

**ANALISIS KINERJA TEKNIK *SUCCESSIVE INTERFERENCE*
CANCELLATION (SIC) DALAM MENGURANGI
INTERFERENSI PADA NOMA**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

Defina Apriliani

062140352352

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

TUGAS AKHIR
ANALISIS KINERJA TEKNIK *SUCCESSIVE INTERFERENCE*
***CANCELLATION* (SIC) DALAM MENGURANGI**
INTERFERENSI PADANOMA



Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi

OLEH

Nama	: Defina Apriliani
Dosen Pembimbing I	: Sopian Soim, S.T., M.T.
Dosen Pembimbing II	: Sholihin, S.T., M.T.

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

**ANALISIS KINERJA TEKNIK *SUCCESSIVE INTERFERENCE*
CANCELLATION (SIC) DALAM MENGURANGI
INTERFERENSI PADA NOMA**



TUGAS AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

Defina Apriliani

062140352352

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Soplan Solin, S.T., M.T.
NIP. 197103142001121001

**Palembang, 2025
Dosen Pembimbing II**

Sholihin, S.T., M.T.
NIP. 197404252001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM.
NIP. 197907222008011007

**Koordinator Program Studi
Sarjana Terapan
Teknik Telekomunikasi**

Mohammad Fadli, S.Pd., M.T.
NIP. 199004032018031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Defina Apriliani
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Gunung Megang Luar, 08 April 2003
Alamat : Dusun III Gunung Megang Luar, Kec. Gunung Megang, Kab. Muara Enim, Sumatera Selatan
NIM : 062140352352
Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro
Judul Laporan : Analisis Kinerja Teknik *Successive Interference Cancellation* (SIC) dalam Mengurangi Interferensi pada NOMA

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri serta bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Tugas Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Tugas Akhir.

Apabila dikemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga terdampak tertundanya pengambilan Ijazah & Transkrip (ASLI/COPY). Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.



Palembang,
Yang Menyatakan

2025



(Defina Apriliani)

Motto dan Persembahan

“Sejauh apapun langkahku merantau, ilmu ini akan bermuara pada pengabdian ”

Ahmad Fuadi dalam Novelnya - Rantau Satu Muara

Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Orang tua ku tercinta, Bapak Musni dan Ibu Surdalia
- ❖ Adik-adik ku tercinta, Vigo dan Pita
- ❖ Bapak Sopian Soim, S.T.,M.T. dan Bapak Sholihin, S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing yang tak henti membagi ilmu dan memberikan bimbingan kepada saya.
- ❖ Keluarga besar yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat.
- ❖ Sahabat-sahabatku Devi dan Septi yang selalu memberikan doa, dukungan dan semangat.
- ❖ Teman-teman seperjuangan Prodi Teknik Telekomunikasi angkatan 2021, terkhusus kelas TEA 2021.
- ❖ Semua teman atau pihak yang terlibat.
- ❖ Almamaterku "Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang".

ABSTRAK

ANALISIS KINERJA TEKNIK SUCCESSIVE INTERFERENCE CANCELLATION (SIC) DALAM MENGURANGI INTERFERENSI PADA NOMA

(2025: xvi + 59 halaman + 20 gambar + 5 tabel + 12 lampiran)

DEFINA APRILIANI 062140352352

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

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

Penelitian ini mengevaluasi kinerja sistem Non-Orthogonal Multiple Access (NOMA) yang menggunakan teknik Successive Interference Cancellation (SIC) pada kanal Additive White Gaussian Noise (AWGN). Fokus utama adalah pengaruh skema modulasi dan pembagian daya terhadap nilai Bit Error Rate (BER). Tiga jenis modulasi yang diuji adalah BPSK, QPSK, dan 16QAM, dengan berbagai konfigurasi pembagian daya (misalnya $\alpha = 0,1$ dan $0,3$) untuk dua pengguna dalam skenario downlink NOMA berbasis OFDM. Proses penjumlahan sinyal dilakukan di sisi pemancar, sedangkan SIC digunakan di sisi penerima untuk memisahkan sinyal dari masing-masing pengguna. Hasil simulasi menunjukkan bahwa performa BER sangat dipengaruhi oleh tingkat modulasi dan rasio pembagian daya. Modulasi tingkat rendah (seperti BPSK dan QPSK) memberikan performa yang lebih baik pada SNR rendah, terutama bagi pengguna dengan kualitas kanal yang lebih buruk. Namun, pembagian daya yang tidak tepat dapat menyebabkan kesalahan berantai dalam proses SIC, sehingga menurunkan akurasi demodulasi. Penelitian ini menekankan pentingnya pemilihan skema modulasi dan strategi pembagian daya yang adaptif dalam perancangan sistem NOMA. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan sistem komunikasi nirkabel masa depan, khususnya 5G dan generasi berikutnya, yang menuntut efisiensi spektrum tinggi dan keandalan layanan multi-pengguna.

