

**ANALISIS POTENSI *INTERFERENCE* FREKUENSI RADIO
MICROWAVE LINK BASE TRANSCEIVER STATION (BTS)
MENGUNAKAN *SPECTRUM ANALYZER* DENGAN
ANTENA HORN DI KABUPATEN
KOTAWARINGIN TIMUR**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya



OLEH

**DONI SUPRIHANDOKO
C2255201124
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2023**

**ANALISIS POTENSI *INTERFERENCE* FREKUENSI RADIO
MICROWAVE LINK BASE TRANSCEIVER STATION (BTS)
MENGUNAKAN *SPECTRUM ANALYZER* DENGAN
ANTENA HORN DI KABUPATEN
KOTAWARINGIN TIMUR**

TUGAS AKHIR

Disusun untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Program Strata I
pada Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer
(STMIK) Palangkaraya

OLEH

**DONI SUPRIHANDOKO
C2255201124
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

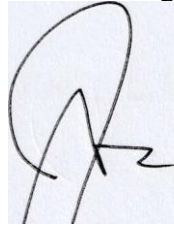
**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA
2023**

PERSETUJUAN

ANALISIS POTENSI INTERFERENCE FREKUENSI RADIO MICROWAVE LINK BASE TRANSCEIVER STATION (BTS) MENGUNAKAN SPECTRUMANALYZER DENGAN ANTENA HORN DI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR

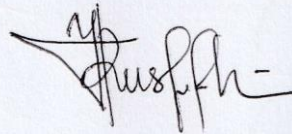
Tugas Akhir Ini Telah Disetujui dan Disahkan

Pembimbing I,



Sam' ani ST. M.Kom.
NIK. 97703252005105

Pembimbing II,



Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
NIK. 198212162007002



Suparno, M.Kom
NIK. 196901041995105

PENGESAHAN

ANALISIS POTENSI *INTERFERENCE* FREKUENSI RADIO *MICROWAVE LINK BASE TRANSCEIVER STATION* (BTS) MENGUNAKAN *SPECTRUM ANALYZER* DENGAN *ANTENA HORN* DI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR

Tugas Akhir ini telah Diujikan, Dinilai, dan Disahkan
Oleh Tim Penguji pada Tanggal 02 Desember 2023

Tim Penguji Tugas Akhir :

1. Abdul Hadi, S.T., M.Kom
Ketua



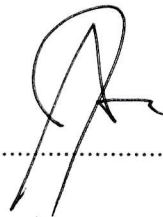
2. Elok Faiqotul Himmah, S.Si., M.Sc
Sekretaris



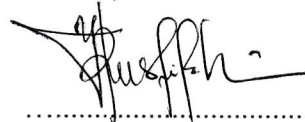
3. Amaya Andri Damaini, S.Kom., MT
Anggota



4. Sam'ani, ST., M.Kom
Anggota



5. Sulistyowati, S.Kom., M.Cs
Anggota



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : DONI SUPRIHANDOKO

N I M : C2255201124

menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul :

ANALISIS POTENSI INTERFERENCE FREKUENSI RADIO
MICROWAVE LINK BASE TRANSCEIVER STATION (BTS)
MENGUNAKAN SPECTRUMANALYZER DENGAN
ANTENA HORN DI KABUPATEN
KOTAWARINGIN TIMUR

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasi dicantumkan.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggungjawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan Tugas Akhir apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap Tugas Akhir atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Palangka Raya, Desember 2023

Yang Membuat Pernyataan,



DONI SUPRIHANDOKO

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"Pendidikan memiliki akar yang pahit,
tapi buahnya manis." - *Aristoteles*.

"Tidak ada ujian yang tidak bisa diselesaikan. Tidak ada kesulitan yang melebihi batas kesanggupan. Karena 'Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya'." (*QS. Al-Baqarah: 286*)

Skripsi ini kupersembahkan Untuk :

- Kepada Kantor Balai Monitor Spektrum Kelas II Palangka Raya yang selalu mendukung dan membantu dalam penyelesaian penelitian.
- Kepada Dosen Pembimbing : Bapak Sam'ani, ST., M.Kom dan Ibu Sulistyowati, S.Kom., M.Cs. untuk motivasi dan bimbingannya selama saya mengerjakan skripsi ini.
- Kepada STMIK Palangka Raya dan teman – teman seperjuangan yang telah memberikan semangat.

INTISARI

Doni Suprihandoko, C2255201124, 2023. *Analisis Potensi Interference Radio Microwave Link Base Tranceiver Station (BTS) Menggunakan Spectrum Analzyer (SPA) Dengan Antena Horn Di Kabupaten Kotawaringin Timur;* Pembimbing I Sam'ani, ST. M.Kom., Pembimbing II Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.

Penggunaan Telekomunikasi sekarang ini hampir semua instrument jaringan telekomunikasi bergerak (*mobile*) menggunakan teknologi dengan frekuensi radio yang berbasis seluler. Sistem Telekomunikasi dengan frekuensi radio yang bergerak (*mobile*) berbasis seluler ini memberikan kelebihan/kemudahan dibandingkan dengan menggunakan Sistem *wireline* (jaringan kabel), namun dalam penggunaannya sistem ini banyak terkendala keterbatasan – keterbatasan diantaranya yaitu hubungan antara *Base Transceiver Station* (BTS) satu dengan *Base Transceiver Station* (BTS) lain dalam menyampaikan data dan informasi.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah bagaimana cara analisis potensi *interference* frekuensi radio *microwave Link Base Tranciever Station* (BTS) di daerah Kabupaten Kotawaringin Timur. Dengan metode penelitian yang akan digunakan dalam melaksanakan tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu pencarian fakta/data dengan interpretasi yang benar dan tepat sehingga penelitian dapat dijadikan sebagai kajian ilmu dan untuk menambah referensi pengetahuan mengenai potensi *interference* frekuensi radio *mincrowave Base Tranciever Station* (BTS) Analisis potensi *interference* frekuensi radio *microwave Base Tranciever Station* (BTS) menggunakan perangkat/alat *Spectrum Analyzer* (SPA) dengan menggunakan antena Horn untuk pengukuran frekuensi yang digunakan pada jaringan komunikasi seluler.

Hasil dari analisa potensi *interference* ini yaitu berdasarkan data Rx level link Indosat 18KPA003_Pembuang_Hulu – 18PBU010_Wana_Sawit, pada sistem BTS Indosat, terjadi potensi interferensi. Rx level 18KPA003_Pembuang_Hulu 7659 MHz adalah -69.5 dBm (tidak clear/terinterferensi), sebagai bahan informasi tambahan mengenai pertimbangan dalam penggunaan jaringan seluler yang berkualitas dengan layanan *provider* jaringan seluler yang ada berada di wilayah layanan setempat.

Kata kunci : *Microwave Link, Spectrum Analyzer, Interference, Antena, Base Tranceiver Station.*

ABSTRACT

Doni Suprihandoko, C2255201124, 2023. *Potential Analysis Interference Radio Microwave Link Base Tranceiver Station (BTS) Use Spectrum Analizyer (SPA) With Antena Horn In the Regency Kotawaringin Timur*, Advisor I Sam'ani, ST. M.Kom., Advisor II Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.

Currently, almost all mobile telecommunications network instruments use cellular-based radio frequency technology. This cellular-based mobile radio frequency telecommunications system provides advantages/convenience compared to using a wireline system (cable network), but in its use this system is hampered by many limitations, including the connection between one Base Transceiver Station (BTS) and the Base. Another Transceiver Station (BTS) in conveying data and information.

Based on the background and identification of the problem above, the formulation of the problem in this final assignment is how to analyze the potential for microwave radio frequency interference at the Link Base Transceiver Station (BTS) in the East Kotawaringin Regency area. The research method that will be used in carrying out this final assignment is to use a descriptive method, namely searching for facts/data with correct and appropriate interpretation so that the research can be used as a scientific study and to increase knowledge references regarding the potential for microwave radio frequency interference at Base Tranciever Station (BTS) Analysis of potential Base Tranciever Station (BTS) microwave radio frequency interference using a Spectrum Analyzer (SPA) device/tool using a Horn antenna for frequency measurements used in cellular communication networks.

The results of this potential interference analysis are based on Indosat link level Rx data 18KPA003_Pembuang_Hulu – 18PBU010_Wana_Sawit, on the Indosat BTS system, potential interference occurs. The Rx level of 18KPA003_Pembuang_Hulu 7659 MHz is -69.5 dBm (not clear/interference), as additional information regarding considerations in using a quality cellular network with existing cellular network provider services in the local service area.

Keywords : *Microwave Link, Spectrum Analyzer, Interference, Antena, Base Tranceiver Station.*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “ **ANALISIS POTENSI INTERFERENCE RADIO MICROWAVE LINK BASE TRANCEIVER STATION (BTS) MENGGUNAKAN SPECTRUM ANALIZER (SPA) DENGAN ANTENA HORN DI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR** ”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya.

Pada kesempatan ini penulis juga menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, motivasi, semangat, dalam menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini, yaitu kepada :

1. Seluruh pegawai Balai Monitor SFR Kelas II Palangka Raya yang memberikan data selama penulis melakukan penelitian.
2. Bapak Sam'ani, ST., M.Kom. selaku dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Ibu Sulistyowati, S.Kom., M.Cs. selaku dosen Pembimbing II dalam penulisan Tugas Akhir ini, yang juga banyak memberikan saran dan masukan dalam penulisan Tugas Akhir ini.

Penulis mengharapkan masukan, saran dan kritik yang bersifat membangun untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca terutama untuk menambah ilmu pengetahuan.

Palangka Raya, Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTO DAN PERSEMBAHAN	v
INTISARI	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan dan Manfaat	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kajian Teori	7
2.1.1. Gangguan Frekuensi Radio	7
2.1.2. Radio Microwave	8
2.1.3. Spektrum Analyser	9
2.1.4. Interference	10
2.1.5. Antena	10
2.1.6. Google Maps	11
2.2. Penelitian Yang Relevan	12
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1. Tinjauan Umum	15
3.2. Jenis Penelitian	16
3.3. Desain Penelitian	16
3.4. Instrumen Penelitian	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1. Hasil	21
4.2. Pembahasan	24

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Tabel Pencocokan Data SIMS dengan data aktual site di Lapangan	21
Tabel 4.2.	Tabel Parameter teknis transmitter KPA008_Pembuanghulu – KPA185_Tbg Wana Sawit Subur	26
Tabel 4.3.	Tabel Parameter teknis transmitter 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT	27
Tabel 4.4.	Tabel Parameter teknis transmitter KPA008_PAMBUANGHULU - KPA170_DMT_MUSIRAWAS	31
Tabel 4.5.	Tabel Parameter teknis transmitter 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT	32
Tabel 4.6.	Tabel Parameter teknis transmitter KPA008_Pembuanghulu – KPA171_PT_Sumur Pandanwangi_STP	35
Tabel 4.7.	Tabel Parameter teknis transmitter 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT	36
Tabel 4.8.	Tabel Parameter teknis transmitter 18KPA003_Pembuang_Hulu - 18PBU010_Wana_Sawit	38
Tabel 4.9.	Tabel Parameter teknis transmitter KPA011_Telagapulang – KPA059_TB_KSI3	41
Tabel 4.9.1.	Tabel Parameter teknis transmitter KPA011_TELAGA PULANG – KPA057_PT_TELAGAPULANG	42
Tabel 4.9.2	Tabel Hasil <i>Clearence</i> terhadap MW Link Telkomsel	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Antena Microwave Link	9
Gambar 2.2. Spektrum Analyzer	9
Gambar 2.3. Antena Horn	11
Gambar 2.4. Tampilan Google Maps	12
Gambar 3.1. Diagram Alir	17
Gambar 4.1. Gambar Koordinat BTS Provider	24
Gambar 4.2. Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)	25
Gambar 4.3. Gambar KPA008_Pembuanghulu saat KPA185_Wana_Sawit2 OFF	25
Gambar 4.4. Capture KPA008_Pembuanghulu saat KPA185_Wana_ Sawit2 OFF	26
Gambar 4.5. Hasil Simulasi <i>LS Telkom Threshold/Interferer Analysis</i> <i>Report</i>	27
Gambar 4.6. Gambar 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU – 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT	28
Gambar 4.7. Gambar H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu - 154397_ Indosat_Sungai_Pakit	29
Gambar 4.8. Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)	30
Gambar 4.9. Gambar Capture KPA008_Pembuanghulu saat KPA170_ DMT_Musirawas OFF, Modem 1, Rx level = -86.8 (clear) ...	30
Gambar 4.9.1. Gambar KPA008_Pembuanghulu - KPA170_DMT Musirawas	31
Gambar 4.9.2 Hasil Simulasi <i>LS Telkom Threshold/Interferer Analysis</i> <i>Report</i>	32
Gambar 4.9.3. Gambar 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU – 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT	33
Gambar 4.9.4. Capture H3I 154368_New Site Pembuang Hulu – Telkomsel KPA008_Pembuanghulu	34
Gambar 4.9.5. Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)	34
Gambar 4.9.6. Gambar KPA008_Pembuanghulu saat KPA171_Sumur_ Pandanwangi	35
Gambar 4.9.7. Gambar 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_ INDOSAT SUNGAI PAKIT	37
Gambar 4.9.8. Capture H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu – 154397_Indosat_Sungai_Pakit	38
Gambar 4.9.9. Gambar 18KPA003_Pembuang_Hulu - 18PBU010_Wana Sawit	39
Gambar 4.9.9.1. Capture 18KPA003_Pembuang_Hulu - 18PBU010_	

Wana_Sawit	40
Gambar 4.9.9.2. Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi) ...	40
Gambar 4.9.9.3. Gambar KPA011_Telaga Pulang - KPA059_TB KSI3	41
Gambar 4.9.9.4. Hasil Simulasi <i>LS Telkom Threshold/Interferer Analysis</i> <i>Report</i>	42
Gambar 4.9.9.5. Capture KPA011_Telagapulang – KPA059_TB_KSI3	43
Gambar 4.9.9.6. Capture KPA011_Telagapulang – KPA059_TB_KSI3	44

DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1. Surat Tugas Pembimbing Tugas Akhir	48
lampiran 2. Kartu Kegiatan Konsultasi Tugas Akhir	49
lampiran 3. Berita Acara Seminar Proposal Tugas Akhir	51
lampiran 4. Daftar Hadir Peserta Seminar Proposal Tugas Akhir	52
lampiran 5. Surat Tugas Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir	53
lampiran 6. Surat Permohonan Izin Penelitian Untuk Tugas Akhir	54
lampiran 7. Surat Persetujuan Izin Penelitian Tugas Akhir	55
lampiran 8. Photo Kegiatan	56
lampiran 9. Surat Tugas Penguji Tugas Akhir	59
lampiran 10. Berita Acara Ujian Tugas Akhir	60

BAB I.

