titik $+90^\circ$ *Latitude*, sedangkan polar negative terdefinisi dari *equator* ke arah kutub selatan sebagai titik -90° .

Penggunaan koordinat geografis ini diperlukan dalam menyajikan data terkait posisinya di permukaan bumi. Dalam beberapa aplikasi seperti Map-info ataupun Google Earth, dua buah titik yang berbeda dalam koordinat dalam diukur dalam satuan yang sesuai dengan standard lainnya, seperti kilometer (km). Mengingat bumi sendiri dimodelkan sebagai bola, maka perbedaan jarak antara kedua titik tersebut bergantung pada lingkaran radius bumi dimana posisi *latitude* titik tersebut berada. Suatu artikel pada Website Wikipedia menjelaskan perbedaan tersebut dapat dibagi berdasarkan sudut *latitude*-nya, sebagaimana disajikan oleh tabel 2.2.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

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

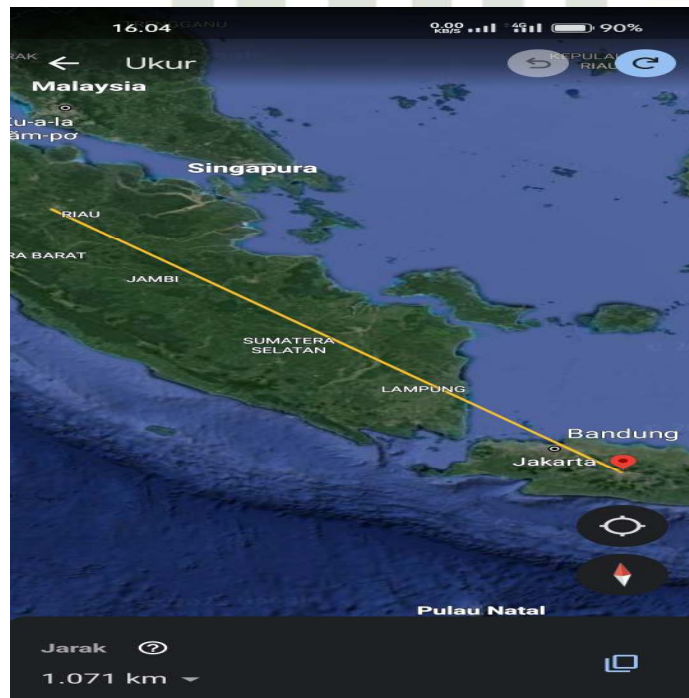
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

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

Tabel 2.2. Perbedaan *Latitude* dengan *Longitude*.

φ	Lat	Long
0°	110.574 km	111.320 km
15°	110.649 km	107.551 km
30°	110.852 km	96.485 km
45°	111.133 km	78.847 km
60°	111.412 km	55.800 km
75°	111.618 km	28.902 km
90°	111.694 km	0.000 km



Gambar 2.16. Jarak Riau dan Bandung.

Tabel 2.3. Informasi titik koordinat penerima dan pengirim.

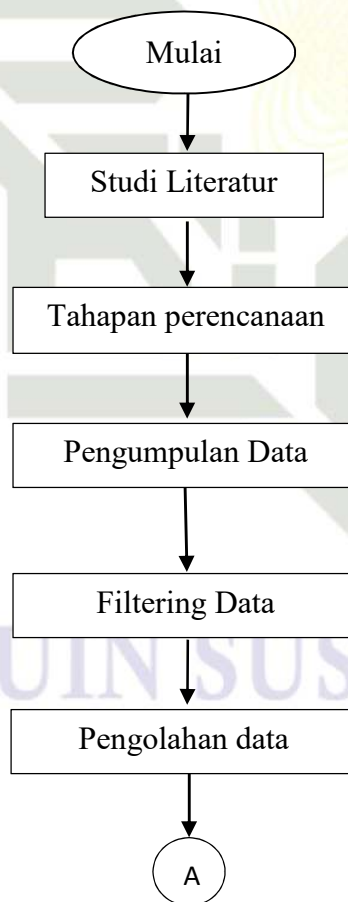
Pekanbaru	Bandung
0°28'03"N 101°21'21"E • 27 m	6°54'35"S 107°36'36"E • 718 m

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada pembahasan bab ini, yang akan dijelaskan tahapan atau langkah-langkah dalam melakukan penelitian mulai dari awal sampai akhir penelitian. Metodologi penelitian ini merupakan suatu bagian yang menjelaskan prosedur yang dilakukan penulis dalam melakukan penelitian tentang analisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung.

3.1. Tahap Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa langkah-langkah dan tahapan yang digunakan dalam menganalisis analisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung. Tahap penelitian ini berisi rangkaian awal hingga akhir dalam menganalisa. Untuk melihat gambaran tahap penelitian pada tugas akhir ini dapat dilihat pada *flowchart* 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.

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 3.1. *Flowchart* Tahapan Penelitian.

3.2. Studi Literatur

Melakukan sebuah penelitian perlu dilakukan adanya sebuah Studi Literatur. Studi Literatur adalah proses mencari beberapa penelitian untuk dijadikan sebuah referensi dan rujukan. Referensi dan rujukan didapat dengan cara membaca jurnal, karya ilmiah, buku dan artikel. Penulis juga mencari referensi dan rujukan pada sumber terpercaya lainnya di internet.

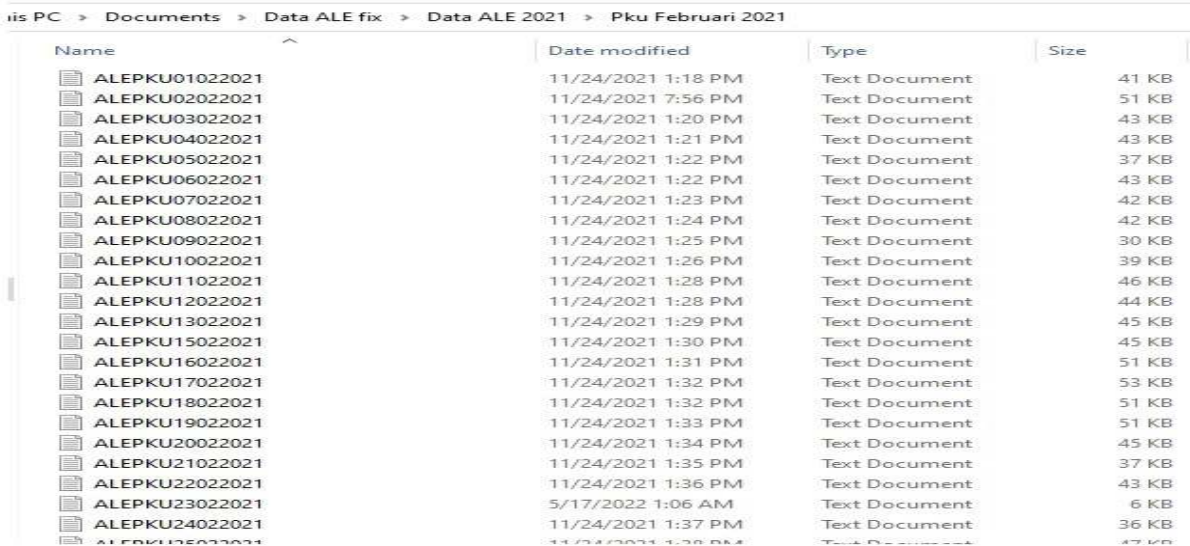
Dengan melakukan studi literatur, penulis mendapatkan informasi yang dijadikan sebagai solusi untuk menyelesaikan masalah yang diangkat pada penelitian ini. Selain mendapatkan solusi untuk penyelesaian masalah yang diangkat pada penelitian ini, penulis juga mendapatkan informasi yang dapat dijadikan sebagai rumusan masalah, teori, tujuan, manfaat, dan batasan untuk penelitian analisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung.

3.3. Tahapan Perencanaan

Tahap perencanaan adalah bagian awal dalam melakukan sebuah penelitian. Pada tahap penelitian ini terdapat informasi dan penjelasan tentang tujuan dalam melakukan sebuah penelitian. Tahap Perencanaan akan mencakup bagian dari penelitian seperti, identifikasi masalah, penentuan judul, manfaat dan tujuan penelitian, pengolahan data.

3.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam melakukan sebuah penelitian dilakukan untuk mengambil data yang digunakan untuk menganalisa analisis data variasi setengah tahunan untuk sirkuit Pekanbaru-Bandung. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara pengambilan data secara *primer*, yaitu data didapat dengan cara melakukan pengujian sistem secara langsung dan mengolah data secara bertahap.



Gambar 3.2. Data ALE.

3.5. Filtering Data

Setelah pengumpulan data maka dilakukan Filtering data untuk mempermudah penulisan menggunakan *Software Filtering Text File ALE* langkah-langkah yang dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui ID Stasiun yang akan digunakan dalam penelitian selain itu juga bertujuan pengelompokan data ALE berdasarkan ID Stasiun dan kompilasi keberhasilan data komunikasi dalam variasi harian dan variasi bulanan.

Berikut ini adalah contoh *filter* ID stasiun dari data ALE pada tanggal 10 Februari 2021 sirkuit Riau-Bandung:

Tabel 3.1. Sampel *filter* ID Sirkuit Bandung Tanggal 10 Februari 2021.

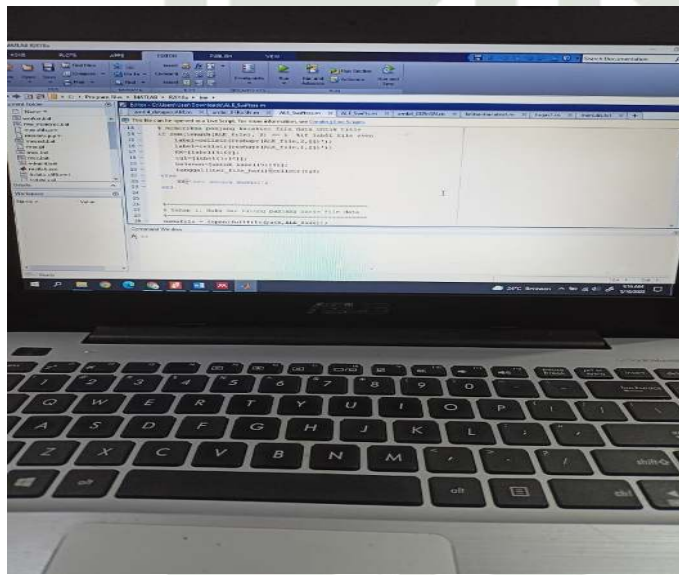
Tanggal	Jam	Frekuensi	ID Stasiun	BER	SN
02/10/2021	09:20:05	07049500	YD00XH	16	04
02/10/2021	15:54:03	10145500	YD00XH	28	09
02/10/2021	23:14:07	10145500	YD00XH	27	04

3.6. Pemrograman Matlab

Tahap pemrograman matlab yang dilakukan untuk menjalankan program membutuhkan perangkat keras dan perangkat lunak.

