

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pada era saat ini Sarana telekomunikasi yang dibutuhkan harus mampu memenuhi kebutuhan untuk era ini dan kebutuhan di masa yang akan datang. Dengan itu, Perkembangan Teknologi 5G saat ini berkembang dengan pesat dan merupakan teknologi yang berguna untuk kebutuhan manusia. Jenis lain dari komunikasi nirkabel adalah komunikasi cahaya tampak dimana cahaya dimodulasi pada cahaya tampak. Salah satu penyebab munculnya ide komunikasi cahaya tampak adalah karena semakin berkembangnya teknologi *light emitting diode*(LED) terutama untuk pencahayaan menggantikan pencahayaan konvensional yang menggunakan lampu neon atau pijar. LED merupakan semikonduktor yang mengubah sinyal listrik menjadi cahaya dan dianggap sesuai dengan kondisi dan kebutuhan saat ini, sehingga diperkirakan bahwa LED nantinya akan mendominasi lampu yang ada.

Salah satu solusi untuk mengatasi keterbatasan spectrum frekuensi dapat menggunakan cahaya tampak. Dengan adanya teknologi cahaya tampak sebagai komunikasi, penggunaan teknologi tersebut dapat diimplementasikan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu pada sistem komunikasi dalam ruangan tertutup menggunakan teknologi *Visible Light Communication*(VLC)[2]. VLC merupakan teknologi baru dibidang komunikasi nirkabel. Pada sistem VLC, cahaya tampak digunakan sebagai media transmisi, dengan *Light Emitting Diode*(LED) sebagai sumber pemancar dan diterima oleh *Photodetector*. *Photodetector* merupakan komponen yang berfungsi mengkonversi energi cahaya menjadi energi listrik. VLC dapat diimplementasikan di ruangan *indoor* maupun *outdoor*. Panjang gelombang dari cahaya tampak sekitar 380nm – 780nm [3]. VLC merupakan teknologi komunikasi yang

berkembang dan sangat menjajikan untuk komunikasi kecepatan tinggi khususnya dalam ruangan[4]. Dalam VLC, infrastruktur pencahayaan dapat digunakan untuk memberikan penerangan dan *konektivitas*. Hal ini disebabkan oleh kemajuan yang signifikan dalam teknologi LED[5]. Teknologi VLC memiliki beberapa keunggulan termasuk spectrum bebas lisensi, kecepatan transmisi yang lebih tinggi dibandingkan dengan teknologi *nirkabel* berbasis frekuensi radio (RF), konsumsi energi yang rendah menggunakan LED, dan biaya yang relative rendah[5].

*Non-Orthogonal Multiple Access*(NOMA) berbeda dari beberapa jenis skema *Multiple Access* lain yang menyediakan akses Orthogonal bersamaan dalam waktu *Frekuensi*, kode dan ruang. NOMA menggunakan *Superposisi Coding*[6][7] pada pemancar sehingga pada penerima dapat memisahkan kedua pengguna di saluran *Uplink* dan *Downlink*. NOMA juga dapat menggunakan *Joint Detection* untuk memisahkan kedua pengguna tanpa menurunkan salah satu sinyal pengguna pada saluran *Downlink* dengan daya yang efisien [8][9].

Pada penelitian sebelumnya[8] tidak menjelaskan lebih detail tentang penggunaan pada kanal serta jumlah UE yang digunakan, maka pada penelitian ini akan menggunakan kanal LOS dan NLOS dengan parameter uji *Data rate* dan *Signal Interference Noise to Ratio* (SINR).

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan akhir dari penelitian ini adalah untuk menganalisis performansi NOMA menggunakan *Joint detection* pada sistem VLC pada ruangan 5 x 5 x 3 meter terhadap validasi nilai SINR dan *datarate*.

Adapun manfaat yang akan didapat dari penelitian terhadap penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Efektifitas terhadap daya yang digunakan pada NOMA VLC.
2. Mendapatkan nilai *Datarate* dan SINR lebih besar dengan daya kirim yang

minimum.

3. Dapat mendeteksi lebih dari 1 UE.
4. Mendapatkan cangkupan jarak maksimal.

### 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada Tugas Akhir ini adalah adanya masalah dalam jumlah *User detection* pada NOMA di dalam ruangan tertutup.

Maka, dilakukan simulasi pada sistem NOMA untuk *indoor* VLC dengan kanal LOS dan NLOS menggunakan teknik modulasi DCO OFDM serta *Joint Detection*, untuk mengevaluasi sistem pada simulasi tersebut, penulis membuat parameter pengujian dengan menganalisa hasil dari *Datarate* dan Signal Interference to Noise Ratio (SINR).

### 1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak luas, maka pada Tugas Akhir ini diberikan batasan batasan sebagai berikut :

1. Parameter pengujian yang digunakan yaitu *Datarate* dan SINR.
2. Simulasi NOMA VLC menggunakan ruangan *indoor* dengan kanal *Line Of Sight* (LOS) dan *Non-Line Of Sight* (NLOS) dengan spesifikasi ruangan adalah 5 x 5 x 3 m .
3. Tidak terdapat interferensi cahaya lain dalam ruangan.
4. Penelitian ini berfokus pada NOMA VLC.
5. Tidak membuat prototype alat.
6. Daya yang digunakan pada lampu LED 8 dan 15 Watt.
7. Menggunakan 5 UE.
8. Tidak membahas Teknik *multiple access* yang lain.
9. Tidak membahas Teknik modulasi yang lain.

10. Menggunakan *software* simulasi.

## 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Penulisan dalam penyusunan Tugas Akhir ini meliputi:

### Bab I PENDAHULUAN

Pada bab ini terdapat pemaparan latar belakang penelitian Tugas Akhir ini meliputi tujuan penulis, rumusan masalah yang didapatkan dari latar belakang, batasan masalah yang menjadi fokus penelitian, serta metode metode yang penulis gunakan untuk melakukan penelitian Tugas Akhir.

### Bab II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini terdapat penjelasan mengenai konsep dasar yang telah di tentukan di dalam penelitian Tugas Akhir ini, seperti pengertian dasar *Non-Orthogonal Multiple Access*(NOMA), *Visible Light Communication* (VLC) dan komponen pendukung VLC serta penjelasan konsep VLC untuk di dalam ruangan.

### Bab III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini merupakan bab perancangan sistem model NOMA VLC yang digunakan dalam Tugas Akhir, meliputi diagram alir penelitian, dan parameter yang menjadi acuan dalam penilitan.

### Bab IV HASIL SIMULASI DAN ANALISIS

Bab IV adalah bab yang memaparkan hasil simulasi penelitian Tugas Akhir beserta analisis yang sesuai berdasarkan konsep dasar dan tujuan awal yang telah di tentukan.

### Bab V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab V adalah bab yang menjelaskan kesimpulan dari simulasi Tugas Akhir yang dikerjakan sesuai parameter yang digunakan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.