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam penggunaan Telekomunikasi sekarang ini hampir semua instrument/jaringan telekomunikasi bergerak (*mobile*) menggunakan teknologi dengan menggunakan frekuensi radio yang berbasis selular. Sistem Telekomunikasi dengan menggunakan frekuensi radio yang bergerak (*mobile*) berbasis seluler ini memberikan kelebihan/kemudahan dibandingkan dengan menggunakan Sistem *Wireline* (jaringan kabel), yaitu mobilitas pengguna dapat bergerak kemanapun dan dimanapun selama area tempat pengguna masih berada dalam cakupan wilayah layanan operator.

Dalam usaha memenuhi kebutuhan akan jaringan telekomunikasi tersebut, beberapa provider telekomunikasi berupaya mengoperasikan sejumlah *Base Transceiver Station* (BTS) dan *Base Station Controller* (BSC) untuk menyediakan dan menjangkau pelanggannya yang berada area disekitar daerah tersebut. BTS yang ditempatkan di sekitar daerah tersebut dengan banyaknya *provider* penyedia layanan BTS sangat berpotensi terganggu/mengganggu interferensi frekuensi lain yang disebabkan karena adanya penggunaan frekuensi pita untuk komunikasi *Terrestrial microwave* antar BTS dengan banyaknya *provider* yang ada di sekitar area layanan tersebut (Ajeng, dkk 2022).

Penggunaan sistem ini banyak terkendala keterbatasan – keterbatasan diantaranya yaitu hubungan antara BTS satu dengan BTS lain dalam menyampaikan data dan informasi. Jarak lintasan/jaringan transmisi antar BTS dari *Onshore* (ORF - *Onshore Receiving Facility*) menuju ke *Offshore* (FSRU - *Floating Storage Regasification Unit*) cukup jauh, sehingga dalam hal ini memerlukan sistem transmisi yang kuat dan cukup handal. Kondisi tersebut dapat diatasi dengan menggunakan cara yang sangat membantu perihal koneksinya yaitu menggunakan komunikasi wireless yang memanfaatkan radio *microwave*. dan diharapkan dalam system komunikasi yang diimplementasikan ini diharapkan dapat memberikan hasil yang cukup handal dan sesuai dengan keinginan serta kebutuhan keperluan di lapangan.

Gangguan/Interferensi frekuensi ini dapat menimbulkan akibat yang sangat fatal bagi beroperasinya *microwave link* seperti; kerusakan dan kekurangan data informasi yang diterima (*data corruption*), *miss orientation tracking* karena level dari kuat sinyal sangat menurun dibawah nilai ambang (*threshold*) dan adanya kerusakan pada sistem penerima (*receiver*) jika terdapat daya sinyal yang interferensi lebih besar dari pada sinyal transmisinya itu sendiri (Ajeng, dkk 2022).

Saat ini banyak terjadi permasalahan yang terjadi ketika adanya komunikasi antar antena *microwave link* dari satu BTS sedang beroperasi/mengudara dengan memancarkan sinyal menggunakan frekuensi, dimana diwilayah BTS tersebut terdapat banyak antena *microwave link* dengan *provider* yang berbeda pula dalam satu BTS. Dengan kondisi seperti

ini akan dapat terjadinya interferensi. Hasil pengukuran dan analisa awal yang telah dilakukan menunjukan bahwa interferensi ini terjadi *adjacent channel interference*, yaitu interferensi yang disebabkan oleh adanya interferensi sinyal yang berasal dari antena *microwave link* yang lain yang memancarkan frekuensi radio dengan nilai *bandwidth* (lebar pita) yang melebar, yang dapat menyebabkan kurang maksimalnya pancaran dan dapat mengakibatkan kurang maksimal pula salah satu sistem bekerja (Ajeng, dkk 2022)..

Oleh sebab itu, penulis melakukan proses *monitoring* dan analisa data dari *provider-provider* pengguna frekuensi radio di sekitar area tersebut sehingga diperlukan pengumpulan data yang berkelanjutan dengan memerlukan tingkat ketelitian guna memantau hasil dari kinerja sistem ini. Tugas akhir ini akan membahas mengenai bagaimana cara analisis potensi *interference frekuensi radio microwave Base Transceiver Station (BTS)* menggunakan perangkat/alat *Spectrum Analyzer (SPA)* dengan menggunakan antena Horn untuk pengukuran frekuensi yang digunakan pada jaringan komunikasi seluler PT. Telekomunikasi Seluler yang berlokasi di Kabupaten Kotawaringin Timur dan akan langsung melaksanakan kegiatan ini Bersama-sama dengan Pegawai dari Kementerian Komunikasi dan Informatika, UPT - Balai Monitor Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Palangka Raya, dengan tujuan mendapatkan informasi adanya potensi *interferensi* yang terjadi di daerah sekitar penelitian sesuai adanya pelaporan gangguan tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah diatas maka perumusan masalah pada tugas akhir ini adalah bagaimana cara menganalisis potensi *interference frekuensi radio microwave Base Tranciever Station* (BTS) di daerah Kabupaten Kotawaringin Timur.

1.3. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Penulis hanya melakukan analisis mengenai adanya potensi *interference* pada frekuensi kerja seluler.
- b. Pengukuran terhadap *Microwave Link Base Tranciever Station* (BTS) dengan menggunakan alat ukur *Spectrum Analyser* (SPA) *Keysigth N9938* dan antena *Horn ETS-Lindgren 7 GHZ*.
- c. Pemetaan *tower Base Tranciever Station* (BTS) provider perusahaan operator seluler yaitu PT. Telkomsel, PT. Telkom, PT. Indosat dan PT. Hutchison 3 Indonesia pada masing – masing wilayah layanan.

1.4. Tujuan dan Mafaat

- a. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi *interference frekuensi radio microwave link Base Tranciever Station* (BTS) di daerah Kabupaten Kotawaringin Timur.

- b. Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian yaitu :

1) Bagi Penulis

Manfaat yang didapat untuk penulis adalah dapat menerapkan teori atau pembelajaran yang didapat selama berada di bagku kuliah dan untuk menambah pemahaman terutama dalam menganalisa potensi *interference* frekuensi radio *mincrowave Base Tranciever Station* (BTS) di daerah Kabupaten Kotawaringin Timur.

2) Bagi STMIK Palangkaraya

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai kajian ilmu dan untuk menambah referensi pengetahuan mengenai potensi *interference* frekuensi radio *mincrowave Base Tranciever Station* (BTS) di daerah Kabupaten Kotawaringin Timur.

3) Bagi Masyarakat

Manfaat penelitian ini bagi masyarakat adalah sabagai bahan informasi tambahan mengenai pertimbangan dalam penggunaan jaringan seluler yang berkualitas dengan layanan *provider* jaringan seluler yang ada berada di wilayah layanan setempat.

1.5. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika yang digunakan dalam penulisan ini terdiri dari beberapa bab, dan dalam masing-masing bab berisi pembahasan dan menguraikan dari pokok - pokok permasalahan yang berbeda, Penulis merincikan garis-garis besarnya yaitu :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan uraian yang menjadi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan manfaat, serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisikan tentang uraian yang menjadi tinjauan pustaka yang diambil dari penelitian yang relevan beserta susunan kajian teori yang disesuaikan dengan tema Tugas Akhir.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang uraian yang menjadi tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengumpulkan informasi atau data yang dibutuhkan.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan tentang hasil dari penelitian dan pembahasan dari hasil yang didapat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dan saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Teori

2.1.1. Gangguan Frekuensi Radio

Penggunaan frekuensi radio sudah diatur dalam Undang Undang Nomor 36 Tahun 1999 Tentang Telekomunikasi, dalam pasal 55 ayat 1 Pengguna Spektrum Frekuensi Radio wajib memiliki izin dan ayat 2, mengatakan penggunaan spektrum frekuensi radio dan orbit satelit harus sesuai dengan peruntukannya dan tidak saling mengganggu. Begitu juga dengan ayat 3, mengatakan pemerintah melakukan pengawasan dan pengendalian penggunaan spektrum frekuensi radio dan orbit satelit. (<https://jdih.kominfo.go.id/>).

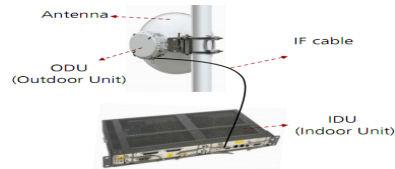
Selanjutnya pada pasal 53, mengatakan barang siapa yang melanggar ketentuan sebagaimana dimaksud dalam pasal 33 ayat 1 atau ayat 2 dipidana dengan pidana 4 tahun penjara dan atau denda paling banyak Rp. 400 juta. Begitu juga turunan peraturannya, yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 53 tentang Penggunaan Spektrum Frekuensi radio, pasal 37 bila terjadi gangguan, pengguna harus melapor dan Balai Monitor Frekuensi Radio wajib mengatasinya dan pasal 38, bila gangguan dari negara lain, wajib koordinasi dan bekerja sama serta melaporkan ke *International Telecommunication Union* (ITU). (<https://jdih.kominfo.go.id/>).

2.1.2. Radio Microwave

Menurut Rinditayoga dkk (2019) pada gambar 2.1, *Radio Microwave* adalah jenis antena yang mempunyai bentuk bulat dengan ukuran masing-masing diameter yang berbeda atau bervariasi, yang mana digunakan pada saat sistem pemancar dan penerima gelombang mikro dan mempunyai frekuensi tinggi, dan jika dibandingkan dengan alat atau perangkat lain.

Frekuensi radio (bahasa Inggris: Radio frequency; RF) adalah tingkat osilasi dari arus atau tegangan listrik bolak-balik; atau dari medan magnet, listrik, atau elektromagnetik; atau dari sistem mekanis dalam rentang frekuensi dari kira-kira 20 kHz hingga kira-kira 300 GHz. Frekuensi radio mengacu kepada spektrum elektromagnetik di mana gelombang elektromagnetik dapat dihasilkan oleh pemberian arus bolak-balik ke sebuah antena. Dengan semakin rendahnya frekuensi yang digunakan, maka jarak panjang link yang dihasilkan akan semakin jauh pula, dan untuk membangun sebuah jaringan radio *microwave* sangat diperlukan beberapa perangkat tambahan lainnya yang harus disesuaikan dengan spesifikasi antena *microwave* untuk keperluan radio *microwave*, seperti alat *Outdoor Unit* (ODU) yang mana digunakan untuk alat perangkat penerima data dari antena yang kemudian akan diteruskan ke IDU atau sebaliknya, *Indoor Unit* (IDU) yang digunakan sebagai alat perangkat modulator-demodulator yang berguna untuk menghubungkan ODU ke perangkat jaringan lain, dan

menggunakan kabel coaxial yang digunakan sebagai media atau konektor penghubung antara ODU dan IDU.



Gambar 2.1. Antena Microwave Link
(Sumber : <https://www.daenotes.com/electronics/microwave-radar/digital-microwave-communication-equipment>)

2.1.3. Spectrum Analyzer

Spectrum Analyzer (pada gambar 2.2) adalah sebuah alat ukur biasanya sering digunakan untuk pengukuran dari respon *magnitude (amplitude)* frekuensi atau sinyal terhadap skala frekuensi, dan *Spektrum analyzer* juga dapat dijelaskan merupakan sebuah alat/perangkat ukur yang digunakan untuk mengukur *modulasi, distorsi* dan juga dapat digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan. (Legiatawati dkk, 2022).



Gambar 2.2. Spektrum Analyzer
(sumber : <https://www.keysight.com/us/en/products/spectrum-analyzers-signal-analyzers.html>)

2.1.4. Interference

Interference adalah merupakan suatu gangguan yang terjadi pada sinyal elektronik dipancarkan dan ketika itu sinyal yang dipancarkan tersebut tersebut terhalang atau dihambat oleh suatu objek atau sinyal lain di sekitar.. Dalam konteks jaringan seluler, *interference* terjadi ketika sinyal jaringan seluler dari BTS atau perangkat lain terjadi adanya gangguan oleh faktor lingkungan, seperti dinding, penghalang, perangkat elektronik lain, atau jaringan seluler lainnya. *Interference* juga dapat menyebabkan penurunan kecepatan dan kinerja jaringan seluler tersebut, bahkan dapat pula menyebabkan putusnya koneksi. Oleh karena itu, sangat penting untuk mengetahui faktor-faktor dan penghambat yang menyebabkan *interference* dan cara mengatasi atau mencegahnya agar jaringan seluler beroperasi secara optimal. (Saharuddin & Anid A. 2016).

2.1.5. Antena

Menurut Maulana dkk (2017), antena adalah sebuah alat yang dapat digunakan untuk *receipt* maupun *transmite* gelombang elektromagnetik. Antena tergantung dalam penggunaan dan juga tergantung pemakaian frekuensinya seperti ditunjukkan pada Gambar 2.3.

Antena mempunyai beberapa macam bentuk, seperti ada yang dalam bentuk seutas kabel, yagi, dipole, dan lain -lainnya. Antena juga

merupakan adalah sebuah alat pasif dan tanpa memiliki catu daya atau *power* dan juga bukan merupakan suatu alat yang dipergunakan untuk menguatkan sinyal radio.



Gambar 2.3. Antenna Horn

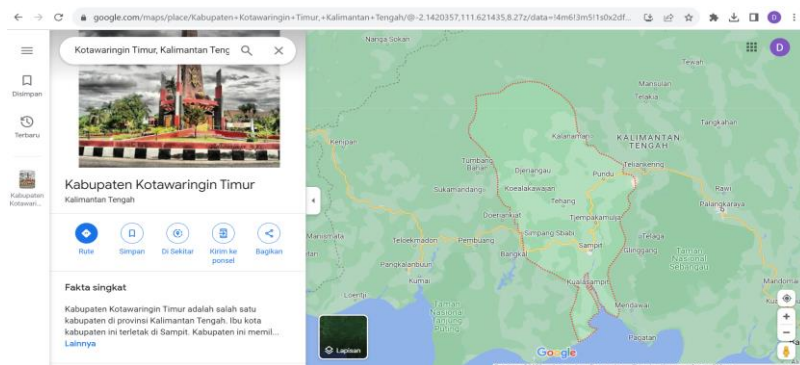
(sumber : <https://www.elliptika.com/en/boutique/horn-antenna-22-33-ghz/>)

2.1.6. Google Maps

Menurut Tyrto Budi L (2016), *Google Maps* (dalam bahasa Indonesia artinya Peta Google) adalah berisi layanan pemetaan dalam bentuk web yang dikembangkan dan di distirbusikan oleh Google. Layanan pemetaan ini memberikan hasil berupa citra satelit, peta jalan, panorama 360°, kondisi lalu lintas, dan adanya perencanaan rute yang digunakan untuk bepergian dengan cara berjalan kaki, kendaraan mobil, kendaraan sepeda (dalam versi beta), atau angkutan kendaraan umum.