Berikut ini adalah perangkat keras dan spesifikasi yang digunakan:

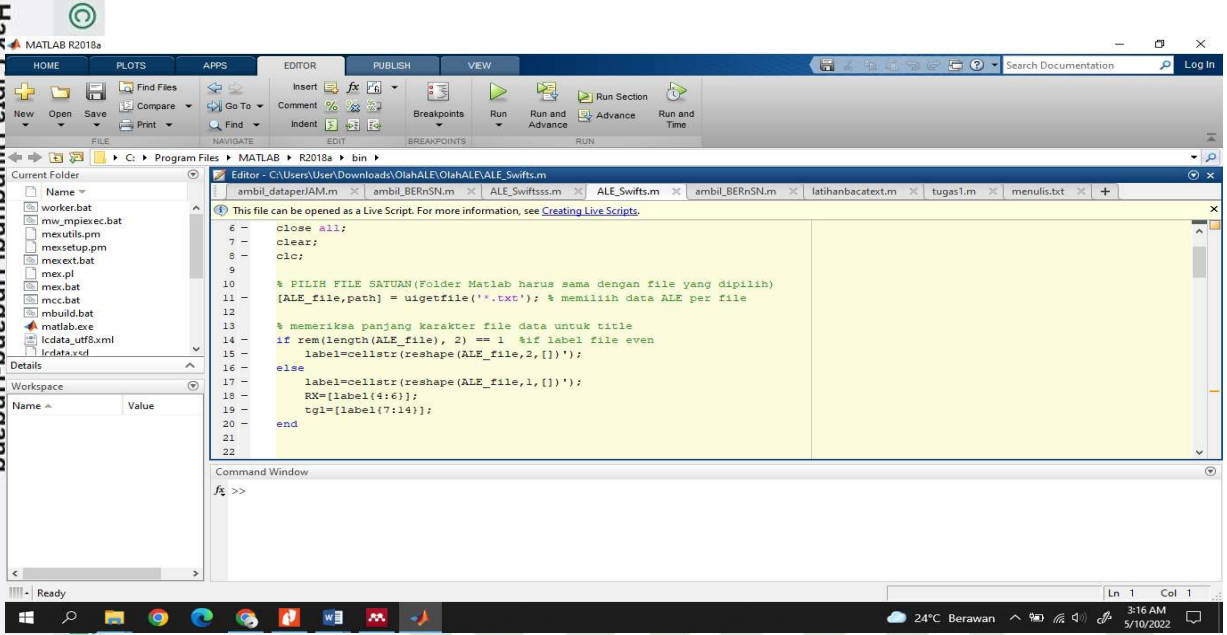
1. Laptop ASUS
2. Core i3
3. Ram 6GB
4. VGA Geforce 2GB
5. HDD 500GB



Gambar 3.3. Laptop.

Berikut ini adalah perangkat lunak yang di gunakan:

1. OS Win 10 Pro 64bit
2. Matlab R2018a



Gambar 3.4. Matlab R2018a.

3.7. Analisa

Tahapan ini digunakan untuk mendapatkan hasil rujukan keterbukaan kanal radio HF pada sirkuit Riau-Bandung dengan acuan alokasi frekuensi kerja untuk stasiun ALE sebagai berikut.

Tabel 3.2. Alokasi Frekuensi Stasiun ALE LAPAN [29].

Kanal	Frekuensi
1	3596 KHz
2	7049 KHz
3	7102 KHz
4	10145 KHz
5	14109 KHz
6	18109 KHz
7	21096 KHz
8	24936 KHz
9	28146 KHz

- Hak Cipta Uinmuangi unang-unang**
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 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.

Berikut ini adalah tabel parameter indeks BER untuk menentukan kualitas nilai BER berdasarkan hasil yang didapat:

Tabel 3.3. Parameter Nilai Indeks BER [30].

Nilai BER	Level
30	Excellent
27-29	Good
24-26	Moderate
21-23	Low
20-10	Very Low

Untuk menentukan kualitas sinyal yang didapatkan dapat dilihat pada tabel 3.4. dibawah ini:

Tabel 3.4. Indeks Kualitas SN [30].

Nilai SN	Level
10	Very Clear
7	Clear
5	Noise
3	Very Noise

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 KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data pengolahan variasi setengah tahunan untuk sirkuit Riau-Bandung diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut:

5.1. Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil data variasi setengah tahunan dari bulan Februari, Maret, April, Mei, Juni dan Juli yang paling dominan Frekuensi kerja 10.145MHz.
2. Bulan Februari dengan Frekuensi kerja 10.145MHz di jam 01-17 UT, selanjutnya Bulan Maret juga berada pada Frekuensi kerja 10.145MHz di jam 01-19 UT, Bulan April juga dengan frekuensi 10.145MHz di jam 01-18 UT, sedangkan Bulan Mei frekuensi kerja sering muncul juga 10.145MHz di jam 01-07 UT, namun Bulan Juni juga sama dengan Frekuensi kerja 10.145MHz di jam 01-19 UT, dan Bulan Juli Frekuensi juga sama dengan bulan lainnya yaitu dengan frekuensi kerja 10.145MHz juga di jam 01-18 UT.

5.2. Saran

Dalam penyempurnaan dan kemajuan penelitian yang sudah di analisis, maka diperlukan pengembangan lebih lanjut dan diberikan saran sebagai berikut

1. Diperlukan pengembangan lebih lanjut pada bulan lainya dan stasiun yang berbeda agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut dari sirkuit berbeda juga bulan berbeda dan tanhun yang berbeda.
2. Agar hasil rujukan dapat dilakukan pengujian langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Umaisaroh, G. Hendranto, A. Mauludiyanto, and T. Fukusako, "Capacity of 2 2 MIMO HF NVIS Channels with Linearly Polarized Horizontal Antennas," *IEEE Wirel. Commun. Lett.*, vol. 8, no. 4, pp. 1120–1123, 2019, doi: 10.1109/LWC.2019.2908648.
- [2] Sutoyo and A. Putra, "Analisis Pengaruh Lapisan Ionosfer Terhadap Komunikasi Radio Hf," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.* 7, no. November, pp. 476–482, 2015.
- [3] C. T. Wijaya, "Analisis Cakupan Sistem Komunikasi Seluler Hf Trdma Coverage Analysis of Communication Systems Hf," 2016.
- [4] V. Dear, A. S. Mardiani, H. B. Santoso, and G. Wikantho, "Analisis Propagasi Gelombang Radio HF Mode Angkasa untuk Kegiatan Patroli Laut Bea Cukai [HF Sky Wave Propagation Analysis for Customs and Excise Marine Patrol]," *Bul. Pos dan Telekomun.*, vol. 17, no. 1, p. 17, 2019, doi: 10.17933/bpostel.2019.170102.
- [5] Sutoyo, F. Putratama, A. Marsal, and F. Hidayati, "Analisis Pembuatan Prototype Penyimpanan Data Pengamatan Stasiun Ale Riau," *Snitiki-10*, no. November, pp. 430–436, 2018.
- [6] V. Dear and R. Yulianto, "Analisis Propagasi Gelombang Radio Mode Angkasa Saat Peristiwa Gerhana Matahari 9 Maret 2016 [Skywave Propagation Analysis During Solar Eclipse on 9 March 2016]," *J. Sains Dirgant.*, vol. 14, no. 2, p. 43, 2017, doi: 10.30536/j.jsd.2016.v14.a2490.
- [7] Sutoyo and Liliana, "1 st International Conference on Science and Technology for Sustainability," vol. 1, no. October, 2014.
- [8] D. Hendra, "Analisis Variasi Keterbukaan Kanal Komunikasi Radio HF Model Near Vertical Incidence Skywave (NVIS) Wilayah Pekanbaru Dengan Menggunakan Data Radar Ionosonda FMCW," pp. 2014–2015, 2010, [Online]. Available: <http://repository.uin-suska.ac.id/15511/>
- [9] K. D. Arianto, "Sistem Pengukuran Respons Kanal MIMO 2x2 HF Skywave Multi-Mode," 2019.

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.

- [10] H. Husni, A. Warsito, and A. Husin, "Analisis Variasi Frekuensi Kritis Dan Ketinggian Lapisan Ionosfer Di Atas Kupang," *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.*, vol. 2, no. 2, pp. 85–91, 2018, doi: 10.35508/fisa.v2i2.549.
- [11] V. Dear, "Tinjauan Filsafat : Paradigma Penelitian Penentuan Frekuensi Kerja Sistem Komunikasi Kanal Ionosfer (Philosophy Review : Research Paradigm on the Determination of Working Frequency in the Ionospheric Communication System)," no. August, pp. 1–9, 2018.
- [12] V. Dear, "Implementasi Software Filter Teks Untuk Mengolah Data Propagasi Gelombang Radio Dari Jaringan Stasiun Automatic Link Establishment (Implementation of Filter Text Software for Radio Propagation Data Processing of Automatic Link Establishment Station Netwo," *Ber. Dirgant.*, vol. 9, no. 1, pp. 25–34, 2014.
- [13] D. Christina and M. Z. Dahlan, "Analisis Sistem Komunikasi Penunjang," *J. Komun.*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2017.
- [14] D. N. Amala, "Analisis sistem komunikasi analog sirkuit riau- bandung pada kanal radio hf (high frequency)," *UIN SUSKA Riau*, 2019.
- [15] O. K. Sujatmoko, "Dasar Sistem Komunikasi," *Sistem Komunikasi Radio & Laboratorium.* pp. 1–32. [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/342832742_SYSTEM_KOMUNIKASI_RADIO_LABORATORIUM
- [16] D. N. P. Rahayu, "Perhitungan Delay Propagasi Berdasarkan Data Total Electron Content (Tec) Sebagai Verifikasi Sistem Komunikasi High Frequency (Hf) Di Daerah Delay Propagation Calculation Based on Total Electron Content (Tec) Data As Verification Result for High Fre," 2015.
- [17] V. Dear, Jiyo, and S. Anggarani, "Analisis Propagasi Gelombang Radio HF di Wilayah Penangkapan Ikan Sadeng Yogyakarta," no. March, 2017.
- [18] S. L. Manalu, "Desain Sistem Pengukuran Respons Impuls Kanal HF MIMO NVIS (Near Vertical Incidence Skywave)," 2017.
- [19] B. A. Witvliet and R. M. Alsina-pagès, "Radio communication via Near Vertical Incidence Skywave propagation : an overview," *Telecommun. Syst.*, vol. 66, no. 2, pp.