Kata Kunci: *NOMA, Superposition Coding, Successive Interference Cancellation, Modulation, Multiple Access*

ABSTRACT

PERFORMANCE ANALYSIS OF SUCCESSIVE INTERFERENCE CANCELLATION (SIC) TECHNIQUE IN REDUCING INTERFERENCE IN NOMA

(2025: xvi + 59 pages + 20 pictures + 5 tables + 12 appendixes)

DEFINA APRILIANI 062140352352

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

BACHELOR IN APPLIED TELECOMMUNICATION ENGINEERING PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

This study evaluates the performance of a Non-Orthogonal Multiple Access (NOMA) system implementing Successive Interference Cancellation (SIC) over Additive White Gaussian Noise (AWGN) channels, focusing on the effects of modulation schemes and power allocation on Bit Error Rate (BER). Three modulation schemes BPSK, QPSK, and 16QAM are studied in combination with different power allocation configurations (e.g., $\alpha = 0.1, 0.3$) for two users in an OFDM-based NOMA downlink scenario. The signal superposition process is performed at the transmitter side, while SIC is applied at the receiver side to separate the user signals. The simulation results show that the BER performance is greatly affected by the modulation level and power allocation ratio. Lower-order modulations (such as BPSK and QPSK) provide better performance at low SNR, especially for users with poorer channel quality. On the other hand, improper power distribution can cause error propagation in the SIC process, degrading the demodulation accuracy. This study emphasizes the importance of selecting adaptive modulation schemes and power allocation strategies in NOMA system design. These findings provide important contributions to the development of future wireless communication systems, especially 5G and later generations, which demand high spectral efficiency and multi-user service reliability.

Keywords: NOMA, SC, SIC, Modulation, Network Generation

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan syukur kepada Allah SWT atas limpahan berkat rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis masih diberikan kesehatan, keselamatan, serta kesempatan untuk dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “**Analisis Kinerja Teknik *Successive Interference Cancellation* (SIC) dalam Mengurangi Interferensi pada NOMA**”. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma IV Politeknik Negeri Sriwijaya Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Bapak **Sopian Soim, S.T., M.T.** dan Bapak **Sholihin, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak bimbingan, masukan dan arahan yang membantu penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Selain itu penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Defina Apriliani yaitu diri saya sendiri karena sudah bertahan sampai akhir dengan usaha yang maksimal menyelesaikan Tugas Akhir ini. Di tengah segala keterbatasan, rasa lelah, keraguan, bahkan keinginan untuk menyerah yang kadang datang tanpa diundang, saya tetap memilih untuk terus melangkah. Setiap malam panjang yang dilewati, setiap revisi yang dikerjakan ulang, dan setiap tantangan yang saya hadapi, menjadi bukti bahwa saya mampu bertahan dan menyelesaikan apa yang telah saya mulai. Untuk itu, saya memberikan apresiasi tertinggi kepada diri saya sendiri karena telah bertahan, berusaha, dan tidak menyerah.
2. Kedua orang tua saya, Bapak Musni dan Ibu Surdalia, adalah sosok yang paling berjasa dalam hidup saya. Tanpa keikhlasan, cinta, dan pengorbanan mereka, saya tidak akan pernah sampai pada tahap ini. Mereka telah memberikan segalanya, dukungan materiil yang tiada henti, doa-doa yang selalu menyertai setiap langkah saya, serta motivasi yang menguatkan hati ketika saya mulai merasa lelah dan kehilangan arah. Dalam diam, mereka mendoakan. Dalam senyap, mereka menguatkan. Perjalanan saya menempuh pendidikan di Politeknik Negeri Sriwijaya tidak akan pernah bisa saya lalui tanpa kasih

sayang dan ketulusan mereka. Untuk itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya saya persembahkan kepada Bapak dan Ibu, pahlawan sejati dalam hidup saya.