Azimuth merupakan sudut horizontal yang diukur searah jarum jam dari suatu garis dasar utara dalam sebuah lingkaran dengan nilai sudut dari 1° sampai 360°, Gambar 2.4. menunjukan tampilan satelit di Google Maps berupa tampilan "*top-down*", yang mana sebagian besar mempunyai citra dengan resolusi tinggi dari kota dan dalam bentuk foto udara yang dihasilkan atau diambil dari pesawat udara dengan

ketinggian 800 sampai dengan 1.500 kaki (240–460 meter), dan sementara ada sebagian besar terdapat citra lainnya hasil dari satelit. Sebagian besar citra satelit yang diperoleh tidak lebih dari tiga tahun dan akan diperbarui secara teratur.



Gambar 2.4. Tampilan Google Maps
(sumber : <https://www.google.com/maps>)

2.2. Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian yang relevan dan memiliki kesamaan perlakuan dan pelaksanaan dengan penelitian ini antara lain :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Tommy S, dkk (2021), yang berjudul “Analisis Penerapan *Access Point* Dalam Rentang Frekuensi 2400 — 2500 Mhz di Balmon Kelas II Pontianak, dengan hasil Penyebaran *access point* mempengaruhi kualitas sinyal wifi disetiap ruangan Balai Monitoring Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Pontianak. Kualitas layanan sangat berpengaruh terhadap jarak pemancar terhadap penerima, semakin jauh jarak yang digunakan berbanding lurus dengan kualitas layanan, dan menyebabkan semakin tinggi antena yang digunakan.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Budiono, dkk (2019), yang berjudul “Studi Penanganan Gangguan Spektrum Frekuensi Radio Di Loka Monitor Gorontalo (Kasus Gangguan pada Radar Cuaca BMKG Gorontalo), dengan hasil Frekuensi radar BMKG Provinsi Gorontalo mengalami gangguan pada frekuensi kerjanya yaitu pada range 5540 – 5660 MHz, Adapun pengganggunya berasal dari banyaknya perangkat BWA 5 GHz yang menduduki frekuensi kerja milik radar BMKG. Pemilik perangkat BWA 5 GHz yang mengganggu kemudian diberikan teguran dan selanjutnya perangkat dimatikan sementara, serta pemilik diminta mengisi surat pernyataan dan mengalokasikan perangkat pada frekuensi yang sesuai perizinannya.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Husein (2021) yang berjudul “Analisis Kualitas Internet Provider 4G Pada Kecamatan Bukit Batu Menggunakan Metode *Quality of Service*”, dengan hasil penelitian parameter *Quality of Service* menggunakan aplikasi Wireshark dan perhitungan data menurut standarisasi TIPHON pada provider 4G di Kecamatan Bukit Batu didapatkan dengan mencari nilai rata-rata pada hari pertama sampai dengan hari ketiga ditiap-tiap titik pengujian, kemudian hasil indeks direkapitulasi berdasarkan tempat titik pengujian untuk mendapatkan nilai indeks masing-masing Provider di Kecamatan Bukit Batu.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Aswin dkk (2021), yang berjudul “Analisis Penerapan Access Point Dalam Rentang Frekuensi 2400 – 2500 Mhz, dengan hasil Penyebaran access point mempengaruhi kualitas sinyal

Wifi disetiap ruangan Balai Monitoring Spektrum Frekuensi Radio Kelas II Pontianak. Kualitas layanan sangat berpengaruh terhadap jarak pemancar terhadap penerima, semakin jauh jarak yang digunakan berbanding lurus dengan kualitas layanan, dan menyebabkan semakin tinggi antena yang digunakan.

5. Penelitian yang relevan telah dilakukan Legitawati dkk (2022), yang berjudul “ Analisis Interferensi Frekuensi Radio Microwave Link BTS Pt. Hutchison 3 Indonesia Terkendali Spectrum Analyzer Dengan Antena Horn di Pontianak Kota “, dengan hasil Berdasarkan pengukuran interferensi frekuensi radio *microwave link* yang dilakukan menggunakan alat spectrum analyzer dapat disimpulkan bahwa terjadinya interferensi adjacent channel interference yaitu mw link yang berada di sebelah mw link Pontianak Mall mengganggu mw link Pontianak Mall dapat terlihat bahwa dari sinyal interferensi pada frekuensi 59,782609 MHz memiliki level sinyal tertinggi sebesar -0,70 dBm. Frekuensi tersebut masuk dalam pita frekuensi Mw Link Pontianak Mall.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tinjauan Umum

Gambaran umum wilayah penelitian merupakan aspek spasial (berkenaan ruang dan tempat) dalam suatu penelitian, Lokasi penelitian dilaksanakan di batas antara Kabupaten Kotawaringin Timur dengan Kabupaten Seruyan dan Kabupaten Katingan yang ditandai oleh PBU 01 dengan koordinat $01^{\circ} 18' 46.190''$ LS dan $112^{\circ} 07' 37.200''$ BT terhadap *Microwave Link* 4 (empat) perusahaan operator seluler yaitu PT. Telkomsel, PT. Telkom, PT. Indosat dan PT. Hutchison 3 Indonesia yang terletak pada batas Kecamatan Telaga Antang Kabupaten Kotawaringin Timur dengan Kecamatan Seruyan Hulu Kabupaten Seruyan, sesuai dengan aduan adanya potensi *interferensi*.

Metodologi yang akan dipilih dan digunakan harus ada hubungan erat dengan penggunaan prosedur, alat, serta rancangan penelitian yang digunakan yang diantaranya :

- a. *Spectrum Analyzer Keysight N9938*
- b. *Antena Horn ETS-Lindgren 7 GHz*
- c. *Low Noise Amplifier Keysight 26.5 GHz*
- d. Laptop dan Database Sistem Informasi Manajemen Spektrum (SIMS)

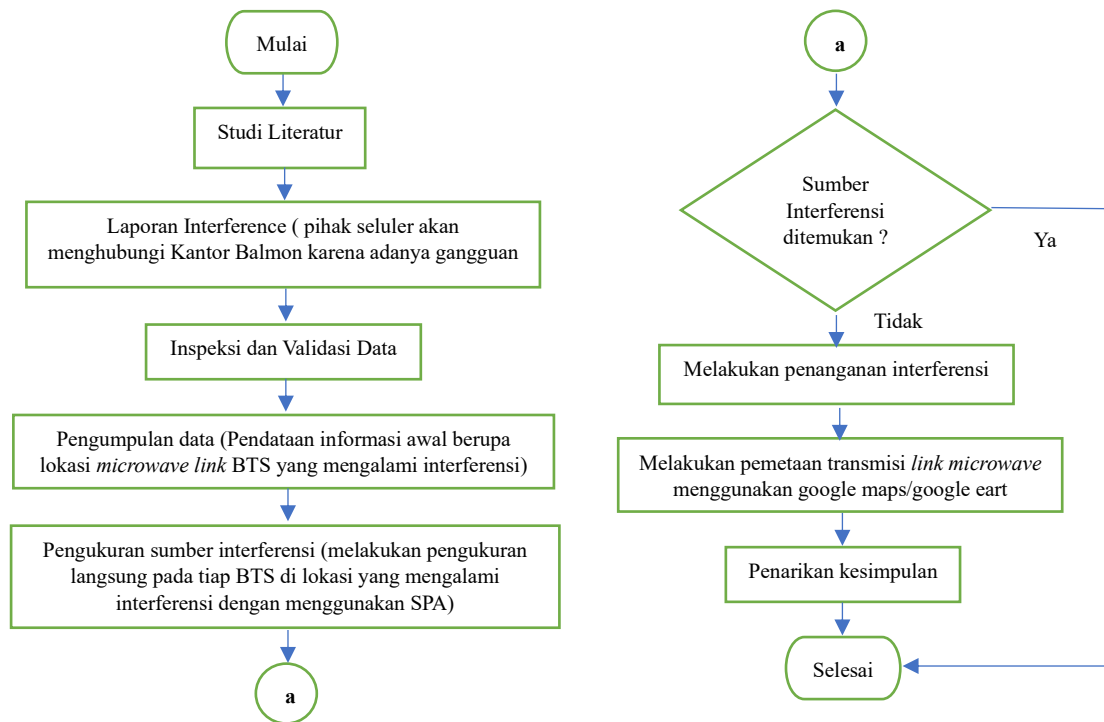
Metodologi merupakan suatu uraian tentang bagaimana cara kerja suatu sistem yang memiliki fungsi yang memudahkan dalam melaksanakan suatu kegiatan atau penelitian agar tercapainya tujuan yang diinginkan. Suatu metode penelitian yang akan digunakan dalam melaksanakan tugas akhir ini adalah dengan menggunakan metode deskriptif, yaitu pencarian fakta/data dengan interpretasi yang benar dan tepat.

3.2. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan cara penelitian deskriptif dengan tujuan agar lebih mendeskripsikan dan lebih menganalisis secara lebih akurat dan tepat suatu hasil data yang diperoleh. Penelitian deskriptif dalam pelaksanaan penelitian ini yaitu untuk mengetahui dalam menganalisa dari potensi interference frekuensi radio *mincrowave Base Tranciever Station* (BTS), sehingga pusat layanan dari *provider selular* dapat diterima oleh masyarakat sekitar dengan kualitas yang terbaik, dan tanpa adanya gangguan atau interference antara satu *provider* seluler dengan *provider* seluler lainnya yang berada dalam satu kawasan wilayah layanan.

3.3. Desain Penelitian

Desain penelitian dijelaskan dengan rencana kerja penelitian yang dijabarkan pada diagram alir (*Flowchart*) pada Gambar 3.1 :



Gambar 3.1. Diagram Alir (*Flowchart*)

Dengan penjelasan flowchart sebagai berikut :

a. Studi Literatur

Mencermati, mengambil dan mengumpulkan referensi-referensi atau teori-teori dasar serta pendukung yang diambil dari berbagai segala sumber ilmu misalnya buku, skripsi, jurnal, artikel dan teori dari situs-situs web jaringan internet berkaitan dengan penelitian ini dan juga yang dapat memberikan informasi mengenai penelitian ini sehingga dapat dipergunakan untuk mencari pendekatan yang secara teoritis dari permasalahan yang diambil.

b. Kegiatan Inspeksi dan Validasi

Pada tahapan Inspeksi *Microwave link* terdiri dari atas 2 yaitu *on desk* (dilakukan di meja/kantor) dan *on site* (dilakukan dilapangan).

Sebagai dasar inspeksi dan validasi diperlukan rincian dan penjelasan dari data base yang mana data tersebut ada pada Izin Stasiun Radio (ISR) yang berisi atas 2 macam yaitu data administrasi yang menjelaskan data user/pengguna seperti nama PT atau badan hukum, penanggung jawab ISR, penanggung jawab perizinan, alamat kantor, alamat e-mail. Dan untuk teknis menjelaskan mengenai alamat pemancar, titik koordinat pemancar, besar daya pancar, perangkat yang digunakan, dan frekuensi.

Sebelum kegiatan inspeksi dan validasi data terlebih dahulu mempersiapkan data Sistem Informasi Manajemen Spektrum (SIMS). Dalam data Sistem Informasi Manajemen Spektrum (SIMS) ada beragam bentuk file ekstensi seperti .xml atau excel. Untuk melihat site-site *Microwave link* yang akan diukur, data yang diperlukan atau data yang diambil meliputi data informasi mengenai : site-1 dan arah lawannya site-2 (Alamat, koordinat site, *channel assignment* (Tx/Rx), BW, *Azimuth/bearing* antena dll.) pada area/wilayah untuk pengguna frekuensi tertentu.

c. Tahapan Pengukuran *Microwave Link*.

Pada tahapan pengukuran *microwave link* terlebih dahulu dilakukan penentuan titik-titik pengukuran dengan cara memplot site-site koordinat yang akan diukur menggunakan peta digital *google maps*, maps info atau *google earth*. penentuan letak hop, *azimut* dan memperhatikan kondisi site dimana *microwave link* tersebut berada, untuk pelaksanaan tugas ini dilakukan secara *on desk*.

Pada tahapan *on site* dilakukan di lapangan. Pada saat pengukuran di lapangan, dilakukan pengumpulan data menulis dalam format isian, dilakukan pengukuran untuk *microwave link* dan menyiapkan peralatan pengukuran antara lain seperti : *Spectrum Analyzer* (SPA) (dengan rentang frekuensi kerja mencapai 25 GHz), *Antenna Horn* (parabola) portable sesuai frekuensi kerja, *Low Noise Amplifier* (LNA) sesuai frekuensi kerja, Kabel feeder dan konektor, Tripod, GPS atau kompas, *binocular* (teropong), laptop, dan *Power Supply*.

d. Penarikan Kesimpulan

Pada penelitian ini akan memperoleh data atau hasil akhir yang berupa identifikasi data yang didapat berdasarkan data di lapangan dan akan disandingkan dengan data Sistem Informasi Manajemen Spektrum (SIMS) dilakukan analisis data yang nantinya akan ditarik kesimpulan yang diperoleh dari hasil akhir identifikasi dan pengukuran di lapangan.

3.4. Instrumen Penelitian

Sesuai dengan cara pengumpulan data yang digunakan, maka instrumen yang dipakai untuk mengumpulkan data adalah peneliti sendiri. Peneliti sebagai *key instrument* atau alat peneliti yang utama, yang berarti bahwa peneliti harus dapat mengungkapkan makna, Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi Observasi lapangan yaitu melakukan pengambilan data lapangan yang diperlukan; Diskusi dilakukan untuk menggali penjelasanpenjelasan yang diperlukan dalam melakukan penelitian ini

Oleh karena itu kehadiran peneliti di lokasi penelitian mutlak diperlukan sesuai dengan prinsip-prinsip penelitian kualitatif yaitu peneliti harus menciptakan hubungan yang baik dengan subjek penelitian. Berkenaan dengan hal ini peneliti melakukan perencanaan, pelaksanaan, pengumpulan data, penganalisis, penafsir data, dan meliputi jenis instrumen, menyusun kisi-kisi instrumen, berdasarkan kisi-kisi tersebut peneliti menyusun item dan jumlah pertanyaan yang akan dijawab informan. Pelaksanaannya meliputi pengamatan atau observasi langsung dengan mengamati informan secara langsung di lapangan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. HASIL

Inspeksi dan validasi data Sistem Informasi Manajemen Spektrum (SIMS) pengguna frekuensi radio di Kab. Kotawaringin Timur dan sekitarnya dilakukan terhadap Microwave (MW) Link 4 (empat) perusahaan operator seluler yaitu PT. Telkomsel, PT. Telkom, PT. Indosat dan PT. Hutchison 3 Indonesia, yang memiliki potensi interferensi terhadap MW Link PT. Telkomsel pada *site* KPA008_Pembuanghulu, *site* KPA170_DMT Musirawas, *site* KPA171_Sumur Pandanwangi STP, dan *site* KPA011_Telagapulang. sesuai dengan Table 4.1.