- 295–309, 2017, doi: 10.1007/s11235-017-0287-2.
- [20] E. van M. and G. J. L. Ben A. Witvliet, Rosa M. Alsina-Pagès, “Design and Validation of Probes and Sensors for the Characterization of Magneto-Ionic Radio Wave Propagation on Near Vertical Incidence,” 2019.
- [21] S. A. Sanghai, S. Member, M. Ignatenko, D. S. Filipovic, and S. Member, “Low-Profile Two-Arm Inverted-L Antenna Design for Vehicular HF Communications,” vol. 65, no. 11, pp. 5710–5719, 2017.
- [22] B. I. Bakare and J. C. Ozogbuda, “Measurement and Analysis of Electromagnetic Field Strength in Port Harcourt and its Environs Due to Treasure FM Radio Transmitter,” *Eur. J. Electr. Eng. Comput. Sci.*, vol. 2, no. 4, 2018, doi: 10.24018/ejece.2018.2.4.14.
- [23] P. Zhang, L. Bai, Z. Wu, and L. Guo, “Applying the Parabolic Equation to Tropospheric Groundwave Propagation: A review of recent achievements and significant milestones,” *IEEE Antennas Propag. Mag.*, vol. 58, no. 3, pp. 31–44, 2016, doi: 10.1109/MAP.2016.2541620.
- [24] V. Dear and G. Wikantho, “Analisis Indeks Kualitas Sinyal Pada Manajemen Frekuensi Berbasis Data Automatic Link Establishment (Ale)[Analysis of Signal ...,” *J. Sains Dirgant.*, pp. 71–82, 2014, [Online]. Available: http://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_sains/article/view/2118%0Ahttp://jurnal.lapan.go.id/index.php/jurnal_sains/article/viewFile/2118/1921
- [25] Z. Qin *et al.*, “Link Quality Analysis Based Channel Selection in High-Frequency Asynchronous Automatic Link Establishment : A Matrix Completion Approach,” pp. 1–12, 2017.
- [26] “HFLINK | ALE SELCALL | High Frequency Communications.” <http://hfink.com/> (accessed Apr. 09, 2022).
- [27] S. M. Love, “Analisis Penentuan Frekuensi Kerja Komunikasi Radio HF Untuk Sirkuit Pekanbaru-Pontianak Berdasarkan Data Sistem ALE,” pp. 1–19, 2014, [Online]. Available: <http://repository.uin-suska.ac.id/3823/>
- [28] “Laboratorium Telekomunikasi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.”

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

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

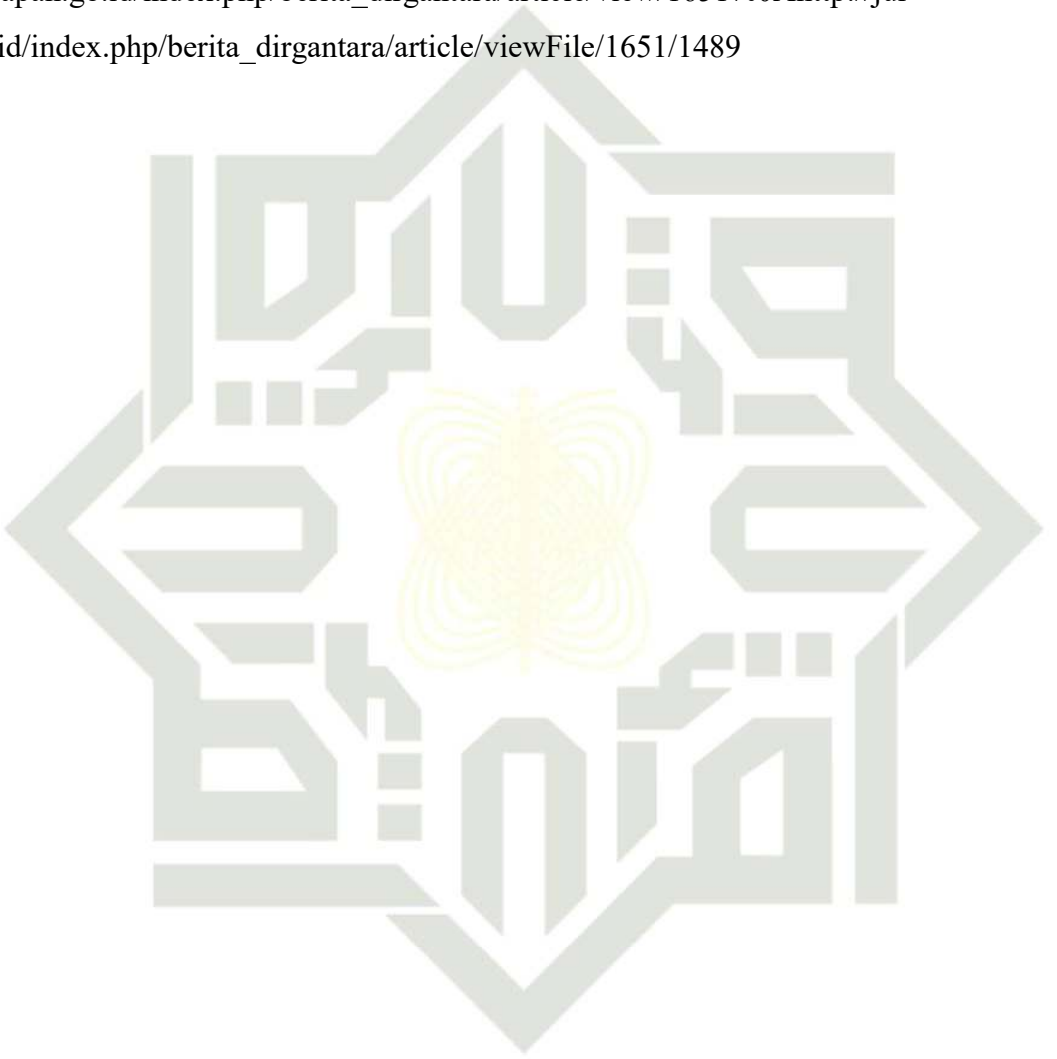
- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

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

- [29] K. A. Salim, A.-K. A. R. Khadim, and A. H. Ahmad, “New Adaptive Data Transmission Scheme Over HF Radio,” 2008.
- [30] V. Dear, “Kajian Awal Efisiensi Waktu Sistem Automatic Link Establishment (ALE) Berbasis Manajemen Frekuensi,” *Ber. Dirgant.*, vol. 12, no. 2, pp. 60–67, 2011, [Online]. Available: http://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_dirgantara/article/view/1651%0Ahttp://jurnal.lapan.go.id/index.php/berita_dirgantara/article/viewFile/1651/1489

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.

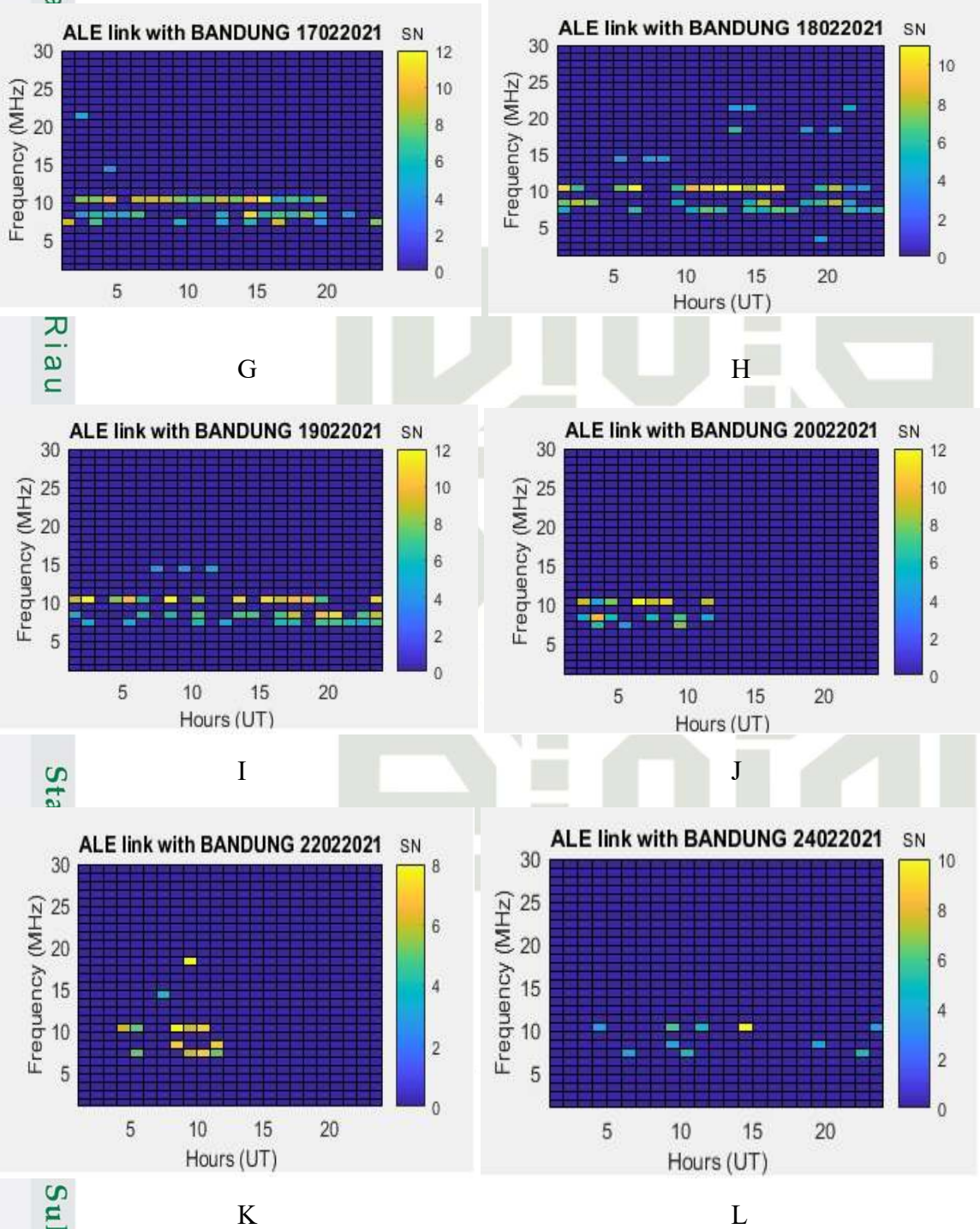


LAMPIRAN A

VARIASI HARIAN DI BULAN FEBRUARI 2021

Hak Cipta Dilindungi undang-undang

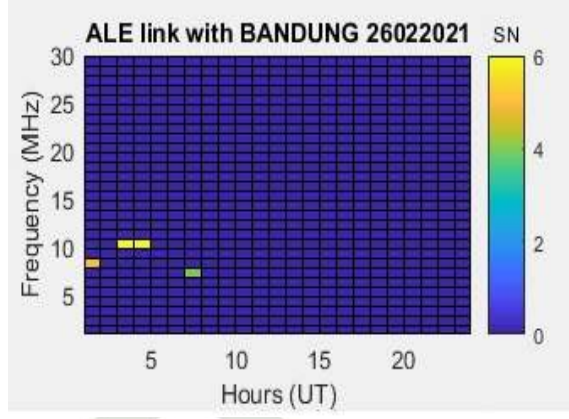
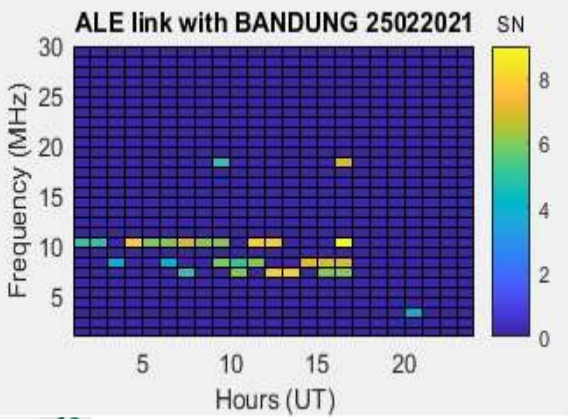
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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