3. Kedua adik saya tercinta, Vigo Dwi Satria dan Delpita Putri Cahyani, adalah bagian penting dari perjalanan ini yang tidak bisa saya lupakan. Kepada Vigo, saya haturkan terima kasih yang mendalam atas segala bantuan dan dukungan finansial yang telah begitu besar artinya bagi kehidupan saya sehari-hari di perantauan, terutama saat tinggal di kos. Bantuanmu tak hanya meringankan beban, tapi juga menjadi bukti nyata dari kasih sayang seorang adik yang luar biasa walaupun lebih muda. Dan kepada Delpita, adik perempuan saya yang manis, terima kasih telah menjadi cahaya semangat dalam hari-hari saya. Keinginan untuk menjadi kakak yang layak dijadikan panutan dan kebanggaan untukmu telah menjadi sumber kekuatan tersendiri bagi saya untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Kalian berdua adalah pengingat bahwa saya tidak sendiri dalam perjalanan ini, dan atas cinta kalian, saya mampu berdiri hingga akhir.
4. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya, saya sampaikan ucapan terima kasih atas kepemimpinan dan peran Bapak dalam menciptakan lingkungan akademik yang kondusif sangat berarti bagi kelancaran proses belajar mahasiswa.
5. Bapak Dr. Ir. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom. IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya, saya sampaikan penghargaan dan terima kasih atas peran dan tanggung jawab yang telah diemban dalam memimpin jurusan selama masa studi saya.
6. Bapak Mohammad Fadhli, S.Pd., M.T. selaku Koordinator Program Studi D4 Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya, saya sampaikan terima kasih atas dedikasi dan peran beliau dalam mengelola program studi, serta atas cara mengajarnya yang sangat baik dan mudah dipahami. Ilmu yang beliau sampaikan selama perkuliahan sangat bermanfaat dan turut membantu dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

7. Bapak/Ibu Dosen, staf pengajar, dan teknisi Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya, saya ucapkan terima kasih atas ilmu, bantuan, serta pelayanan yang telah diberikan selama saya menempuh pendidikan. Peran serta Bapak/Ibu semua sangat berarti dalam mendukung kelancaran proses belajar dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
8. Kepada Devi dan Septi, terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan canda tawa yang telah kalian berikan kepada saya selama ini. Kepada Devi, terima kasih telah menjadi sosok yang selalu ada dalam berbagai situasi, menemani saat mengeluh, berbagi saat bahagia, dan menjadi teman bermain yang setia. Kehadiranmu benar-benar memberikan warna tersendiri dalam perjalanan ini. Kepada Septi, terima kasih telah menjadi teman yang solid, tempat berbagi cerita, dan teman bermain yang menyenangkan. Terima kasih juga kepada keluargamu yang begitu baik dan telah menerima saya seperti bagian dari keluarga sendiri. Kalian berdua adalah bagian penting dalam perjalanan saya menyelesaikan Tugas Akhir ini, dan saya bersyukur bisa menjalani proses ini bersama kalian.
9. Kepada seluruh teman-teman 8 TEA 2021, saya ucapkan terima kasih atas kebersamaan yang luar biasa selama masa perkuliahan. Terima kasih telah menjadi kelompok yang selalu solid, asik, dan supportif. Dukungan serta canda tawa kalian menjadi bagian berharga dalam perjalanan studi saya, termasuk dalam proses menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Kepada rekan-rekan angkatan 2021 D4 Teknik Telekomunikasi, khususnya yang berada dalam satu bimbingan dengan saya, saya ucapkan terima kasih atas semangat, kerja sama, dan saling berbagi informasi selama proses pengerjaan Tugas Akhir. Kebersamaan dan saling mendukung antar sesama mahasiswa menjadi kekuatan tersendiri dalam menghadapi berbagai tantangan selama masa studi ini.
11. Kepada Dominique dan Serafina as my future kids, semoga kalian selalu lebih lebih dan lebih dari aku dalam segala hal baik dalam semua bidang.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat berbagai kekurangan dan kekeliruan, baik dari segi isi, tata bahasa, maupun sistematika penulisan. Hal ini tentu tidak terlepas dari keterbatasan pengetahuan, pengalaman, dan kemampuan penulis sebagai mahasiswa yang masih dalam tahap belajar. Oleh karena itu, penulis dengan rendah hati membuka diri terhadap segala bentuk saran dan kritik yang membangun dari berbagai pihak, guna memperbaiki dan menyempurnakan laporan ini di masa mendatang.

Penulis berharap, meskipun laporan ini masih jauh dari sempurna, semoga dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak. Secara umum, semoga laporan ini dapat menjadi salah satu referensi atau acuan bagi para pembaca, khususnya mahasiswa yang sedang atau akan menyusun Tugas Akhir. Secara khusus, penulis berharap laporan ini dapat menjadi motivasi bagi diri sendiri untuk terus belajar dan mengembangkan kemampuan dalam menulis karya ilmiah dengan lebih baik lagi ke depannya. Selain itu, semoga laporan ini juga dapat memberikan kontribusi positif bagi lingkungan akademik Politeknik Negeri Sriwijaya, khususnya di Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, umumnya para pembaca untuk menjadikannya referensi penulisan selanjutnya dan khususnya penulis agar dapat terus menulis dengan lebih baik serta bagi mahasiswa Politeknik Negeri Sriwijaya Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, 2025