Tabel 4.1. Pencocokan Data SIMS dengan Data Aktual Site di Lapangan

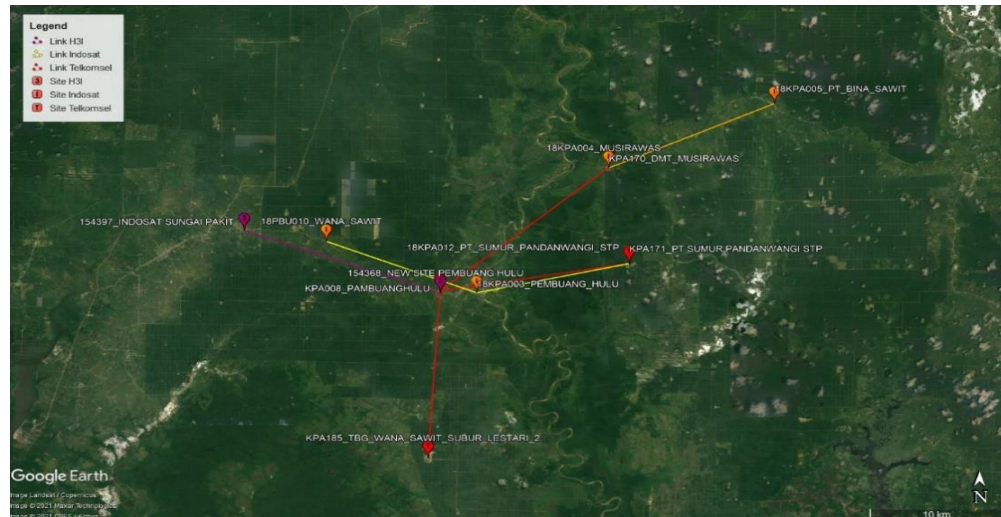
Pengguna	Site	Frekuensi di SIMS	Frekuensi Aktual di Lapangan	Keterangan
PT. Telkomsel	KPA008_Pembuang Hulu	-	Tx.7359 Rx.7198	Pengajuan ISR baru
		-	Tx.7659 Rx.7498	
		-	Tx.7659 Rx.7498	
	KPA170_DMT Musirawas	-	Tx.7498 Rx.7659	

	KPA171_Sumur Pandanwangi	-	Tx.7498 Rx.7659	
	KPA185_Tbg Wana Sawit Subur Lestari	-	Tx.7198 Rx.7359	
	KPA011_Telaga Pulang	Tx.7687 Rx.7526	Tx.7331 Rx.7170	Modifikasi ISR
	KPA059_TB KSI3	Tx.7526 Rx.7687	Tx.7170 Rx.7331	
PT. Hutchison 3 Indonesia	154368_New Site Pembuang Hulu	Tx.7659 Rx.7498	Tx.7659 Rx.7498	Sesuai ISR
		Tx.7359 Rx.7198	Tx.7359 Rx.7198	
	154397_Indosat Sungai Pakit	Tx.7498 Rx.7659	Tx.7498 Rx.7659	Sesuai ISR
		Tx.7198 Rx.7359	Tx.7198 Rx.7359	
	154359_MT_Binasawit	Tx.7142 Rx.7303	-	Frekuensi sudah tidak digunakan
PT. Indosat	18KPA004_Musirawas CH	Tx.7498 Rx.7659	Tx.7442 Rx.7603	Frekuensi ISR tidak digunakan
		Tx.7142 Rx.7303	Tx.7142 Rx.7303	Sesuai ISR
		Tx.7226 Rx.7387	Tx.7226 Rx.7387	

	18KPA005_PT Bina Sawit	Tx.7659 Rx.7498	Tx.7603 Rx.7442	Frekuensi ISR tidak digunakan
		Tx.7303 Rx.7142	Tx.7303 Rx.7142	Sesuai ISR
		Tx.7387 Rx.7226	Tx.7387 Rx.7226	
	18KPA012_PT Sumur Pandanwangi STP	Tx.7687 Rx.7526	Tx.7687 Rx.7526	Sesuai ISR
	18KPA003_Pembuang Hulu	Tx.7526 Rx.7687	Tx.7526 Rx.7687	
		Tx.7498 Rx.7659	Tx.7498 Rx.7659	Sesuai ISR
	18PBU010_Wana_Sawit	Tx.7659 Rx.7498	Tx.7659 Rx.7498	
	18KPA019_Danau_ Sembuluh	Tx.7359 Rx.7198	Tx.7359 Rx.7198	Sesuai ISR
	18KPA002_Argo_Indomas	Tx.7198 Rx.7359	Tx.7198 Rx.7359	
PT. Telkom	KPA011_Telagapulang	Tx.7142 Rx.7303	Tx.7142 Rx.7303	Sesuai ISR
	KPA057_PT_Telagapulang	Tx.7303 Rx.7142	Tx.7303 Rx.7142	

Berdasarkan hasil pencocokan data antara data SIMS dengan data aktual di lapangan diperoleh data koordinat BTS dari Microwave (MW) Link 4 (empat) perusahaan operator seluler yaitu PT. Telkomsel, PT. Telkom, PT.

Indosat dan PT. Hutchison 3 Indonesia, digambarkan kedalam google eart.
(sesuai dengan gambar 4.1. dibawah ini).



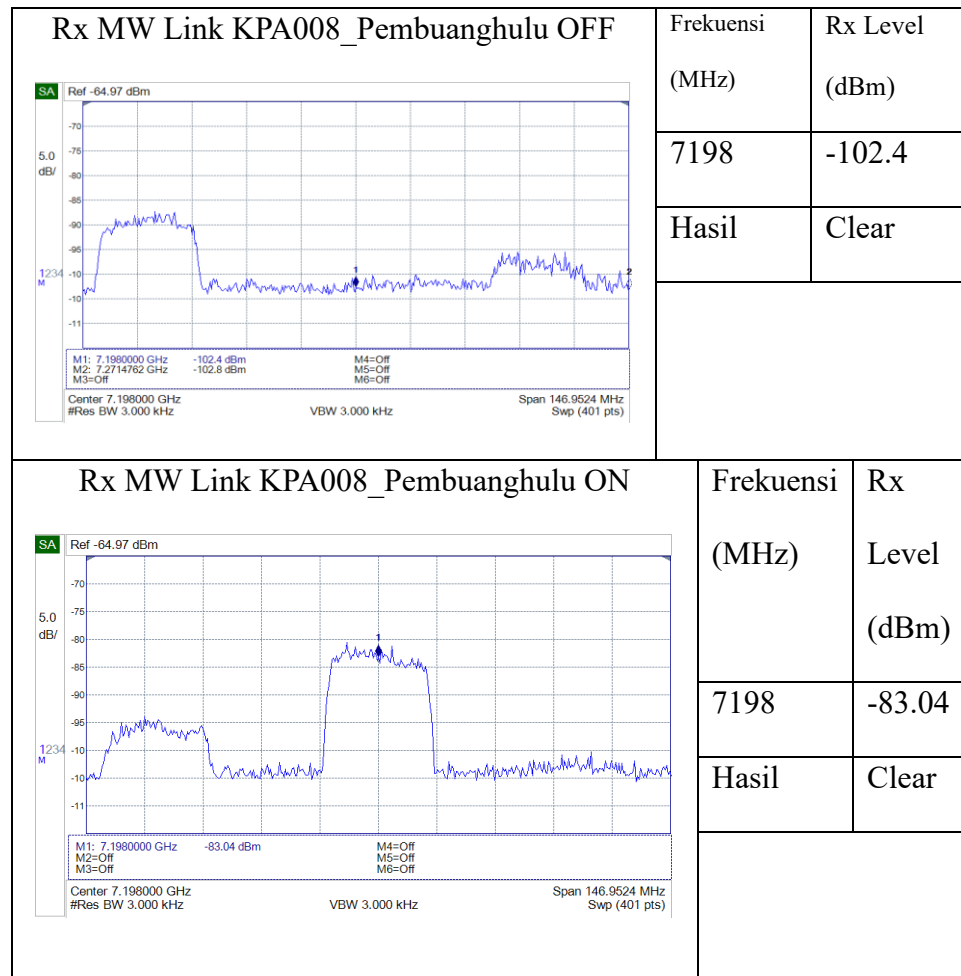
Gambar 4.1. Gambar BTS Provider
Sumber : <https://earth.google.com/web/>

4.2. PEMBAHASAN

Pengukuran Potensi Interferensi dilakukan untuk memperkuat data yang nantinya akan terlihat potensi interferensi tersebut berdasarkan hasil ukur dari alat ukur *Spektrum Analyzer* (SPA), dimana pengukuran sesuai site/tempat BTS yang dindikasi adanya potensi interferensi.

1) MW Link site KPA008_Pambuanghulu - KPA185_Tbg Wana Sawit

Subur Lestari2



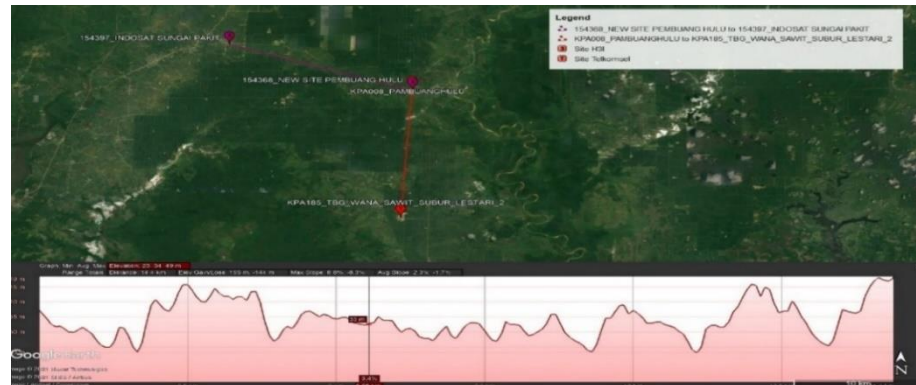
Gambar 4.2 Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)

Capture KPA008_Pembuanghulu saat KPA185_Wana_Sawit2 OFF,

Modem 13, Rx level = -96.7 (clear)



Gambar 4.3. Gambar KPA008_Pembuanghulu saat KPA185_Wana_Sawit2 OFF
Pengecekan active interference (potensi menginterferensi)



Gambar 4.4. Gambar Capture KPA008_Pembuanghulu saat KPA185_Wana_Sawit2 OFF

Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Tabel 4.2. Parameter teknis transmitter KPA008_Pembuanghulu - KPA185 Tbg Wana Sawit Subur.

Parameter	Site KPA008_PAMBUANGHULU	Site KPA185_TBG WANA SAWIT SUBUR LESTARI2
Frek. Yg Diusulkan	Tx.7359 Rx.7198	Tx. 7198 Rx.7359
ERP_PWR_DBM	63.3897 dBm	63.3897 dBm
Gain	40.4	40.4
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	55	55
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	183.28°	3.28°
ELEV_ANGLE	0.0033	-0.10
Koordinat	112° 6'17.16"E ; 2°29'34.06"S	112° 5'50.50"E ; 2°37'18.59"S

Berdasarkan hasil simulasi *LS Telcom Threshold/Interferer Analysis Report*, terdapat potensi interferensi dengan link H3I di lokasi site yang berdekatan dengan site Telkomsel KPA008_Pambuaghulu, yaitu Tx site Telkomsel KPA185_Tbg_Wana_Sawit_Subur_Lestari berpotensi menginterferensi (*co-channel*) Rx site H3I 154368_New_Site Pemuang_Hulu pada frekuensi Rx. 7198 MHz.

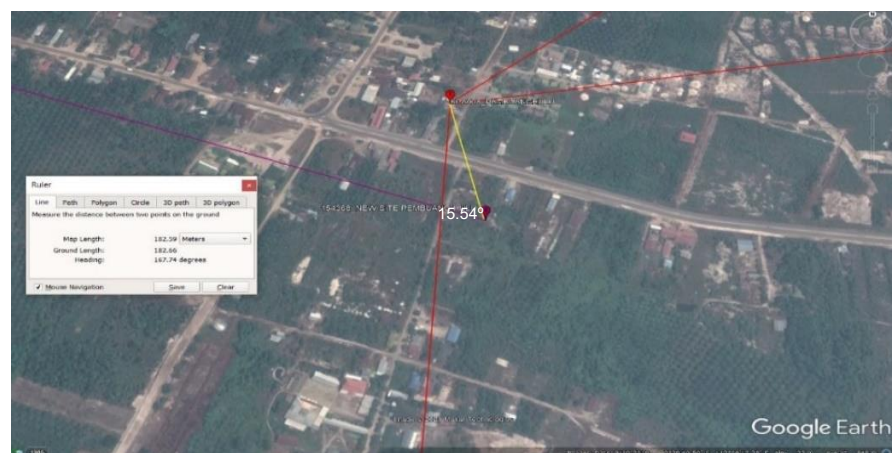
Active Interference	
Receiver investigated :	Rx 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU 7.19800000 GHz
Quality of assignment :	10.00
License-Number: 0960762 Licensee: 49571 - / HUTCHISON 3 INDONESIA, PT Rx-Coordinates: 112E0618.460 02S2939.910 Channel: L3 ChannelSpacing: 0.00 Hz Bandwidth: 28.000000 MHz Emmission: G7W3JN Prot.Ratio: 20.00 dB Min. Power Level: -80.00 dBm Calculated T/I : -51.58 dB Margin : -71.58 dB FreqUseType :	Reference-Number: 02214489092020 Coord. Height : 50.00 m Antenna Height: 44.00 m Antenna Pol. : V Noise Level : -105.52 dBm Antenna Dir : 290.09 RX Losses : 0.50 dB Antenna Gain : 40.80
Receiver coordinates :	Rx 112E6 18.46 02S29 39.91
Calculated T/I : -51.58 dB Margin : -71.58 dB	Coord. Height : 50.00 m Protection Ratio : 20.00 dB
Interfering Transmitter :	ITx KPA185_TBG_WANA_SAWIT_SUBUR_LESTARI_2 7.19800000 GHz
License-Number: 1199655 Licensee: 8071 - RIRIEK ADRIANSYAH / TELEKOMUNIKASI SELULAR, PT. Interferer Tx coordinates : ITx KPA185_TBG_WANA_SAWIT_SUBUR_LESTARI_2 7.1 Channel: L3 ChannelSpacing: 0.00 Hz Bandwidth: 28.000000 MHz Emmission: G7WJN Radiated Power : 33.39 dBW EIRP Intf. Power Level : -28.42 dBm AntDiscrimination : 0.99 dB NFD : 1.53 dB FreqUseType :	Reference-Number: 02465245112021 Coord. Height : 48 m Antenna Height: 55.00 m Antenna Pol. : V Distance to Rx : 14.19 km Antenna Dir : 3.49 Pathloss : 129.60 dB FreqOpMode :

Gambar 4.5. Hasil Simulasi *LS Telcom Threshold/Interferer Analysis Report*

Tabel 4.3. Parameter teknis transmitter 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT.