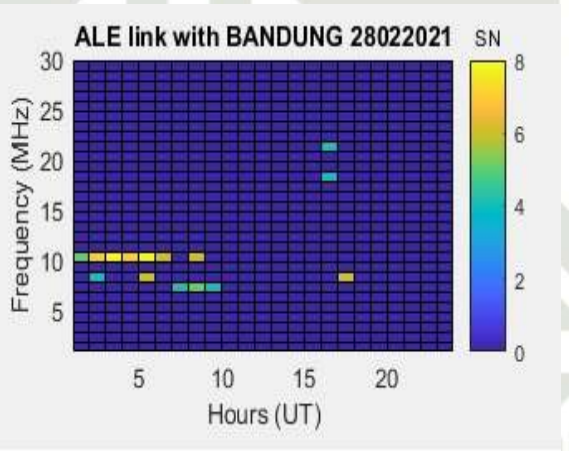
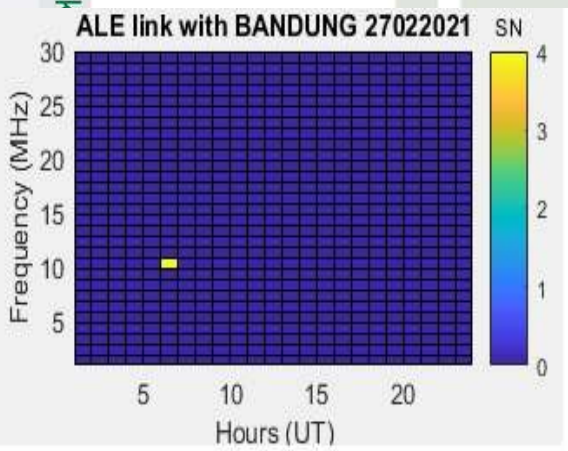
Hak Cipta Uinunaungi ungaang-ungaang

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.



M

N



O

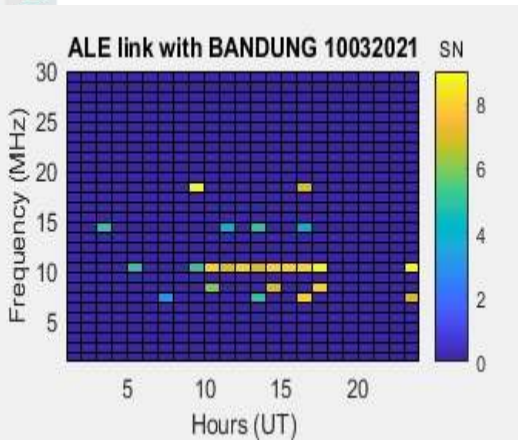
P

LAMPIRAN B

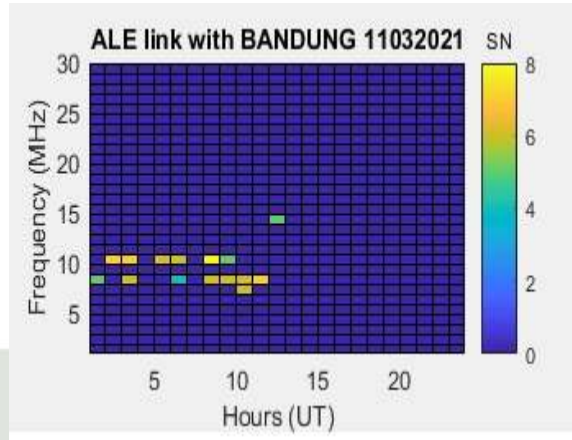
VARIASI HARIAN DI BULAN MARET 2021

Hak Cipta Dilinaungi uncaang-uncaang

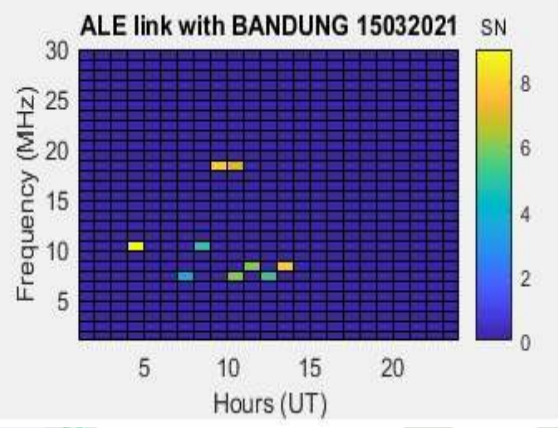
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



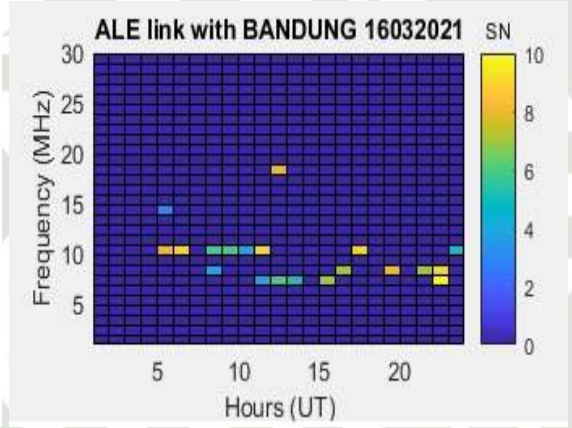
G



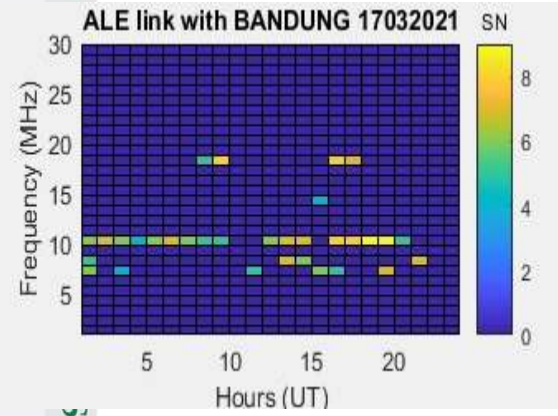
H



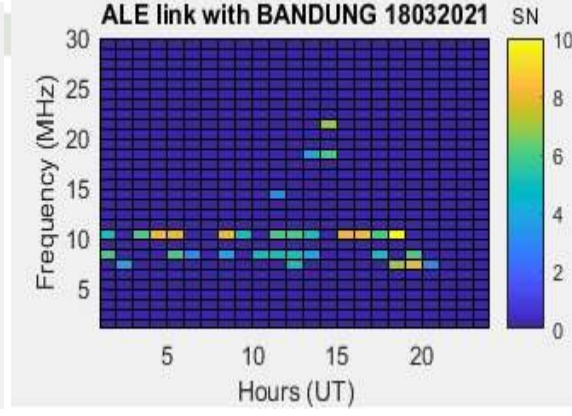
I



J

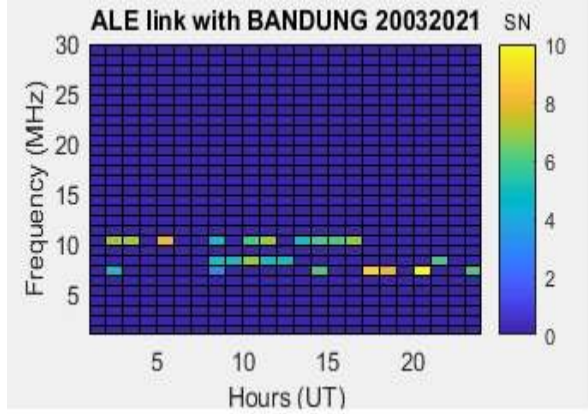
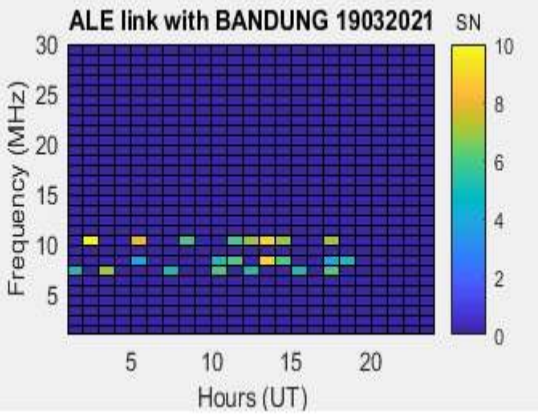


K



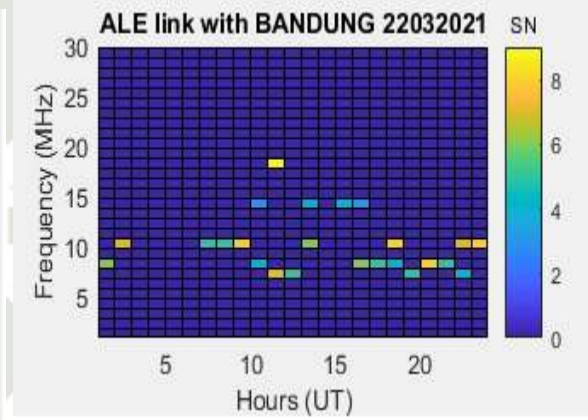
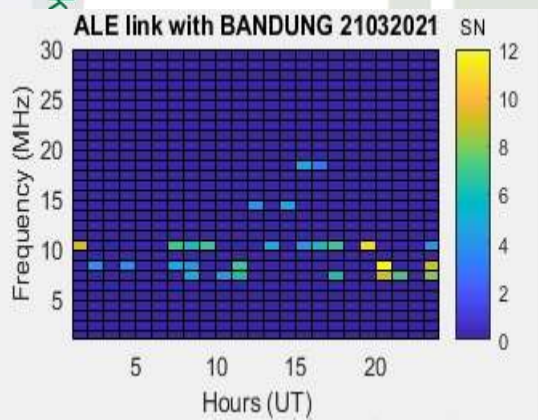
L

©



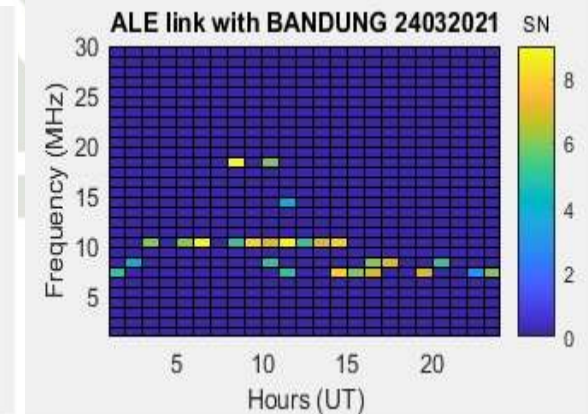
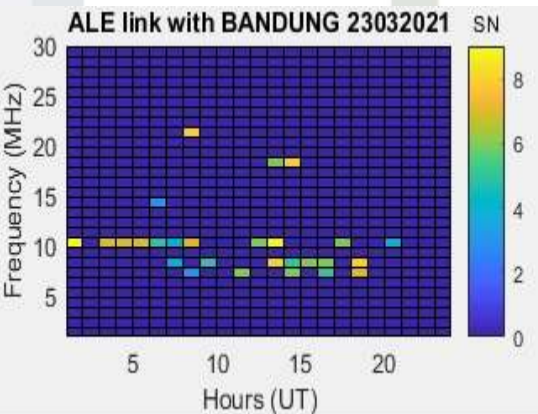
M