Defina Apriliani

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
Motto dan Persembahan.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Pembatasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	3
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Metode Penulisan.....	3
1.7 Sistematika Penulisan.....	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 6
2.1 Komunikasi Nirkabel.....	6
2.1.1 Perkembangan Teknologi Komunikasi.....	6
2.1.2 Jenis-Jenis Teknologi Komunikasi Nirkabel.....	8
2.2 Teknologi 5G.....	11
2.2.1 Konsep Teknologi Jaringan 5G.....	12
2.2.2 Keunggulan Teknologi 5G.....	13
2.3 <i>Non-Orthogonal Multiple Access</i> (NOMA).....	14
2.3.1 Latar Belakang dan Sejarah NOMA.....	14
2.3.2 Standar NOMA.....	16
2.4 Teknik <i>Successive Interference Cancellation</i> (SIC) dalam NOMA.....	17
2.5 Modulasi Digital.....	19
2.5.1 Jenis Modulasi yang Digunakan.....	20
2.6 <i>Additive White Gaussian Noise</i> (AWGN).....	23
2.7 <i>State of the Art</i>	24
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	 28
3.1 Metode Penelitian.....	28
3.2 Tahapan Penelitian.....	29
3.3 Persiapan Simulasi.....	30
3.4 Teknik Analisis Data.....	34
3.5 Parameter Uji.....	35

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Noma dengan SIC (<i>Succesive Interference Cancellation</i>)	37
4.1.1 Pengaruh Alokasi Daya terhadap BER pada NOMA dengan SIC	41
4.1.2 Pengaruh Skema Modulasi terhadap BER pada NOMA dengan SIC...	41
4.2 Noma tanpa SIC (<i>Succesive Interference Cancellation</i>)	42
4.2.1 Pengaruh Alokasi Daya terhadap BER pada NOMA tanpa SIC	47
4.2.2 Pengaruh Skema Modulasi terhada BER pada NOMA tanpa SIC	48
4.3 Analisis Effektivitas SIC	48
 BAB V PENUTUP	 49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Wi-Fi[39]	8
Gambar 2. 2 Bluetooth[40]	8
Gambar 2. 3 Zigbee[41]	9
Gambar 2. 4 Near Field Communication[42]	9
Gambar 2. 5 4G LTE[43]	10
Gambar 2. 6 Ilustrasi jaringan 5G	10
Gambar 2. 7 Antena Satelit	11
Gambar 2. 8 Teknik Multiple Access[9]	15
Gambar 2. 9 Downlink NOMA[10]	16
Gambar 2. 10 Uplink NOMA[10]	17
Gambar 2. 11 SC Encoding[64]	18
Gambar 2. 12 SC Decoding[64]	18
Gambar 3. 1 Blok Diagram Penelitian.....	29
Gambar 3. 2 Alur Simulasi	31
Gambar 4. 1 BER vs SNR NOMA dengan SIC (Modulasi BPSK).....	37
Gambar 4. 2 BER vs SNR NOMA dengan SIC (Modulasi QPSK)	38
Gambar 4. 3 BER vs SNR NOMA dengan SIC (Modulasi 16-QAM).....	39
Gambar 4. 4 BER vs SNR NOMA Tanpa SIC (Modulasi BPSK)	43
Gambar 4. 5 BER vs SNR NOMA Tanpa SIC (Modulasi QPSK)	44
Gambar 4. 6 BER vs SNR NOMA Tanpa SIC (Modulasi 16-QAM).....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Berbagai Teknologi Seluler Nirkabel[38]	7
Tabel 2. 2 <i>State of the Art</i>	24
Tabel 3. 1 Parameter Uji yang akan digunakan.....	35
Tabel 4. 1 Rekapitulasi BER vs SNR NOMA dengan SIC	40
Tabel 4. 2 Rekapitulasi BER vs SNR NOMA Tanpa SIC	46

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup
- Lampiran 2. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 1
- Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Bimbingan TA Pembimbing 2
- Lampiran 4. Lembar Bimbingan TA Pembimbing 1
- Lampiran 5. Lembar Bimbingan TA Pembimbing 2
- Lampiran 6. Lembar Rekomendasi Ujian TA
- Lampiran 7. Lembar Revisi Ujian TA
- Lampiran 8. Lembar Pelaksanaan Revisi Ujian TA
- Lampiran 9. Lembar LoA (Letter of Acceptance) dari jurnal terkait
- Lampiran 10. Naskah Jurnal Penelitian
- Lampiran 11. Lampiran Source Code Tugas Akhir
- Lampiran 12. Dokumentasi