Pengguna	HUTCHISON 3 INDONESIA, PT	
Parameter	154368_NEW SITE PEMBUANG HULU	154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT
Frek. Potensi terinterferensi	Tx. 7359 Rx.7198	Tx.7198 Rx.7359
ERP_PWR_DBM	66.29883 dBm	66.29883 dBm

Gain	40.8	40.8
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	44	67
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	290.09°	110.11°
ELEV_ANGLE	0.0032	-0.107
Koordinat	112° 6'18.46"E ; 2°29'39.91"S	111°58'27.01"E ; 2°26'47.61"S

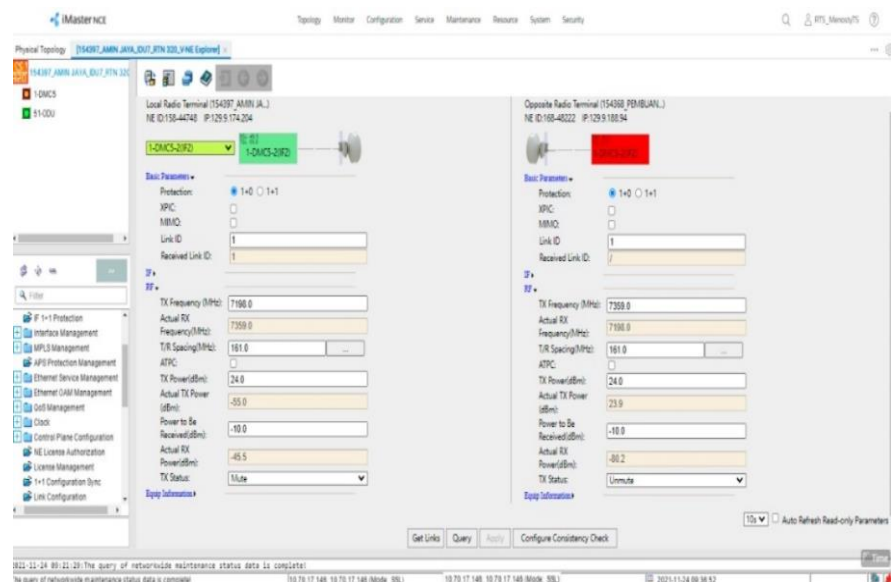


Gambar 4.6. Gambar 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU -
154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT.

Sumber : <https://earth.google.com/web/>

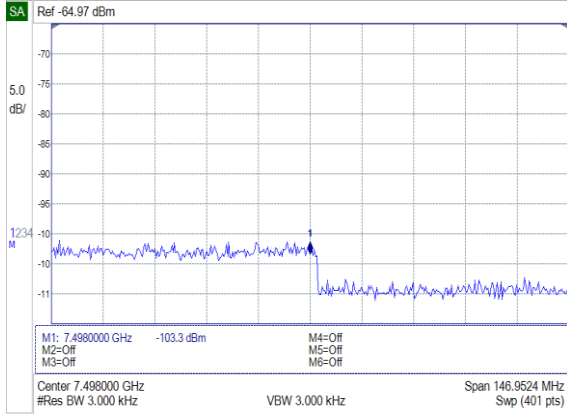
Site H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu berjarak 182 meter dengan site Telkomsel KPA008_Pembuanghulu dan berjarak 14.19 meter dengan site KPA185_Tbg_Wana_Sawit_Subur_Lestari. Terdapat selisih sudut *azimuth* 15.54° antara lintasan link dari site Telkomsel KPA185_Tbg_Wana_Sawit_Subur_Lestari (arah hadap

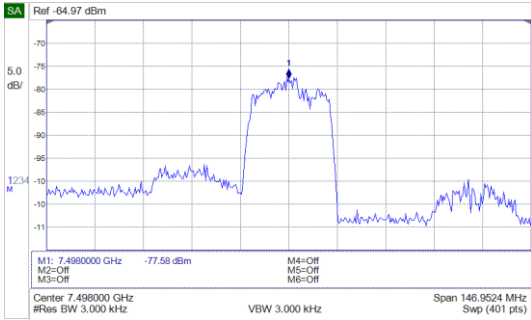
3.28°) menuju site KPA008_Pembuanghulu untuk penerimaan sinyal Tx.7198 MHz terhadap Rx site 154368_New_Site_Pembuang_Hulu. Berdasarkan data Rx level site H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu - 154397_Indosat_Sungai_Pakit, pada sistem BTS H3I, potensi interferensi ini tidak terjadi. Rx level site 154368_New_Site_Pembuang_Hulu 7198 MHz adalah - 80.2 dBm (clear/tidak terinterferensi).



Gambar 4.7. Gambar H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu - 154397_Indosat_Sungai_Pakit.

- 2) MW link site KPA008_Pambuanghulu - KPA170_DMT_Musirawas
 - Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)

Rx MW Link KPA008_Pambuanghai OFF 	Frekuensi (MHz)	Rx Level (dBm)
	7498	-103.3
	Hasil	Clear

Rx MW Link KPA008_Pambuanghai ON 	Frekuensi (MHz)	Rx Level (dBm)
	7498	-77.58
	Hasil	Clear

Gambar 4.8. Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi).

192.168.205.19/cgi/ict.cgi

NEC Login User:Admin Copyright(c) NEC Corporation 2019

MENU

- Current Status
- Easy Setup Wizard
- Equipment Setup
- Provisioning
- Maintenance Control
- Maintenance Test
- PRON / RMON Report
- Metering
 - Current Metering
 - Equipment Utility
 - User Account / Security Setting
 - Inventory
 - SW License Setup

Metering - Current Metering

Radio

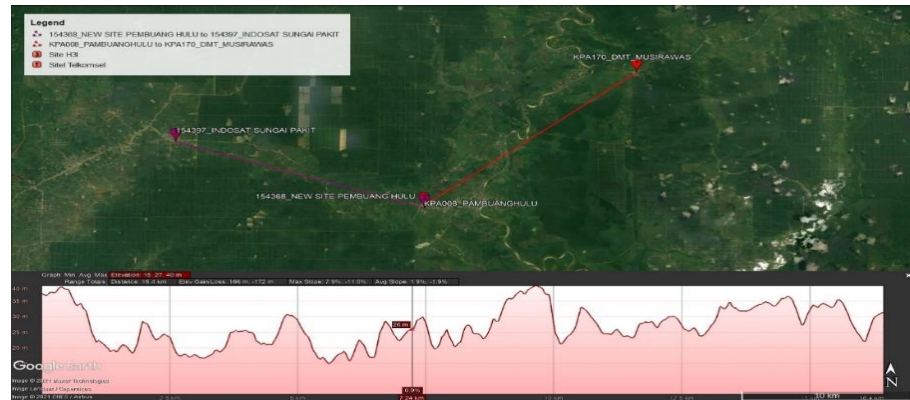
	MODEM (SR401)	SW GRP2 (MODEM) (SR401/04)		SW GRP3 (MODEM) (SR401/06)		MODEM (SR407)	MODEM (SR413)
	1+0	1+1 Hot Standby		1+1 Hot Standby		1+0	1+0
		No.1	No.2	No.1	No.2		
TX Power [dBm]	+25.0	+26.0	**	+26.0	**	+28.0	+25.0
RX Level [dBm]	-86.8	-40.6	-64.2	-33.7	-34.0	-31.3	-33.8
ODU Power Supply [V]	-53	-53	-54	-53	-53	-53	-53
BER	**	0.0E-10		0.0E-10		0.0E-10	0.0E-10
TX Modulation	256QAM	32QAM		16QAM		256QAM	256QAM
RX Modulation	256QAM	32QAM		16QAM		256QAM	256QAM

FAN Speed

	No.1	No.2
FAN Speed1 [rpm]	7110	7140
FAN Speed2 [rpm]	7140	6900

4.9. Gambar Capture KPA008_Pembuanghulu saat KPA170_DMT_Musirawas OFF, Modem 1, Rx level = -86.8 (clear)

- Pengecekan active interference (potensi menginterferensi)



Gambar 4.9.1. Gambar KPA008_Pembuanghulu - KPA170_DMT Musirawas.

Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Tabel 4.4. Parameter teknis transmitter KPA008_PAMBUANG HULU - KPA170_DMT_MUSIRAWAS

Parameter	Site KPA008_PAMBUANGHULU	Site KPA170_DMT_MUSIRAWAS
Frek. Yg Diusulkan	Tx.7659 Rx.7498	Tx. 7498 Rx.7659
ERP_PWR_DBM	59.4897 dBm	59.4897 dBm
Gain	36.5	36.5
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	43	61
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	49.36°	229.36°
ELEV_ANGLE	-0.0204	-0.09
Koordinat	112° 6'17.16"E ; 2°29'34.06"S	112°13'1.00"E ; 2°23'47.79"S

Berdasarkan hasil simulasi *LS Telkom Threshold/Interferer Analysis Report*, terdapat potensi interferensi dengan link H3I di lokasi site

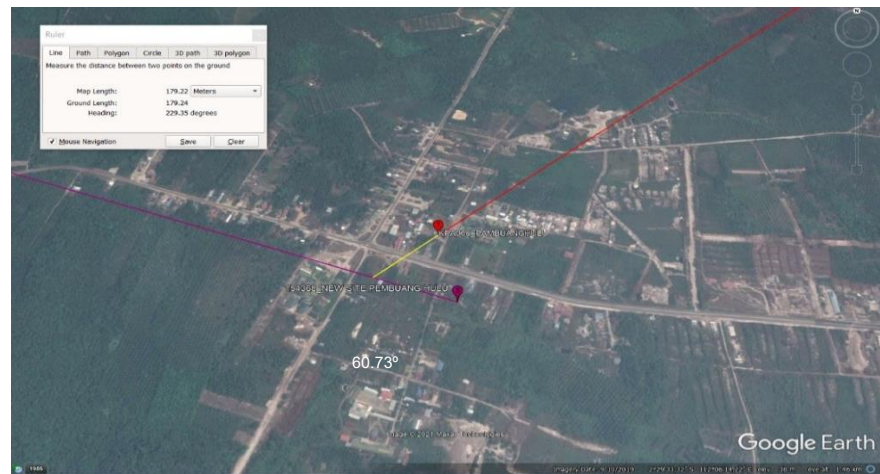
yang berdekatan dengan site Telkomsel KPA008_Pambuanguhulu, yaitu Tx site Telkomsel KPA170_DMT_Musirawas berpotensi menginterferensi (*co-channel*) Rx site H3I 54368_New_Site_Pembuang_Hulu pada frekuensi Rx. 7498 MHz.

Active Interference		
Receiver Investigated : Rx 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU 7.49800000 GHz		
Quality of assignment : 10.00		
License-Number: 0960749/1 Licensee: 49571 - HUTCHISON 3 INDONESIA, PT Rx-Coordinates: 112E0617.558 02S2940.068 Channel: L3 ChannelSpacing: 0.00 Hz Bandwidth: 28.000000 MHz Prot.Ratio: 20.00 dB Min. Power Level: -85.00 dBm Calculated T/I : -0.23 dB FreqUseType :	Reference-Number: 02214491092020 Coord. Height : 50.00 m Emmision: G7W3JN Antenna Height: 44.00 m Antenna Pol. : V Antenna Dir : 290.09 Noise Level : -105.52 dBm RX Losses : 0.50 dB FreqOpMode :	
Receiver coordinates : Rx 112E6 18.46 02S29 39.91		
Calculated T/I : -0.23 dB Margin : -20.23 dB		
Coord. Height : 50.00 m Protection Ratio : 20.00 dB		
Interfering Transmitter : ITx KPA170_DMT_MUSIRAWAS 7.49800000 GHz		
License-Number: 1133094 Licensee: 8071 - RIRREK ADRIANSYAH / TELEKOMUNIKASI SELULAR, PT Interferer Tx coordinates : ITx KPA170_DMT_MUSIRAWAS 7.49800000 GHz Channel: L3 ChannelSpacing: 0.00 Hz Bandwidth: 28.000000 MHz Radiated Power: 29.49 dBW EIRP Intf. Power Level : -79.77 dBm AntDiscrimination : 46.98 dB FreqUseType :	Reference-Number: 02398760072021 Coord. Height : 28 m Emmision: G7W3JN Antenna Height: 61.00 m Distance to Rx : 16.51 km Antenna Pol. : V Antenna Dir : 226.79 Pathloss : 131.06 dB FreqOpMode :	

Gambar 4.9.2. Hasil Simulasi *LS Telkom Threshold/Interferer Analysis Report*

Tabel 4.5. Parameter teknis transmitter 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT

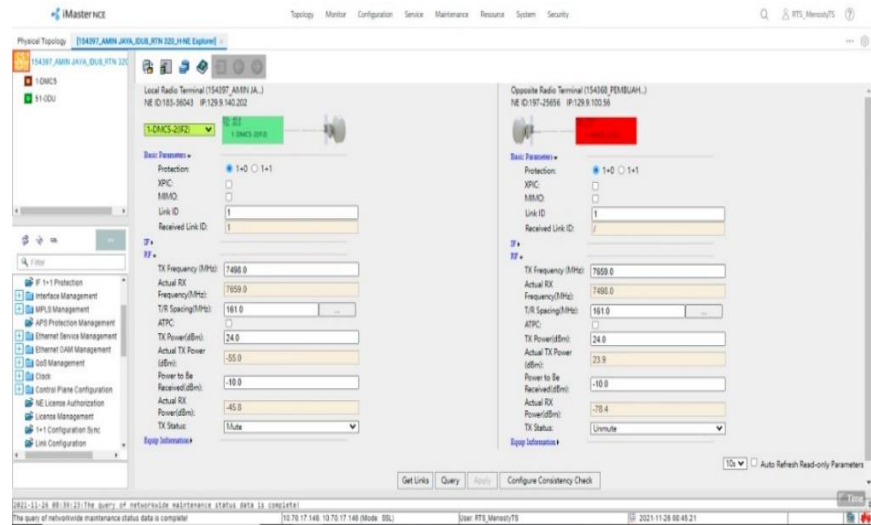
Pengguna	HUTCHISON 3 INDONESIA, PT	
Parameter	154368_NEW SITE PEMBUANG HULU	154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT
Frek. Potensi terinterferensi	Tx. 7659 Rx. 7498	Tx. 7498 Rx. 7659
ERP_PWR_DBM	66.2988 dBm	66.2988 dBm
Gain	40.8	40.8
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	44	67
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	290.09°	110.11°
ELEV_ANGLE	0.0032	-0.107
Koordinat	112° 6'18.46"E ; 2°29'39.91"S	111°58'27.01"E ; 2°26'47.61"S



Gambar 4.9.3. Gambar 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Site H3I 154368_New Site Pembuang Hulu berjarak 182 meter dengan site Telkomsel KPA008_Pembuanghulu dan berjarak 16.5 Km dengan site KPA170_DMT_Musirawas. Terdapat selisih sudut azimuth 60.73° antara lintasan link site Telkomsel KPA170_DMT_Musirawas menuju site KPA008_Pembuanghulu (arah hadap 49.36°) untuk penerimaan sinyal Tx. 7498 MHz terhadap Rx site H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu, dan perbedaan ketinggian antenna 1 meter.