N



O

P



Q

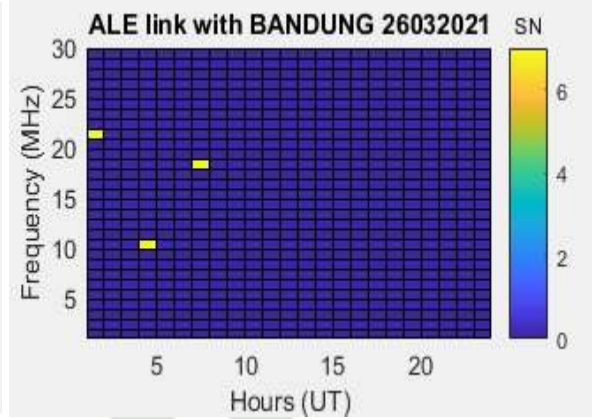
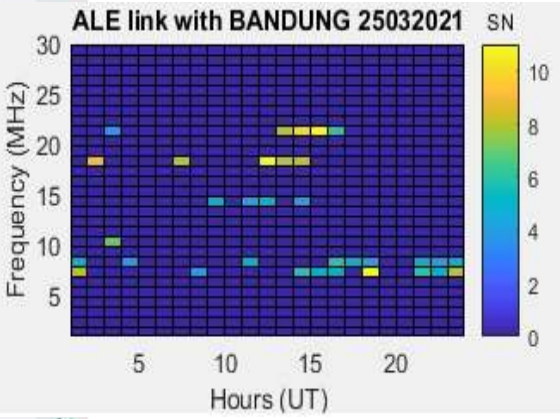
R

- Hak Cipta Uinnaungi unang-unang**
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.



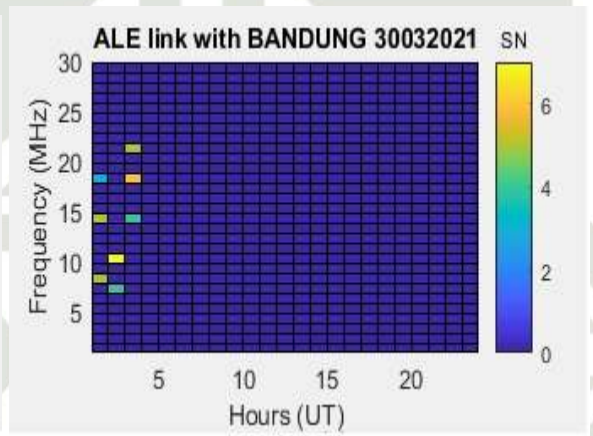
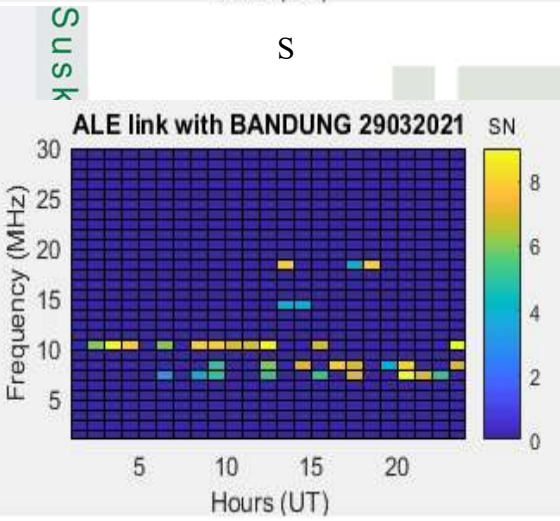
Hak Cipta Uinunaungi ungaang-ungaang

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.



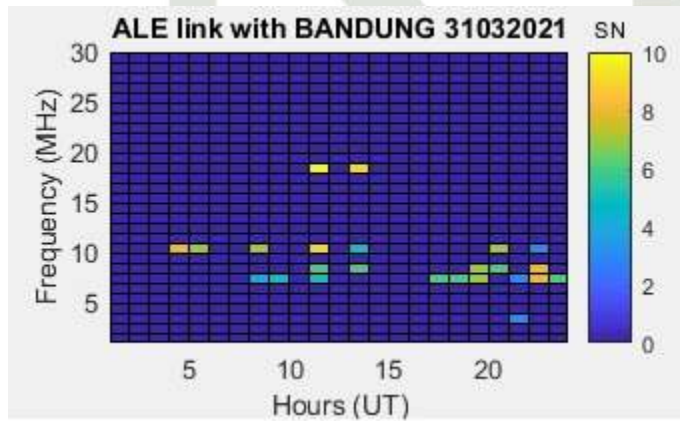
S

T



U

V



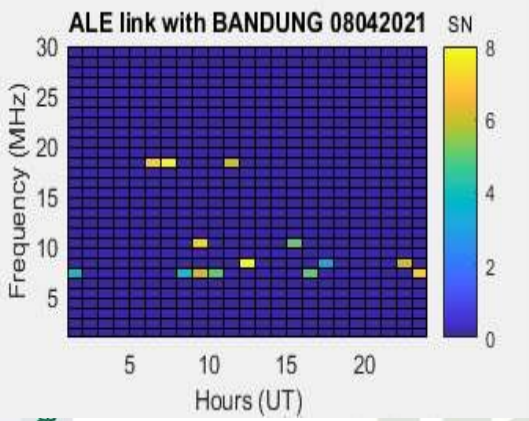
W

LAMPIRAN C

VARIASI HARIAN DI BULAN APRIL 2021

Hak Cipta Dilindungi undang-undang

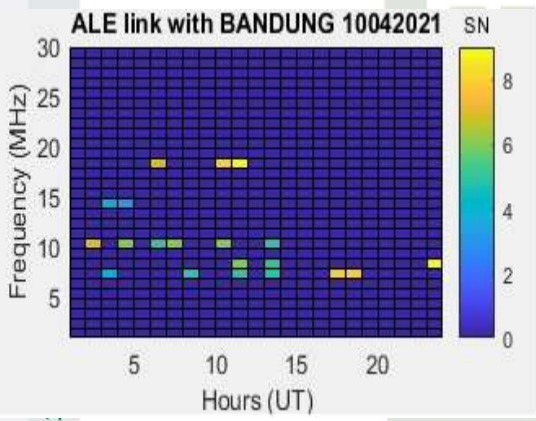
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



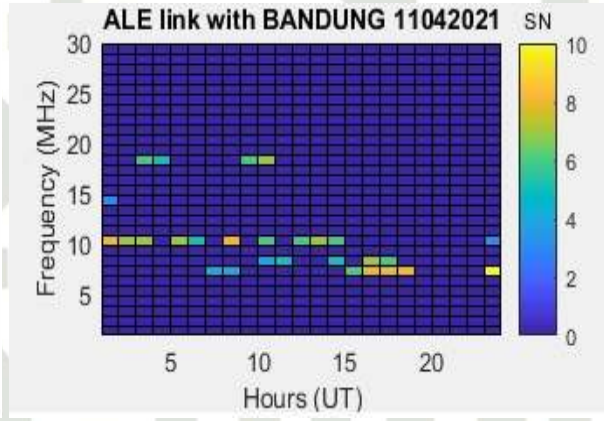
G



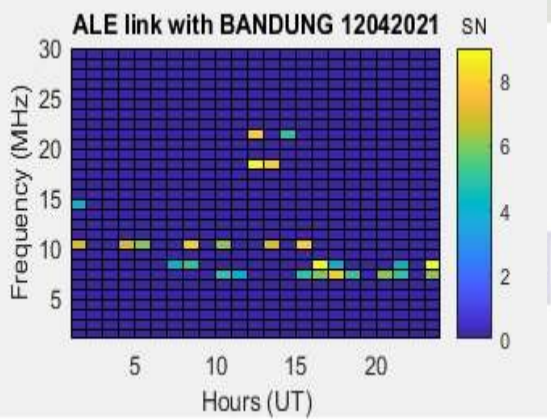
H



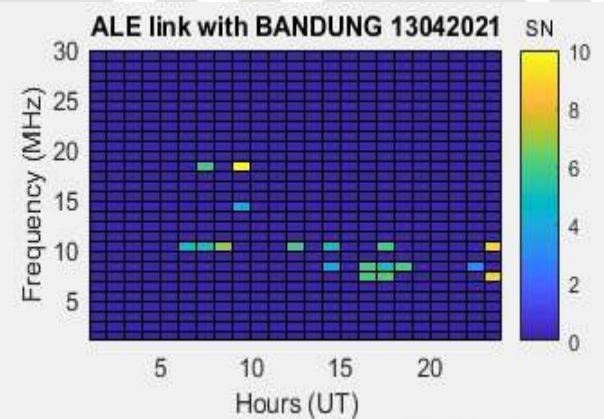
I



J



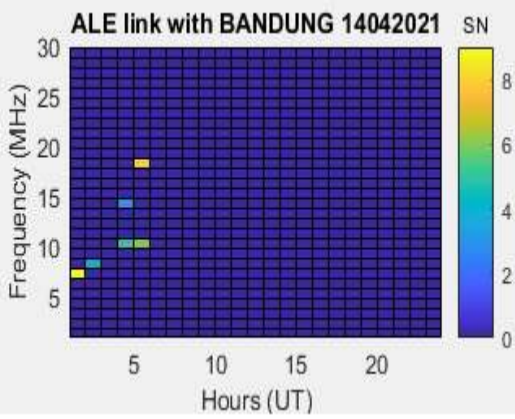
K



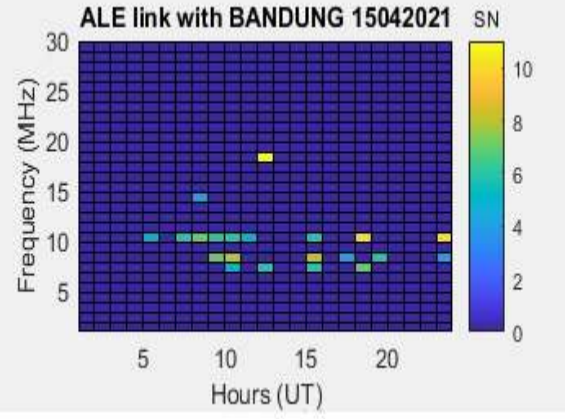
L

Hak cipta Uinnaungi ungaang-ungaang

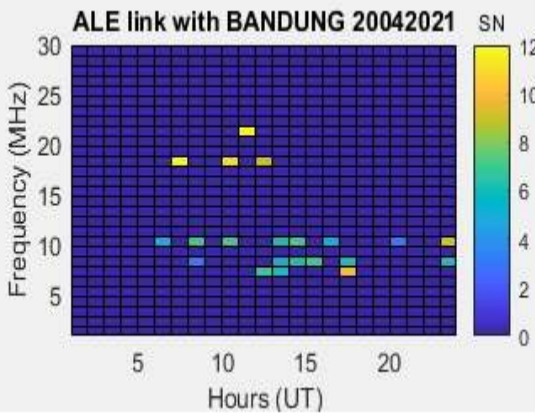
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