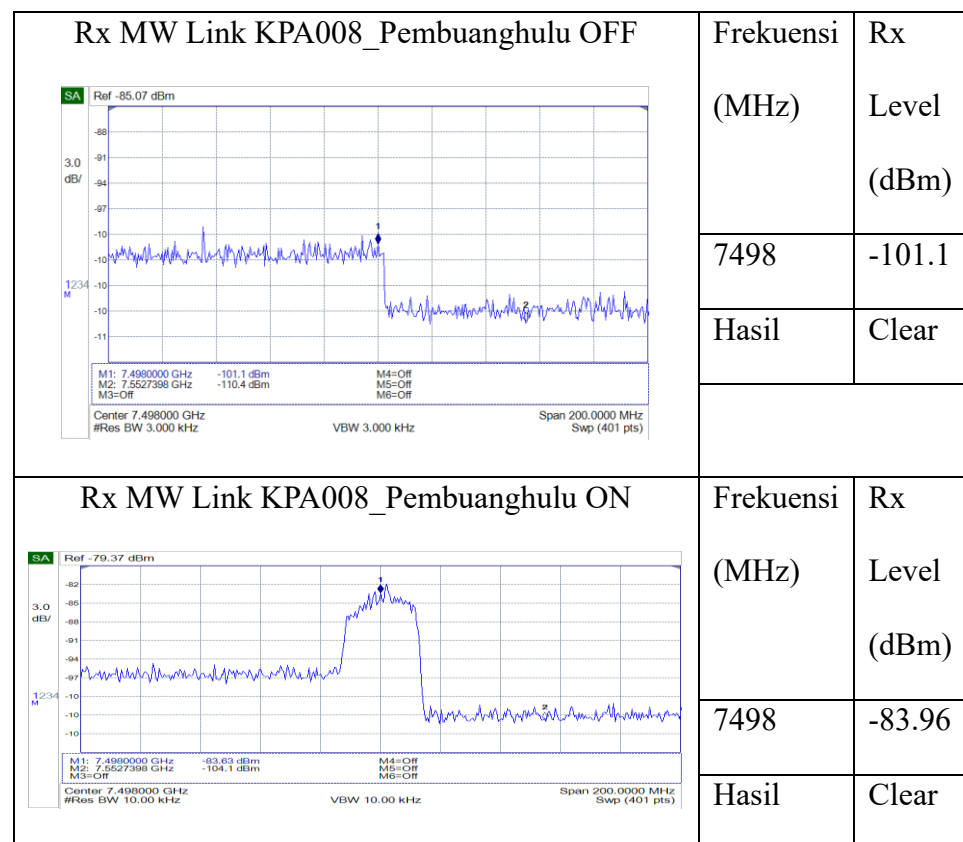
Berdasarkan data Rx level site H3I 154368_New Site Pembuang Hulu - 154397_Indosat Sungai Pakit, pada sistem BTS H3I, potensi interferensi ini tidak terjadi. Rx level site 154368_New Site Pembuang Hulu 7498 MHz adalah -78.4 dBm (clear/tidak terinterferensi).



Gambar 4.9.4. Capture H3I 154368_New Site Pembuang Hulu -
Telkomsel KPA008_Pembuanghulu

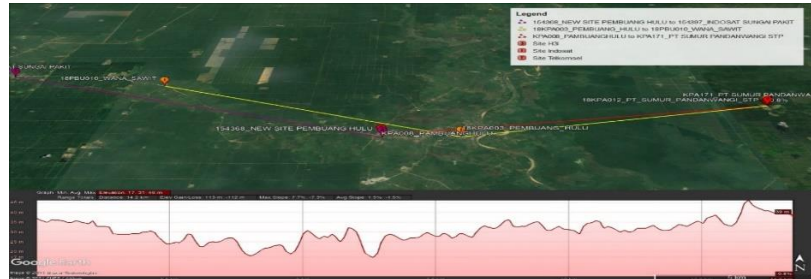
3) MW link site KPA008_Pambuanghulu-KPA171_Sumur_Pandanwangi

- Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)



Gambar 4.9.5. Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi).

- Pengecekan active interference (potensi menginterferensi)



Gambar 4.9.6. Gambar KPA008_Pembuanghulu saat
KPA171_Sumur_Pandanwangi

Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Tabel 4.6. Parameter teknis transmitter KPA008_Pembuanghulu -
KPA171_PT_Sumur_Pandanwangi_STP

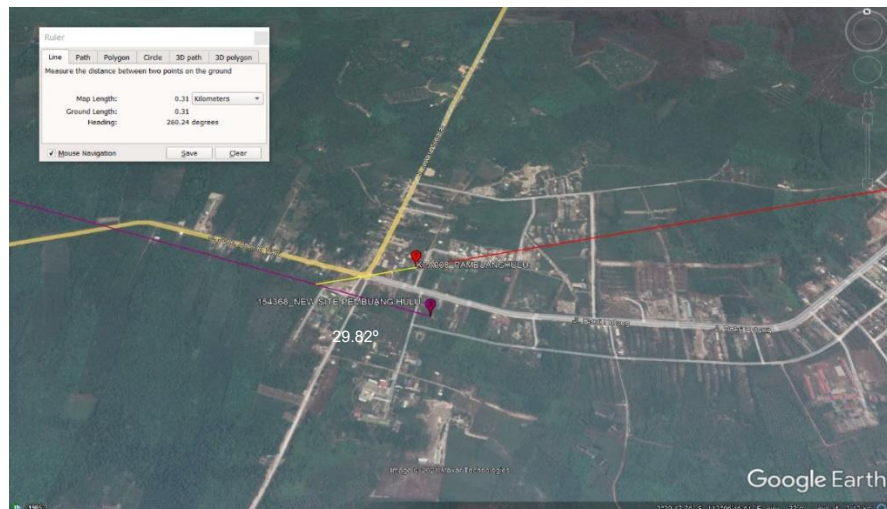
Parameter	Site KPA008_PAMBUANGHULU	Site KPA171_PT SUMUR PANDANWANGI STP
Frek. Yg Diusulkan	Tx.7659 Rx.7498	Tx. 7498 Rx.7659
ERP_PWR_DBM	60.50 dBm	60.50 dBm
Gain	36.5	36.5
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	39	55
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	80.27°	260.27°
ELEV_ANGLE	-0.012	0.02
Koordinat	112° 6'17.16"E ; 2°29'34.06"S	112 13 50.77 E ; 02 28 15.82 S

Potensi interferensi pada site yang berdekatan (*co-channel*) pada 2 site MW Link yaitu :

- a) Tx Site KPA171_PT_Sumur_Pandanwangi_STP berpotensi menginterferensi Rx site H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu - 154397_Indosat_Sungai_Pakit, frekuensi Rx.7498 MHz

Tabel 4.7. Parameter teknis transmitter 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT

Pengguna	HUTCHISON 3 INDONESIA, PT	
Parameter	154368_NEW SITE PEMBUANG HULU	154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT
Frek. Potensi terinterferensi	Tx. 7659 Rx.7498	Tx.7498 Rx.7659
ERP_PWR_DBM	66.2988 dBm	66.2988 dBm
Gain	40.8	40.8
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	44	67
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	290.09°	110.11°
ELEV_ANGLE	0.0032	-0.107
Koordinat	112° 6'18.46"E ; 2°29'39.91"S	111°58'27.01"E ; 2°26'47.61"S

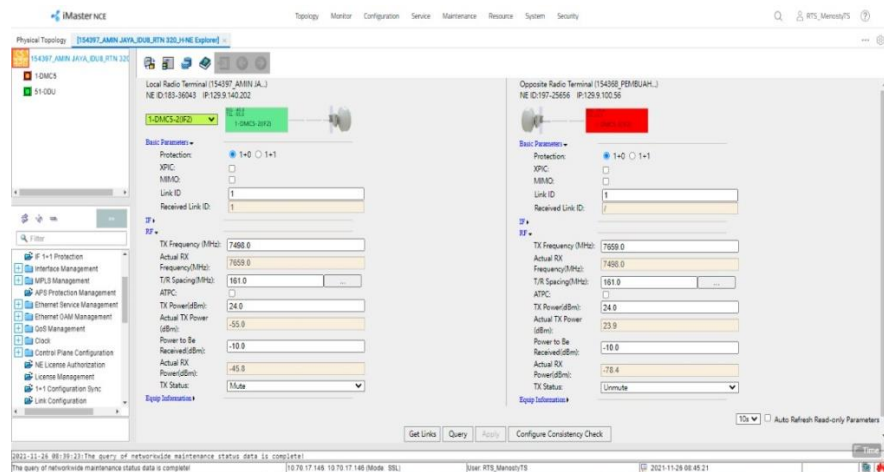


Gambar 4.9.7. Gambar 154368_NEW SITE PEMBUANG HULU - 154397_INDOSAT SUNGAI PAKIT

Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Site H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu berjarak 182 meter dengan site Telkomsel KPA008_Pembuanghulu dan berjarak 14.22 Km dengan site KPA171_PT_Sumur_Pandanwangi_STP. Terdapat selisih azimuth 29.82° antara lintasan link site Telkomsel KPA171_PT_Sumur Pandanwangi_STP menuju site KPA008_Pembuanghulu (arah hadap 80.27°) untuk penerimaan sinyal frekuensi Tx.7498 MHz terhadap Rx 154368_New_Site_Pembuang_Hulu dengan arah hadap 290.09° , dan perbedaan ketinggian antenna 5 meter.

Berdasarkan data Rx level site H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu - 154397_Indosat_Sungai_Pakit, pada sistem BTS H3I, potensi interferensi ini tidak terjadi. Rx level site 154368_New_Site_Pembuang_Hulu 7498 MHz adalah -78.4 dBm (clear/tidak terinterferensi).



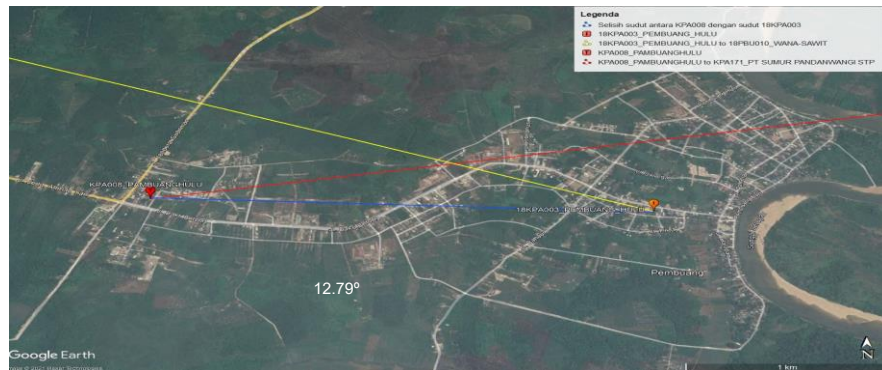
Gambar 4.9.8. Capture H3I 154368_New_Site_Pembuang_Hulu - 154397_Indosat_Sungai_Pakit

- b) Tx Site Telkomsel KPA008_Pembuang_Hulu berpotensi menginterferensi Rx site Indosat 18KPA003_Pembuang_Hulu – 18PBU010_Wana_Sawit, frekuensi 7659 MHz

Tabel 4.8. Parameter teknis transmitter 18KPA003_Pembuang_Hulu - 18PBU010_Wana_Sawit

Pengguna	INDOSAT TBK, PT.	
Parameter	18KPA003_Pembuang_Hulu	18PBU010_Wana_Sawit
Frek. Potensi terinterferensi	Tx.7498 Rx.7659	Tx. 7659 Rx.7498
ERP_PWR_DBM	61.49687 dBm	61.49687 dBm
Gain	36.5	36.5
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	65	67
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	291.36°	111.42°
ELEV_ANGLE	0.03	0.05

Koordinat	112° 7'45.16"E ; 2°29'38.42"S	112° 1'44.10"E ; 2°27'16.90"S
-----------	----------------------------------	----------------------------------

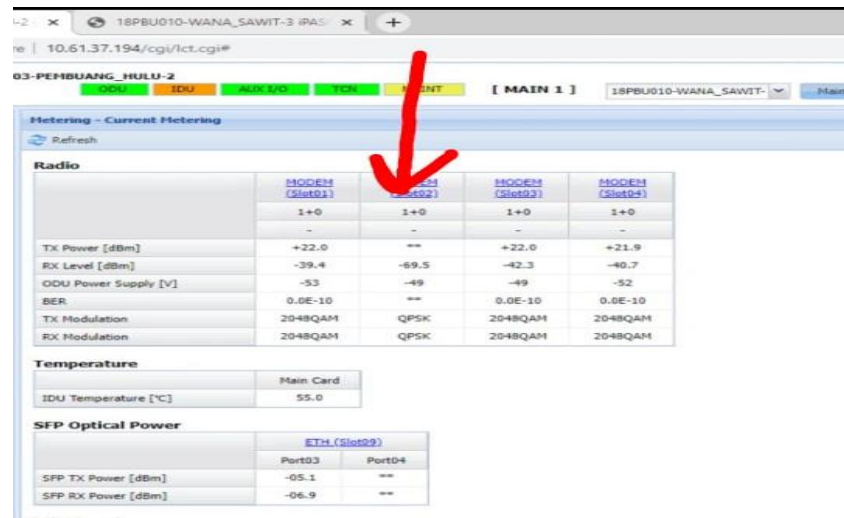


Gambar 4.9.9. Gambar 18KPA003_Pembuang_Hulu -
18PBU010_Wana_Sawit

Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Site Indosat 18KPA003_Pembuang_Hulu berjarak 2.72 Km dengan site Telkomsel KPA008_Pembuanghulu. Terdapat selisih azimuth 12.79° untuk penerimaan sinyal dari Tx KPA008_Pembuanghulu (arah hadap 80.27°) ke Rx KPA171_PT Sumur_Pandanwangi_STP frekuensi 7659 MHz terhadap Rx site 18KPA003_Pembuang_Hulu arah hadap 291.36° . (Ketentuan minimal technical analysis TA = 15°).

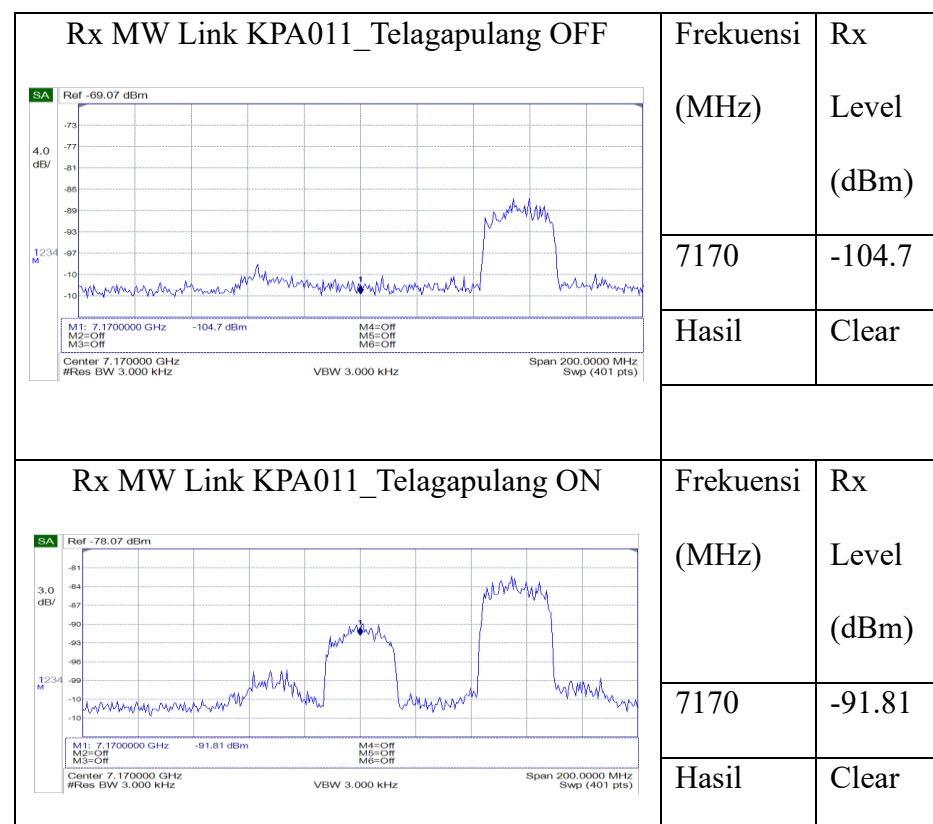
Berdasarkan data Rx level link Indosat 18KPA003_Pembuang_Hulu – 18PBU010_Wana_Sawit, pada sistem BTS Indosat, terjadi potensi interferensi. Rx level 18KPA003_Pembuang_Hulu 7659 MHz adalah -69.5 dBm (tidak clear/terinterferensi).



Gambar 4.9.9.1 Capture 18KPA003_Pembuang_Hulu - 18PBU010_Wana_Sawit

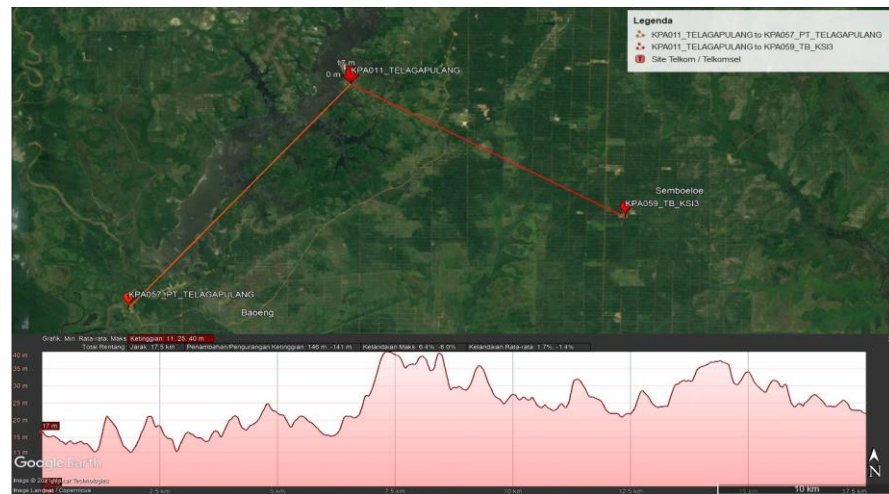
4) MW link site KPA011_Telaga Pulang - KPA059_TB KSI3

- Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)



Gambar 4.9.9.2 Hasil ukur passive interference (potensi terinterferensi)

- Pengecekan active interference (potensi menginterferensi)



Gambar 4.9.9.3. Gambar KPA011_Telaga Pulang - KPA059_TB KSI3
Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Tabel 4.9. Parameter teknis transmitter KPA011_Telagapulang – KPA059_TB_KSI3

Parameter	Site KPA011_TELAGAPULANG	Site KPA059_TB_KSI3
Frek. Yg Diusulkan	Tx.7331 Rx.7170	Tx. 7170 Rx.7331
ERP_PWR_DBM	66.3897 dBm	66.3897 dBm
Gain	40.4	40.4
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	50	55
CONFIG_PLZN	Horizontal	Horizontal
AZIM	118.60°	298.60°
ELEV_ANGLE	-0.026	-0.091
Koordinat	112°22'48.00"E ; 2°44'12.77"S	112°31'5.63"E ; 2°48'43.81"S

Berdasarkan hasil simulasi *LS Telkom Threshold/Interferer Analysis Report*, terdapat potensi interferensi dengan link Telkom di lokasi site yang sama dengan link Telkomsel yaitu Tx Telkomsel KPA011_Telagapulang 7331 MHz berpotensi menginterferensi (adjacent channel) Rx link Telkom KPA011_Telagapulang pada frekuensi Rx. 7303 MHz.

Active Interference		
Receiver Investigated : Rx KPA011_TELAGAPULANG 7.30300000 GHz		
Quality of assignment : 10.00		
License-Number : 1033287	Reference-Number : 02273720112020	
Licensee : 00105553 - / TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK, PT - RADIO BACKHAUL	Coord. Height : 100.00 m	
Re-Coordinates : 112E2248 000 02544 12.765	Channel U1 : ChannelSpacing 0.00 Hz Bandwidth 28.000000 MHz Emission : 63.00 m	Antenna Pol. : V
Prot Ratio : 20.00 dB Min. Power Level : 80.00 dBm	Antenna Height : 60.00 m	Antenna Di : 221.21
Calculated TI : -8.65 dB Margin : -28.65 dB	Noise Level : -99.50 dBm	Antenna Gain : 36.50
FreqUseType : -	RX Losses : 4.00 dB	
Receiver coordinates : Rx 112E22 48.00 02544 12.77		
Calculated TI : -8.65 dB	Margin : -28.65 dB	Coord. Height : 100.00 m
Protection Ratio : 20.00 dB		
Interfering Transmitter : ITx KPA011_TELAGAPULANG 7.33100000 GHz		
License-Number : 00782192	Reference-Number : 02231945102020	
Licensee : 8071 - RIEK ADRIANSYAH / TELEKOMUNIKASI SELULAR, PT	Coord. Height : 16 m	
Interferer Tx coordinates : ITx KPA011_TELAGAPULANG 7.33100000 GHz 112E2248	Channel U1 : ChannelSpacing 0.00 Hz Bandwidth 28.000000 MHz Emission : 67.00 m	Antenna Pol. : H
Prot Ratio : 20.00 dB Min. Power Level : 80.00 dBm	Antenna Height : 50.00 m	Antenna Di : 0.00
Radiated Power : 36.39 dBW ERP	Distance to Rx : 0.00 km	Antenna Gain : 0.00
Inf. Power Level : -71.35 dBm	Pathloss : 49.75 dB	
Antenna Radiation : 104.45 dB	NFD : 16.04 dB	FreqCpMode : -
FreqUseType : -		

Gambar 4.9.9.4. Hasil Simulasi *LS Telkom Threshold/Interferer Analysis Report*

Tabel 4.9.1. Parameter teknis transmitter KPA011_TELAGAPULANG – KPA057_PT_TELAGAPULANG

Pengguna	TELEKOMUNIKASI INDONESIA TBK, PT - RADIO BACKHAUL	
Parameter	Site KPA011_TELAGAPULANG	Site KPA057_PT_TELAGAPULANG
Frek. Potensi terinterferensi	Tx.7142 Rx.7303	Tx. 7303 Rx.7142
ERP_PWR_DBM	48.5206 dBm	52.4206 dBm
Gain	36.5	40.4
Bandwidth	28000	28000
HGT_ANT	63	65
CONFIG_PLZN	Vertical	Vertical
AZIM	221.20°	229.36°

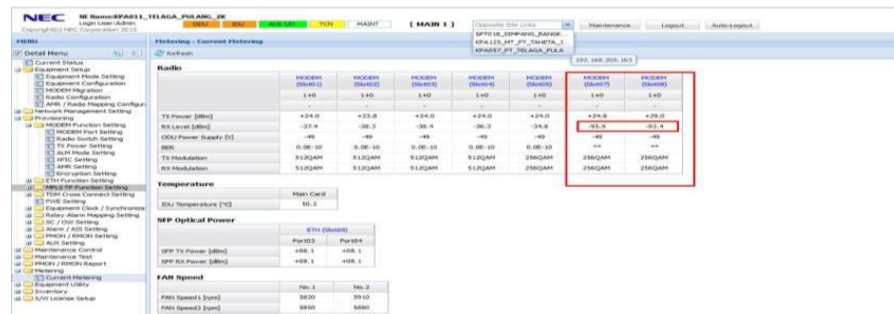
ELEV_ANGLE	0.0096	-0.136
Koordinat	112°22'48.00"E ; 2°44'12.77"S	112°16'6.20"E ; 2°51'51.01"S



Gambar 4.9.9.5. Capture KPA011_Telagapulung – KPA059_TB_KSI3
Sumber : <https://earth.google.com/web/>

Link Telkomsel KPA011_Telagapulung *co-location* dengan link Telkom KPA011_Telagapulung. Terdapat selisih azimuth 102.6° untuk penerimaan sinyal dari Tx link Telkomsel KPA011_Telagapulung (arah hadap 116.6°) ke Rx KPA059_TB_KSI3 frekuensi 7331 MHz terhadap Rx link Telkom KPA011_Telagapulung arah hadap 229.2°.

Berdasarkan data Rx level link Telkom KPA011-Telagapulung – KPA057_PT_Telagapulung, pada sistem BTS Telkom, potensi interferensi ini tidak terjadi. Rx level link Telkom KPA011_Telagapulung 7303 MHz adalah -93.4 dBm (clear/tidak terinterferensi).



Gambar 4.9.9.6. Capture KPA011_Telagapulang – KPA059_TB_KSI3

Hasil *clearance* terhadap MW Link Telkomsel dijelaskan pada Tabel 4.9.2 dibawah ini :

Tabel 4.9.2. Hasil *Clearance* terhadap MW Link Telkomsel.

No.	Site Name Near	Frekuensi Near	Site Name Far	Frekuensi Far	No. Aplikasi
1	KPA008_Pembuanghulu	7359	KPA185_TBG_ Sawit Subur Lestari 2	7198	02465245112021
2	KPA008_Pembuanghulu	7659	KPA170_DMT_ Musirawas	7498	02398760072021
3	KPA008_Pembuanghulu	7659	KPA171_Sumur Pandanwangi	7498	02452503102021
4	KPA011_Telagapulang	7331	KPA059_TB_KSI3	7170	02463884112021

Pada hop *microwave link* poin 1, 2 dan 4 di atas tidak mengalami interferensi dan menginterferensi *microwave link* operator lainnya (clear), sedangkan pada hop *microwave link* poin 3 berpotensi menginterferensi *microwave link* operator lainnya (tidak clear).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa dalam menganalisis potensi *interference frekuensi radio microwave Base Transceiver Station* (BTS) di daerah Kabupaten Kotawaringin Timur dapat dilakukan dengan cara Kegiatan Inspeksi, validasi data dan pengukuran *Microvae Link* dengan hasil antara lain:

- a. Telah divalidasi data ISR 27 Hop MW Link dari 4 (empat) operator seluler yaitu PT. Telkomsel, PT. Telkom, PT. Indosat dan PT. Hutchison 3 Indonesia, yang memiliki potensi interferensi dengan MW Link PT. Telkomsel pada site KPA008_Pembuanghulu, site KPA170_DMT Musirawas, site KPA171_Sumur Pandanwangi STP, dan site KPA011_Telagapulang.
- b. Dari hasil 27 data yang diinspeksi 6 hop MW Link Telkomsel pengajuan ISR baru dan 2 hop modifikasi ISR, 1 hop MW Link H3I sudah tidak digunakan dan 4 hop sesuai ISR, 2 hop Indosat tidak sesuai ISR dan 10 hop sesuai ISR, dan 2 hop MW Link Telkom sesuai ISR.
- c. Terdapat 1 hop yaitu Site Indosat 18KPA003_Pembuang_Hulu berjarak 2.72 Km dengan site Telkomsel KPA008_Pembuanghulu. Terdapat selisih azimuth 12.79° untuk penerimaan sinyal dari Tx KPA008_Pembuanghulu. (Ketentuan minimal technical analysis TA =

15°). Berdasarkan data Rx level link Indosat 18KPA003_Pembuang_Hulu – 18PBU010_Wana_Sawit, pada sistem BTS Indosat, terjadi potensi interferensi. Rx level 18KPA003_Pembuang_Hulu 7659 MHz adalah -69.5 dBm (tidak clear/terinterferensi)

5.2. Saran

1. Kepada pihak Balai Monitor Spektrum Frekuensi Kelas II Palangka Raya diharapkan dapat melakukan kolaborasi / kerja sama dengan perguruan tinggi yang memiliki jurusan teknik elektro/telekomunikasi untuk melakukan praktek langsung dan memberikan ilmu kepada mahasiswa tentang cara kerja spektrum frekuensi.
2. Kepada pihak pengguna spektrum frekuensi di wilayah Kalimantan Tengah kiranya selalu tertib dalam menggunakan frekuensi sesuai dengan alokasi yang ditetapkan dengan perizinannya.
3. Kepada peneliti lain diharapkan melakukan penelitian lanjutan terhadap interferensi yang terjadi pada jaringan seluler.

DAFTAR PUSTAKA

- Budiono, M., Zainudin, B, & Syahrir, A. 2019. Studi Penanganan Gangguan Spektrum Frekuensi Radio di Loka Monitor Gorontalo. Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2023. Diakses pada 20 September 2023. https://jdih.kominfo.go.id/produk_hukum/view/id/564/t/undangundang+no+mor+36+tahun+1999
- Legiatawati, A., Fitri, A., Redi, R., Janmus, M, & Muhammad, S. 2022. Analisis Interferensi Frekuensi Radio Microwave Link BTS PT. Hutchison 3 Indonesia Terkendali Spectrum Analyzer Dengan Antena Horn di Pontianak Kota. Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Maulana, R., Yuyun S, & Arief, P. 2017. Penangan Interferensi Pada Jaringan HSPA di Bandung. Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom. Bandung.
- Tommy, A., Fitri, A., Redi, R., Janmus, M, & Muhammad, S. 2021. Analisis Penerapan *Acces Point* Dalam Rentang Frekuensi 2400 – 2500 MHz Di Balai Monitor Kelas II Pontianak. Prodi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjung Pura. Pontianak.
- Umar H, M. 2021. Analisis Kualitas Internet Provider 4G Pada Kecamatan Bukit Batu Dengan Menggunakan Metode *Quality Of Service*. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer. Palangka Raya.
- Ramadhan C. 2016. Analisis Sistem Transport Pada Perangkat Radio *Microwave* Digital. Jurusan Teknik Institut Teknologi Nasional Bandung. Bandung.
- Rinditayoga, NR, & Dian WA. 2016. Perancangan dan Realisasi *Bandpass Filter* Dengan Metode *Open Loop Square Resonator* Untuk *Microwave Link*. Fakultas Teknik Universitas Mercubuana. Jakarta.
- Saharuddin & Anid A. 2016. Analisis Interferensi Co-Channel Untuk Meningkatkan Efisiensi Frekuensi Di Wilayah Makasar. Jurusan Teknik Elektru Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Makasar. Makasar.
- Tyrto Budi L. 2019. Pengembangan Aplikasi Penentuan Lokasi SMK Terpendek Menggunakan Google Maps. Program Studi Teknih Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang.