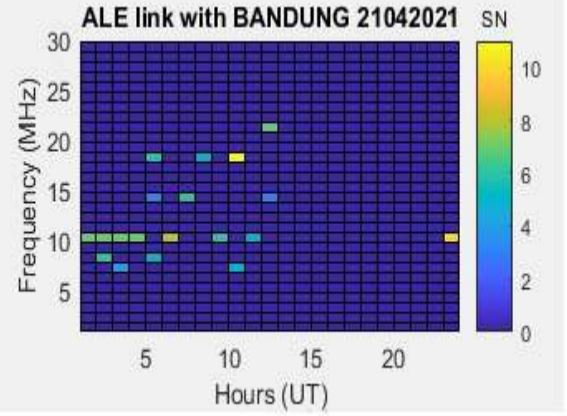
M



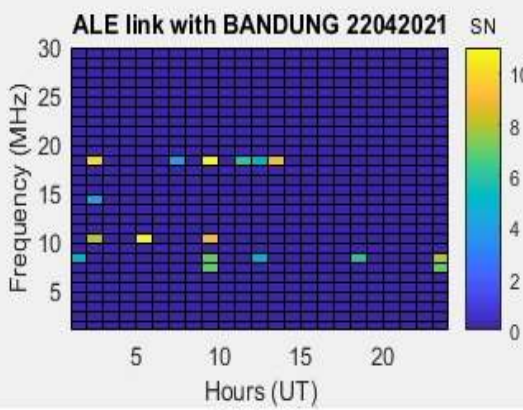
N



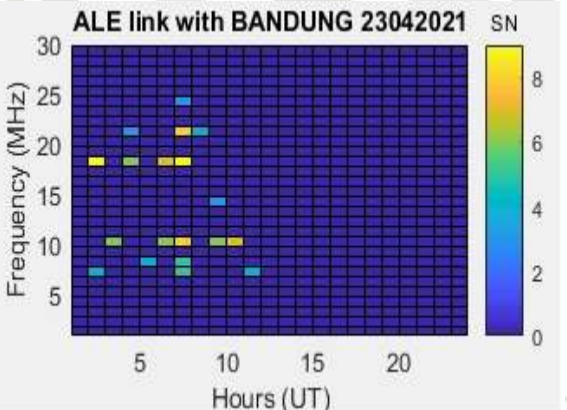
O



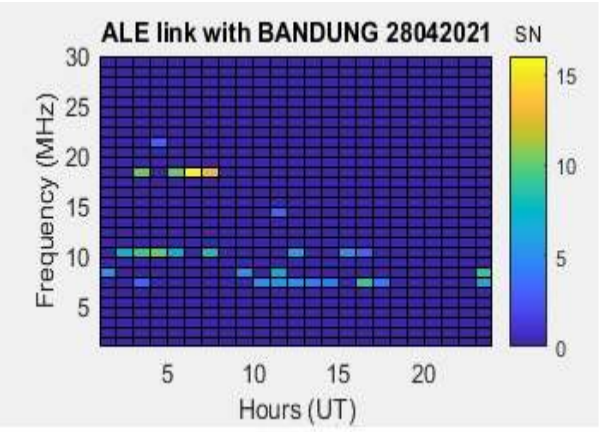
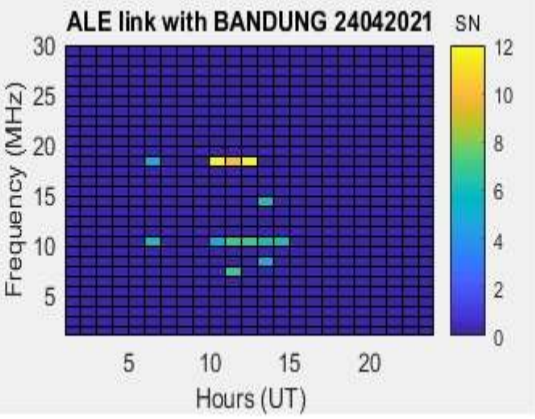
P



Q

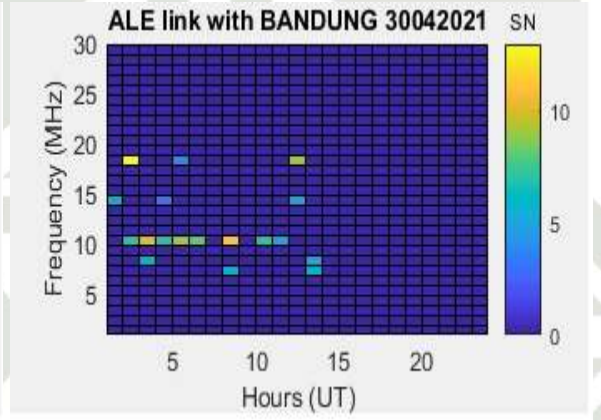
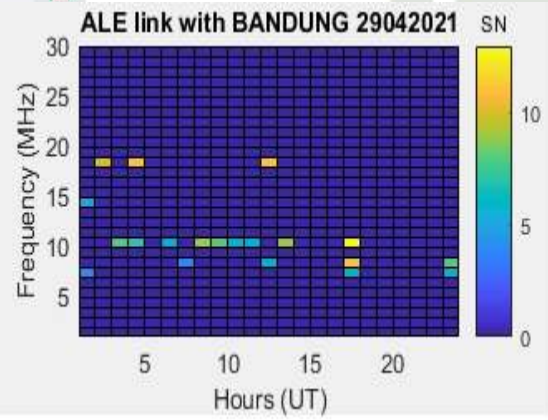


R



S

T



U

V

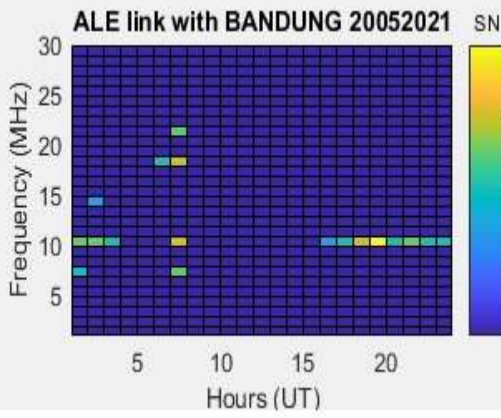
- Hak Cipta Uinunaungi ungaang-ungaang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 -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

Hak Cipta Dilindungi undang-undang

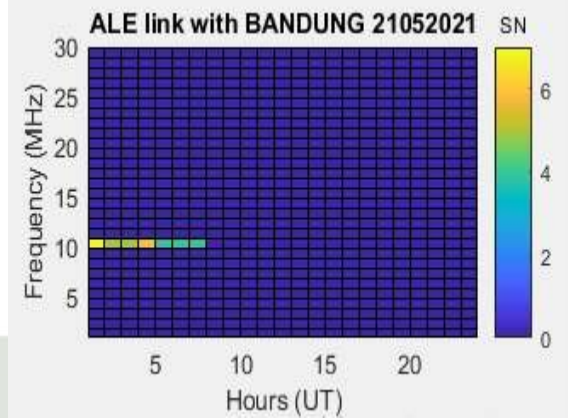
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN D