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

SURAT TUGAS

No.172/STMIK-3.C.2/KP/VIII/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan nama- nama tersebut di bawah ini :

1. Nama : Sam'ani, S.T., M.Kom.
NIK : 197703252005105
Sebagai Pembimbing I Dalam Pembuatan Program
2. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
NIK : 198212162007002
Sebagai Pembimbing II Dalam Penulisan Tugas Akhir

Untuk membimbing Tugas Akhir mahasiswa :

- Nama : Doni Suprihandoko
NIM : C2255201124
Program Studi : TEKNIK INFORMATIKA (55201)
Tanggal Daftar : 12 Agustus 2023
Judul Tugas Akhir : Analisis Potensi Interference Frekuensi Radio Microwave Link Base Transceiver Station(BTS), Pengukuran Menggunakan Spectrum Analyzer dengan Antena Horn di Kabupaten Kotawaringin Timur

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 15 Agustus 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika,


Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :

1. Pembimbing I dan II
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

KARTU KEGIATAN KONSULTASI
TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : DONI SUPRIHANDOKO
NIM : C2255201124
Tanggal Persetujuan Judul : 12 Agustus 2023
Judul Tugas Akhir : ANALISA POTENSI INTERFERENCE FREKUENSI RADIO
MICROWAVE LINK BAE PROLEKTA MELAKUKAKAN SPECTRU
ANALYSIS DENGAN ALAT HAN DI CAR. EUTIM

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
	14/8/23	14/8/23	Revisi Bab I	
	15/8/23	15/8/23	Revisi Bab II	
	16/8/23	16/8/23	Revisi Bab III	
	18/8/23	18/8/23	Revisi Daftar Pustaka	
	19/8/23	19/8/23	Ace Daftar Seminar	
			Bab I, Permasalahan	
			Tujuan observasi	
			Bagian daftar pustaka	
			Bab II → Bagian Fapan relevan	
			Ace seminar	
	28/8/23	28/8/23	- Perbaiki bab IV	
	29/8/23	29/8/23	Revisi hasil bab IV	
	2/9/23	2/9/23	- Revisi pembahasan	
	12/9/23	12/9/23	- Revisi Kesimpulan	

No.	Tanggal Konsultasi		Uraian	Tanda Tangan
	Terima	Kembali		
	21/9/23	21/9/23	- Revisi Saran	
	26/9/23	26/9/23	- Revisi Daftar Pustaka	
	2/10	2/10	- Tambah Lampiran	
	10/10	10/10	- Acc Sidang	
	16/10/23	16/10/23	Pembahasan Bab IV	
	16/10/23	16/10/23	Pembahasan Bab V	
	23/10/23	23/10/23	Revisi Daftar Tabel dan Gambar	
	23/10/23	23/10/23	Pembahasan Kesimpulan	
			Acc. ~~Revisi~~ Sidang Silaturahmi Setelah	

Menyetujui :

Dosen Pembimbing I,

Samiani

Dosen Pembimbing II,

Samsudin



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikpk.ac.id - website : www.stmikpk.ac.id

**BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**

Periode (Bulan) : September Tahun 2023

1. Hari/Tanggal Seminar : Pada / 23-09-2023
2. Waktu (Jam) : WIB sampai dengan WIB
3. Nama Mahasiswa : Dani Sugiharto
4. Nomor Induk Mahasiswa : C222201124
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2022
7. Judul Tugas Akhir : Analisa Potensi Implementasi Pakaian Pada
Microchip Like Data Transmission Reception (RTS)
Pengujian menggunakan Sistem Analisa
(SPA) Dengan Antena Horn di KAS Kertan
8. Dosen Penguji :

	Nama	Nilai	Tanda Tangan
1.	<u>Amaya Andri D.</u>	= <u>2</u>	(<u>[Signature]</u>)
2.	<u>Siti Marni</u>	= <u>2</u>	(<u>[Signature]</u>)
3.	<u>Sulistyawati</u>	= <u>2</u>	(<u>[Signature]</u>)
9. Hasil Ujian : LULUS / TIDAK LULUS *) NILAI = 84,8
Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)
10. Catatan Penting :
 1. Lama Perbaikan : 14 hari (Maks. 15 hari)
 2. Jika lebih dari 15 hari sd 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 300.000,- (Tiga ratus ribu rupiah), dan jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan denda Rp. 600.000,- (Enam Ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
 3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru. Wajib membayar Denda dan membayar biaya seminar ulang.

Palangka Raya, 23 September 2023

Mengetahui:
Ketua Departemen Teknik Informatika,
[Signature]
Lil Rudianto, M.Kom
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,
[Signature]
Amaya Andri D.
NIK. 199309092018001

Tembusan:

1. Asisten Departemen Teknik Informatika

DAFTAR HADIR PESERTA SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR

1. Nama Penyaji : DANI SUPRATMANO
 2. Hari/ Tanggal : Senin / 23 - 09 - 2023
 3. Waktu : 08.15 WIB
 4. Judul Proposal : ANALISA PENERAPAN JARUMBEKUTU PESTISIDA PRODI AGRI-LINK
PELAKSANAAN MENGELOMPOK KAWASAN AGRIKULTUR (SIA) DENGAN
ANALISA HAMA DI KABUPATEN KOTAWARINGIN TIMUR

No.	Nama Mahasiswa	NIM	Tanda Tangan
1	<u>Dani N</u>	<u>C2255201125</u>	
2	<u>M. Yusuf</u>	<u>C2255201129</u>	
3	<u>Wina Yudianty</u>	<u>C 2255 201126</u>	
4	<u>Ricky Agus Liana</u>	<u>C 22 55 201128</u>	
5	<u>ESTR Diantha T.</u>	<u>C 22 55 201130</u>	
6	<u>Dendy - D.J</u>	<u>C2355201090</u>	
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			

Palangka Raya, 23-09-2023

Mengetahui :
Ketua Tim Penguji,

AMARA ANDRI D.

Mahasiswa Penyaji,

DANI SUPRATMANO



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikpk.ac.id - website : www.stmikpk.ac.id

**SURAT TUGAS
PENGUJI SEMINAR PROPOSAL TUGAS AKHIR**

No.256/STMIK-3.C.2/KP/IX/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama-nama berikut :

1. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
NIK : 199309042018001
Sebagai Ketua
2. Nama : Sam'ani, S.T., M.Kom.
NIK : 197703252005105
Sebagai Sekretaris
3. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
NIK : 198212162007002
Sebagai Anggota

Tim Penguji Seminar Proposal Tugas Akhir :

- Nama : Doni Suprihandoko
NIM : C2255201124
Hari/Tanggal : Sabtu, 23 September 2023
Waktu : 08.15 WIB
Judul Proposal : Analisis Potensi Interference Frekuensi Radio Microwave Link Base Transceiver Station(BTS). Pengukuran Menggunakan Spectrum Analyzer dengan Antena Horn di Kabupaten Kotawaringin Timur

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 20 September 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika



Tembusan :

1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip Prodi



SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
STMIK PALANGKARAYA

Jl. G. Obes No. 114 ~ Telp. 0536-3224593 ~ Fax. 0536-3225515 Palangka Raya
 Email: humas@stmikplk.ac.id ~ Website: www.stmikplk.ac.id

Nomor : 628/STMIK-C.2/AK/VIII/2023
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir

Kepada

Yth. **Kepala Balai SFR Kelas II Palangka Raya**

Jl. Tjilik Riwut KM. 7,8 P

Palangka Raya - Kalimantan Tengah

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir mahasiswa sebagai persyaratan kelulusan Program Studi Teknik Informatika (S1) pada STMIK Palangkaraya, maka dengan ini kami sampaikan permohonan izin penelitian dan pengumpulan data bagi mahasiswa kami berikut:

Nama : DONI SUPRIHANDOKO
 NIM : C2255201124
 Prodi (Jenjang) : Teknik Informatika (S1)
 Thn. Akad. (Semester) : 2023/2024 (3)
 Lama Penelitian : 29 Agustus 2023 s.d 29 September 2023
 Tempat Penelitian : Balai Monitor SFR Kelas II Palangka Raya

Dengan judul Tugas Akhir:

**ANALISIS POTENSI INTERFERENCE FREKUENSI RADIO MICROWAVE
 LINK BASE TRANSCEIVER STATION (BTS), PENGUKURAN
 MENGGUNAKAN SPECTRUM ANALYZER DENGAN ANTENA HORN**

Adapun ketentuan dan aturan pemberian informasi dan data yang diperlukan dalam penelitian tersebut menyesuaikan dengan ketentuan/peraturan pada instansi Bapak/Ibu.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerja samanya diucapkan terima kasih.

Palangka Raya, 29 Agustus 2023


Suparno, M.Kom.
 NIK. 196901041995105



KOMINFO

KEMENTERIAN KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA RI
DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA
BALAI MONITOR SPEKTRUM FREKUENSI RADIO KELAS II PALANGKA RAYA

Indonesia Terkoneksi: Mahin Digital, Mahin Maju

Jl. Tjilik Riwut Km. 7,8 Palangka Raya 73112 Telp. (0536) 3232591, 3232592, 3232593 upt_palangkaraya@postel.go.id

LEMBAR PERSETUJUAN

Indeks	Surat Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir	
Berkas		Kode :
Tgl/No. Surat	Senin, 11-09-2023, 355 UM/Balmon.62/11/2023	
Kepada	Ketua STMIK Palangka Raya	
Ringkasan	Permohonan Izin Penelitian dan Pengumpulan Data untuk Tugas Akhir	
Tanggal Surat	Senin, 04-09-2023	
Tanggal	Senin, 04-09-2023	
Petunjuk		Diteruskan Kepada : 1. Ketua STMIK Palangka Raya
Disposisi	1. TARSON EFFENDI, SE (Kasubbag. Umum) Keterangan : Hari/tgl : <i>Data prinsipnya kami siap menerima dan memfasilitasi kegiatan Ybs di Kantor Balmon SFR Kls II Palangka Raya</i> <i>04/09/2023</i>	









**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obes No.114 Telp.0536-3224593, 3225515 Fax.0536-3225515 Palangka Raya
email : humas@stmikpk.ac.id - website : www.stmikpk.ac.id

SURAT TUGAS PENGUJI TUGAS AKHIR

No. 334/STMIK-3.C.2/KP/XI/2023

Ketua Program Studi Teknik Informatika Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Palangkaraya menugaskan kepada nama- nama berikut :

1. Nama : Abdul Hadi, S.T., M.Kom.
NIK : 198505102021101
Sebagai Ketua
2. Nama : Elok Faiqotul Himmah, S.Si., M.Sc.
NIK : 198503092009003
Sebagai Sekretaris
3. Nama : Amaya Andri Damaini, S.Kom., M.T
NIK : 199309042018001
Sebagai Anggota
4. Nama : Sam'ani, S.T., M.Kom.
NIK : 197703252005105
Sebagai Anggota
5. Nama : Sulistyowati, S.Kom., M.Cs.
NIK : 198212162007002
Sebagai Anggota

Tim Penguji Tugas Akhir Mahasiswa :

- Nama : Doni Suprihandoko
NIM : C2255201124
Hari/ Tanggal Ujian : Sabtu, 02 Desember 2023
Waktu : 11.00 WIB
Judul Tugas Akhir : Analisis Potensi Interference Frekuensi Radio Microwave Link Base Transceiver Station(BTS), Pengukuran Menggunakan Spectrum Analyzer dengan Antena Horn di Kabupaten Kotawaringin Timur

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya dan dilaksanakan dengan penuh tanggung jawab.

Palangka Raya, 30 November 2023
Ketua Program Studi Teknik Informatika,


Lili Rusdiana, M.Kom.
NIK. 198707282011007

Tembusan :

1. Dosen Penguji
2. Mahasiswa yang Bersangkutan
3. Arsip



**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
(STMIK) PALANGKARAYA**

Jl. G. Obos No. 114 Telp. 0536-3224593, 3225515 Fax. 0536-3225515 Palangkaraya
email : humas@stmikplk.ac.id - website : www.stmikplk.ac.id

**BERITA ACARA
UJIAN TUGAS AKHIR**

Periode (Bulan) : Desember Tahun 2023

1. Hari/Tanggal Ujian : SABTU / 02 DESEMBER 2023
2. Waktu (Jam) : WIB sampai dengan WIB
3. Nama Mahasiswa : DANI SUPRIHAN DOLO
4. Nomor Induk Mahasiswa : C2255201124
5. Program Studi : Teknik Informatika
6. Tahun Angkatan : 2022
7. Judul Tugas Akhir : ANALISIS POTENSI INTERAKSI FREKUENSI
RADIO MICROWAVE LINK BETA TRANSMISSION (BTS)
MENGGUNAKAN SPECTRUM ANALYZER DENGAN ANTENA
HORN DI KOTA WARTANINGIN TIMUR
8. Dosen Penguji :

Nama	Nilai	Tanda Tangan
1. <u>Abdul Hafid A. M.</u>	= <u>7</u>	(<u>Abdul Hafid A. M.</u>)
2. <u>Elok F. Himmah</u>	= <u>7</u>	(<u>Elok F. Himmah</u>)
3. <u>Amaya A. D.</u>	= <u>7</u>	(<u>Amaya A. D.</u>)
4. <u>Sam'ani</u>	= <u>7</u>	(<u>Sam'ani</u>)
5. <u>Sulistiyowati</u>	= <u>7</u>	(<u>Sulistiyowati</u>)
9. Hasil Ujian : LULUS / TIDAK LULUS *) NILAI = 86,25
Dengan Perbaikan/ Tanpa Perbaikan *)
10. Catatan Penting :
 1. Lama Perbaikan : 12 hari
 2. Jika lebih dari 1 (satu) bulan dikenakan sanksi berupa denda sebesar Rp. 600.000,- (Enam ratus ribu rupiah) per bulan dari tanggal ujian
 3. Jika lebih dari 3 (tiga) bulan dari tanggal ujian maka hasil ujian dibatalkan dan wajib mengajukan judul dan pembimbing baru

Palangka Raya, 02 DESEMBER 2023

Mengetahui :
Ketua Program Studi Teknik Informatika,
Li Rudianto, M.Kom
NIK. 198707282011007

Ketua Penguji,
Abdul Hafid A. M.
NIK. 198505102021101

Tembusan:

1. Arsip Prodi Teknik Informatika
 2. Mahasiswa yang bersangkutan
- Dibawa saat konsultasi perbaikan dengan dosen penguji
*) Coret yang tidak perlu