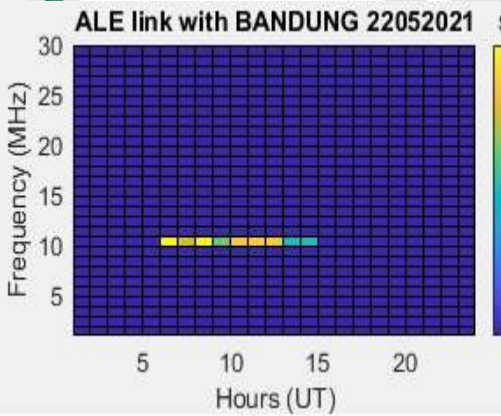
VARIASI HARIAN DI BULAN MEI 2021



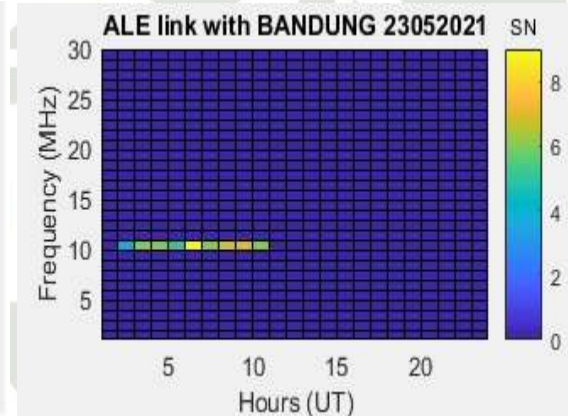
G



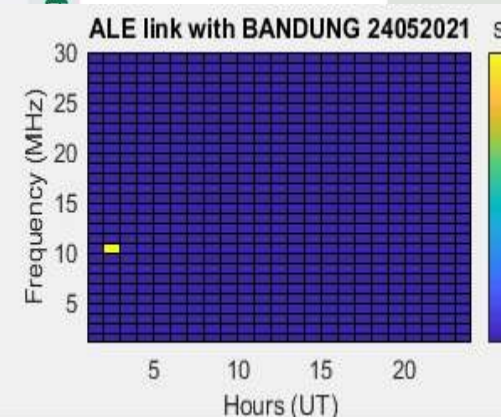
H



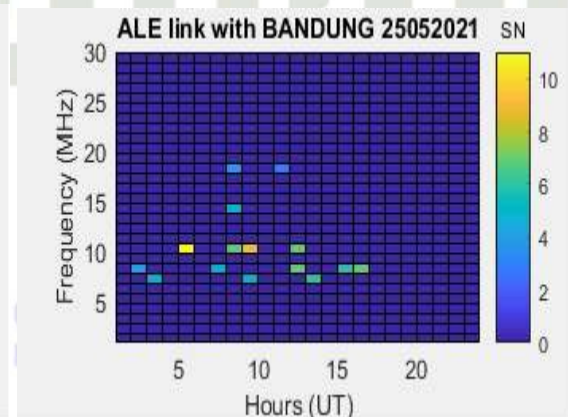
I



J



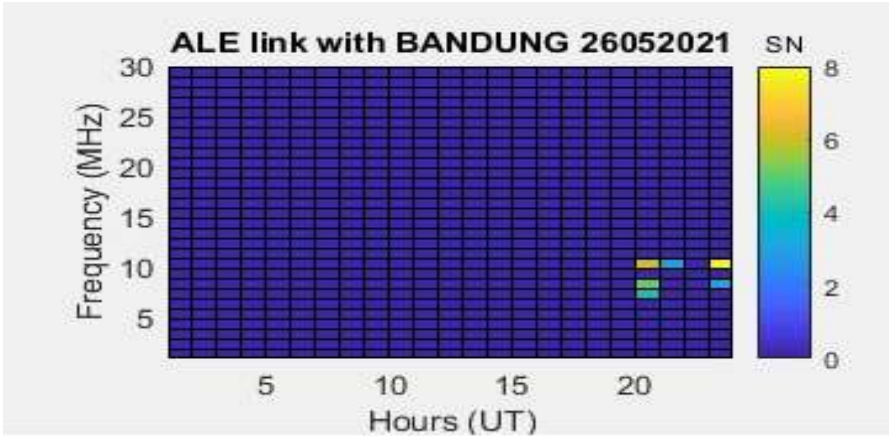
K



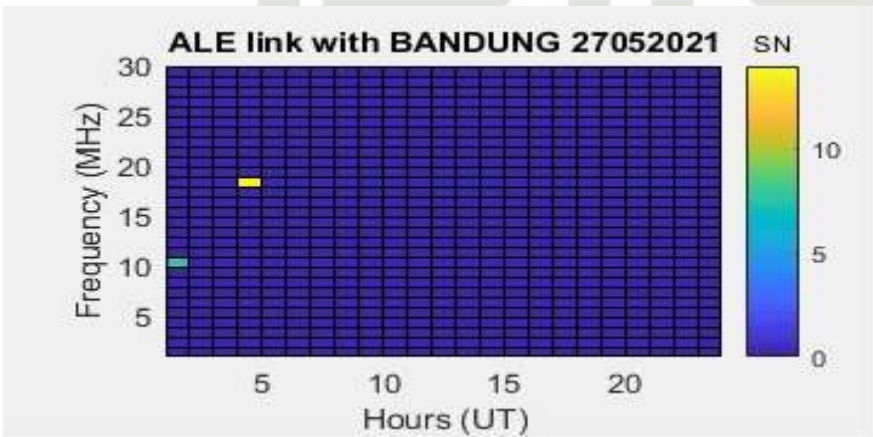
L

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.



M

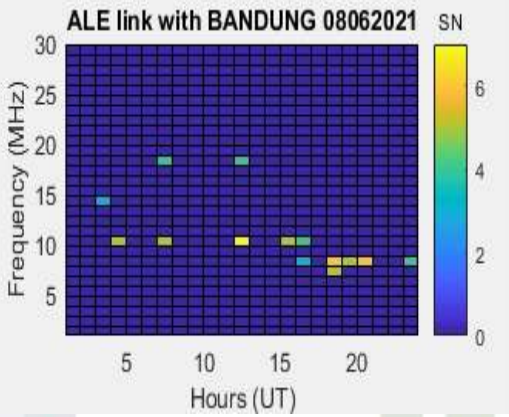


N

LAMPIRAN E

VARIASI HARIAN DI BULAN JUNI 2021

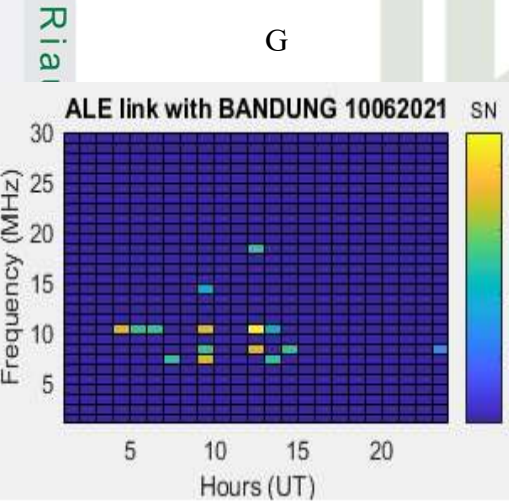
© Hak ci



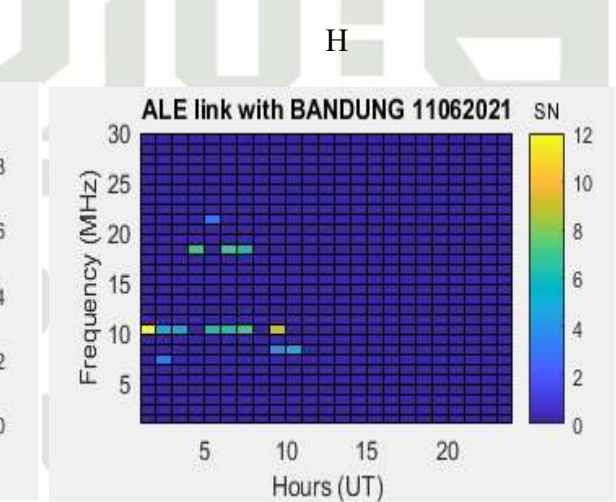
G



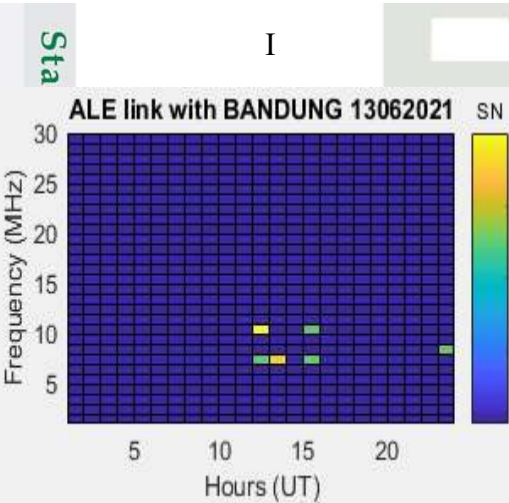
H



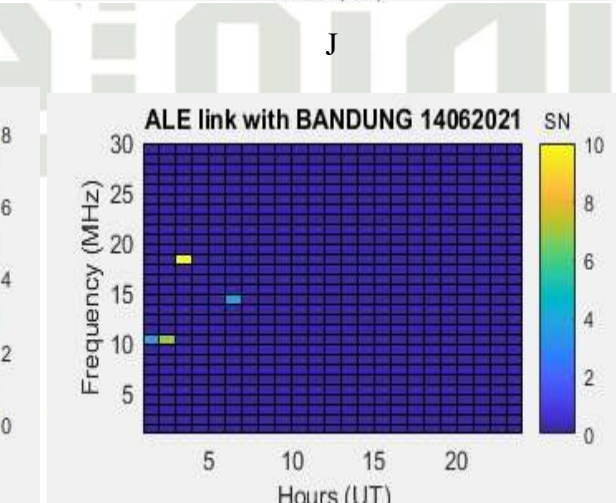
I



J



K



L

Riau

Sta

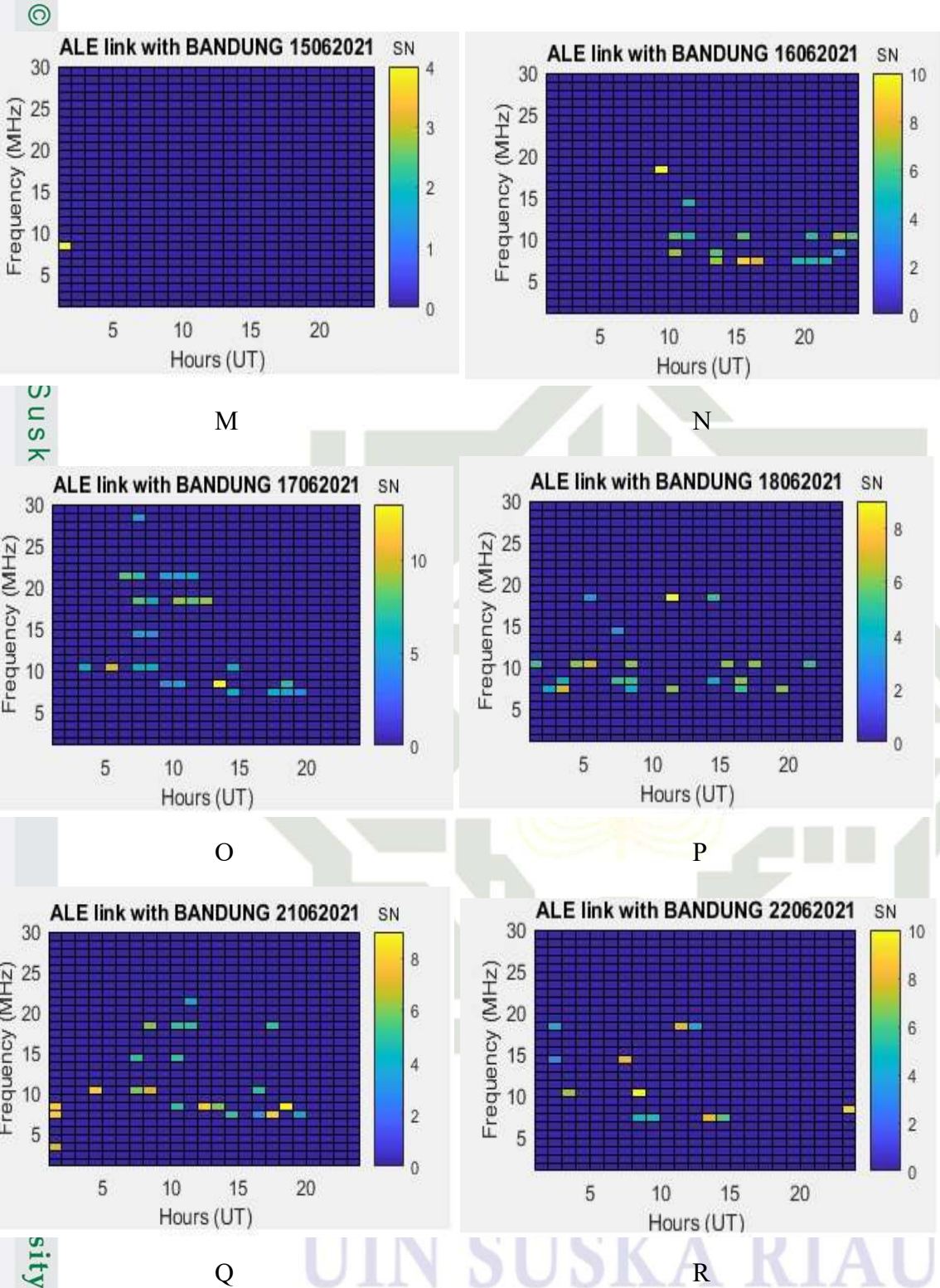
Sultan Syarif Kasim Riau

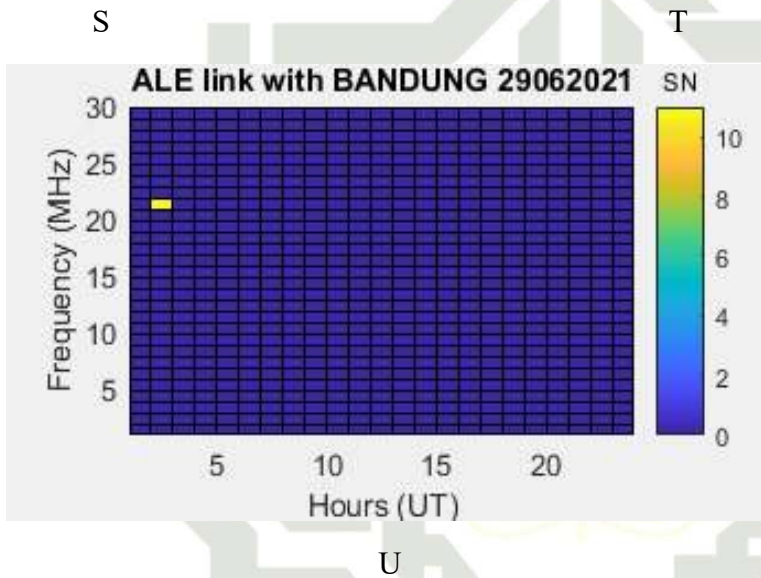
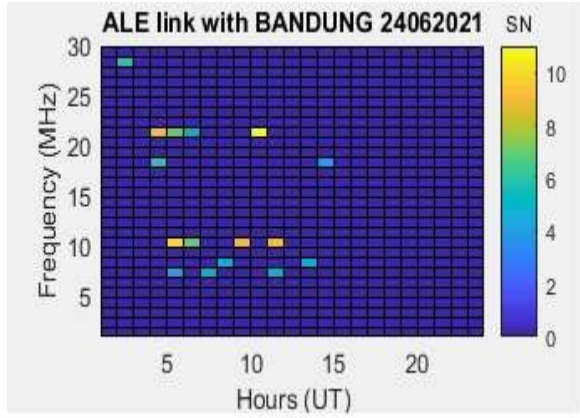
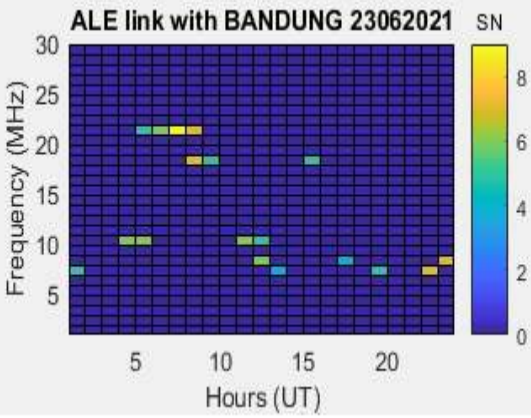
Hak Cipta Dilindungi undang-undang

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 Uinunaungi uncaang-uncaang

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.





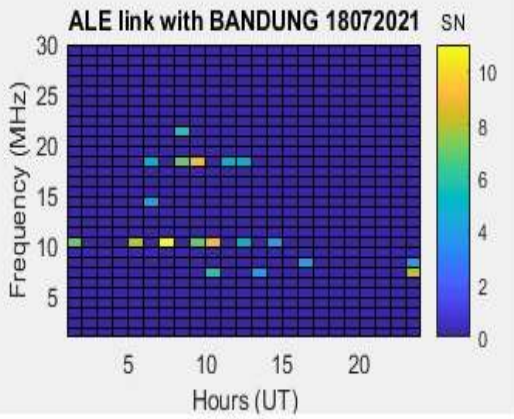
- Hak cipta Uinunaungi unang-unaang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b.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

Hak Cipta Dilindungi undang-undang

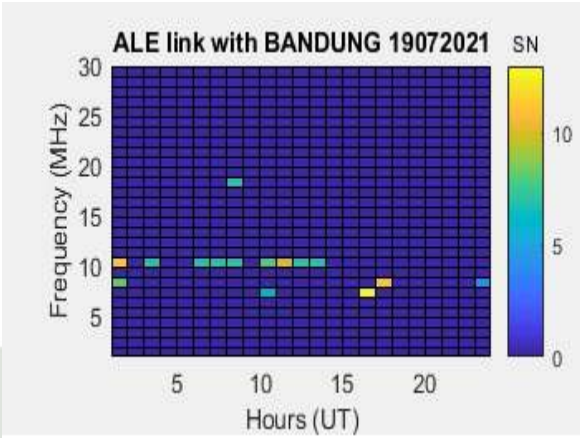
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN F

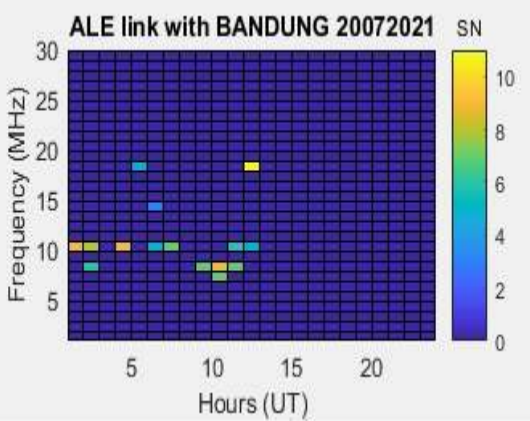
VARIASI HARIAN DI BULAN JULI 2021



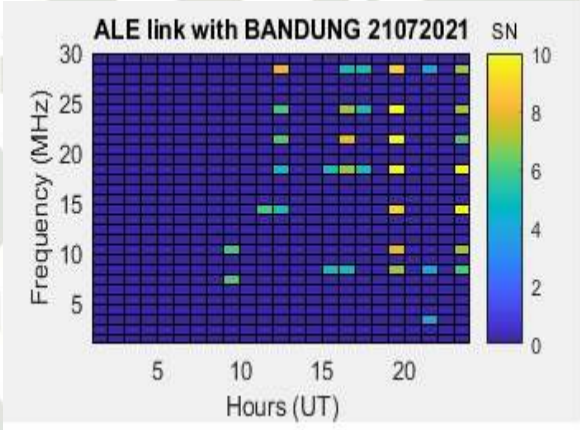
G



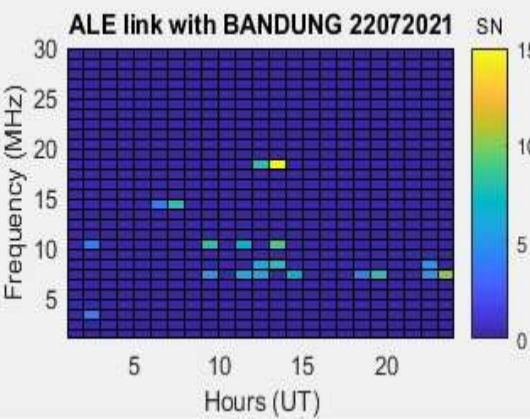
H



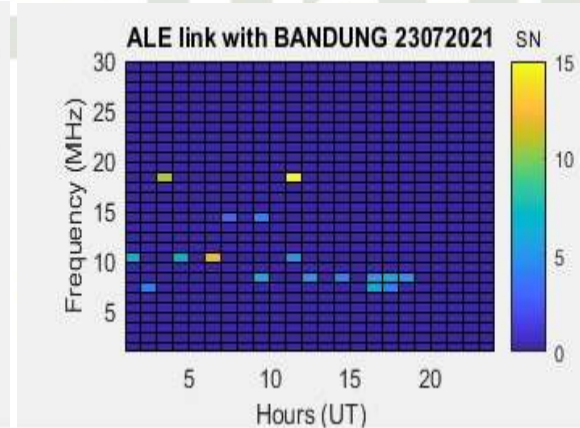
I



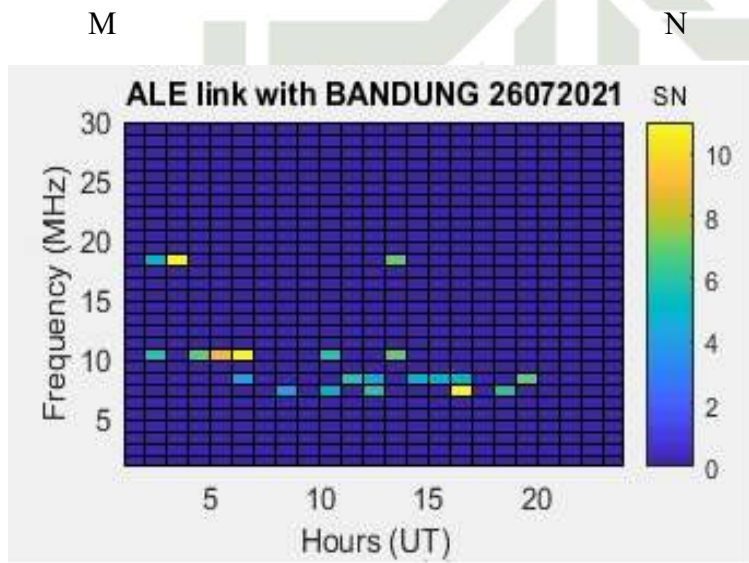
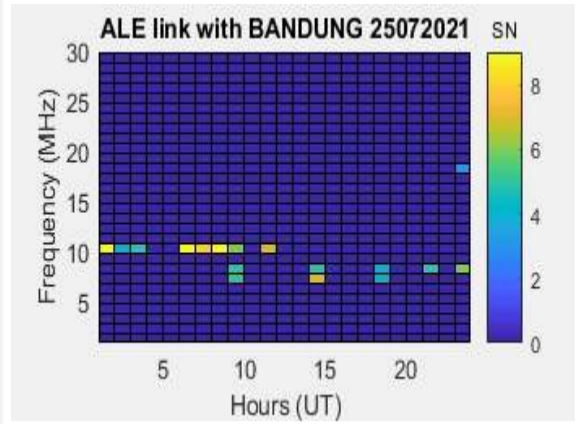
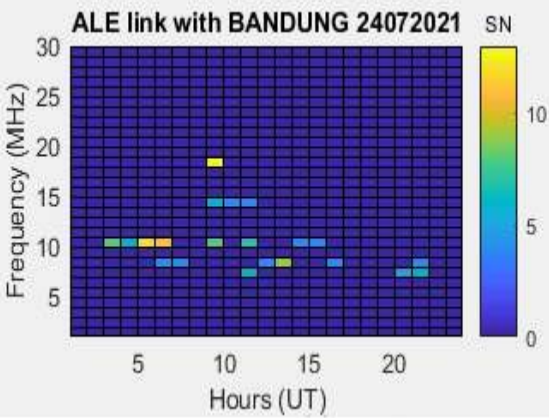
J



K



L



- Hak Cipta Uinraungi unang-ungaang**
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 RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Rahmat Wahyudi Pratama, lahir di Duri-Riau pada tanggal 21 Oktober 1996, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara dari pasangan M.Yulidin dan Ibu Gusna Dewi yang beralamat di jalan Harapan Jaya RT.001 RW.017, Kecamatan Tenayan Raya, Kelurahan Bencahlesung, Provinsi Riau. Pengalaman pendidikan yang ditempuh dimulai pada SD Negeri 002 Pekanbaru pada 2002-2009 dan melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 031 Pekanbaru pada 2009-2012. Kemudian melanjutkan ke SMK Negeri 02 Pekanbaru pada 2012-2015. Setelah itu meneruskan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Teknik Elektro, konsentrasi Telekomunikasi dan lulus pada tahun 2022 dengan penelitian Tugas Akhir “ANALISIS DATA VARIASI SETENGAH TAHUNAN UNTUK SIRKUIT PEKANBARU-BANDUNG”. di bawah bimbingan Bapak Sutoyo, S.T.,M.T.

Email : rahmatwp2121@gmail.com

No Telp : +62 81277970940