

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan pada layanan baru menyebabkan permintaan peningkatan konektivitas yang tinggi pada Komunikasi nirkabel generasi kelima (5G). Dengan tantangan meningkatkan konektivitas yang mampu menghasilkan latensi rendah antar pengirim dan penerima, namun berbiaya murah dan mampu mengakses beragam jenis layanan [1]. Skema akses jamak adalah kunci dari perkembangan teknologi yang mampu membuat lalu lintas jaringan lebih efisien.

Dalam perkembangan system komunikasi nirkabel yang digunakan sejak generasi pertama (1G) hingga generasi keempat (4G) sebagian besar menggunakan skema *Orthogonal Multiple Access* (OMA), yang mana skema dapat dikelompokkan berdasarkan domain waktu, frekuensi, atau ruang. Akan tetapi, cara kerja dari skema ini mengalami efisiensi spektral yang rendah apabila dibandingkan dengan kemajuan dibidang teknologi jaringan. Berdasarkan kinerja pada skema OMA yang kurang memenuhi kebutuhan pada 5G, oleh karena itu skema *non-orthogonal multiple access* (NOMA) hadir dengan kinerja yang lebih baik dibandingkan skema OMA.

Pada skema *Non-Orthogonal Multiple Access* (NOMA) ini dinyatakan mampu meningkatkan kapasitas sistem serta meningkatkan efisiensi pada spektral. Tingkat kinerja NOMA dinyatakan sangat cocok untuk memenuhi kebutuhan konektivitas, mengurangi latensi dan meningkatkan efisiensi energi pada jaringan 5G. Di samping kelebihan NOMA yang mampu melakukan pencapaian kapasitas terbatas dengan secara kompleks, NOMA mengembangkan skema akses jamak baru yang memiliki pola beragam pada PDMA berdasarkan desain yang terbentuk dari pe-

mancar dan *detector* berbasis SIC. Pola matriks dirancang acak serta memiliki nilai *phasa* berbeda-beda untuk mengetahui seberapa efektif kinerja *detector* berbasis SIC pada skema PDMA [2]. Dapat dibuktikan dengan cara hasil yang memiliki nilai interferensi yang minimum. Oleh karena itu, keuntungan yang diperoleh dalam proses SIC mampu dimanfaatkan untuk meningkatkan laju transmisi pada skema NOMA. Dapat dikatakan NOMA mampu mencapai efisiensi spektral yang lebih tinggi daripada skema OMA konvensional.

PDMA merupakan skema akses jamak dengan pola acak untuk setiap user-nya. Pola ini tergantung pada *vector* biner, dimana besaran pada dimensinya diimplementasikan sebesar N resource. Dengan begitu, pemilihan *vector* biner yang tepat akan sangat menentukan seperti apa pola matriks yang baik untuk skema ini. Dalam penelitian Shufeng Li, Chang Sun, Xiaofang Jin membuktikan bahwa “..Semakin kecil ukuran matriks, maka tingkat kesalahan bit (BER) yang terjadi akan semakin rendah serta akan menambah kinerja dari transmisi”. Selain itu semakin banyak jumlah bit “1” dalam setiap kolom matriks dapat menentukan bahwa pola tersebut memiliki proses deteksi yang lebih tinggi [3].

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian ini penulis menggunakan penelitian “*Pattern Division Multiple Access (PDMA) - A Novel Non orthogonal Multiple Access for 5G Radio Networks*” oleh Shanzhi Chen, *Senior Member, IEEE*, Bin Ren, Qiubin Gao, Shaoli Kang, Shaohui Sun, and Kai Niu sebagai referensi utama. *Paper* tersebut membahas mengenai perancangan desain pola PDMA antar pengirim dan penerima guna meningkatkan kinerja sistem sehingga mampu mempertahankan kompleksitas deteksi ke tingkat wajar.

1.3 Rumusan Masalah

Penelitian Tugas Akhir ini melakukan analisis desain *pattern* pada skema PDMA dengan menguji parameter kinerja sistem, yaitu BER. Dengan penggunaan metode yang serupa pada referensi utama, yaitu menggunakan detektor SIC sebagai parameter utamanya. Hanya saja dilakukan dengan penambahan pada jenis kanal rician, nilai bobot, serta rotasi sudut fasa.

Penelitian pada referensi utama telah mengujikan kinerja sistem BER menggunakan kanal AWGN dan pemetaan BPSK dan QPSK serta fasa yang berbeda. Akan tetapi, belum ada yang mengujikan terhadap kanal rician dan penambahan bobot pada pola matriks nya. Sehingga akan diketahui dalam analisis Tugas Akhir ini, apakah penambahan bobot dalam desain *pattern* akan mempengaruhi hasil kinerja PDMA.

1.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mengidentifikasi bentuk *pattern* seperti apakah yang mampu meningkatkan kinerja yang lebih optimal pada tiap *user*. Adapun manfaat dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Mengetahui rancangan desain *pattern* yang baik untuk skema PDMA
2. Dapat memberikan informasi tentang pemetaan pola matriks yang mampu menghasilkan kinerja yang baik pada skema PDMA.

1.5 Batasan Masalah

Dengan luasnya ruang lingkup permasalahan pada penelitian *pattern* pada skema PDMA. Maka pada Tugas Akhir ini diberikan beberapa Batasan masalah sebagai berikut:

1. Simulasi pembangkitan pola menggunakan modulasi *Binary Phasa Shift Keying* (BPSK);
2. Membatasi suatu bentuk pola matriks menggunakan matriks pemetaan irregular dan non-Latin;
3. Pola Matriks yang digunakan memiliki jumlah *user* sebanyak enam dan *resource* sebanyak empat;
4. Melakukan perbandingan simulasi dalam dua kondisi kanal, yakni kanal AWGN dan kanal Rician;
5. Nilai SNR yang digunakan berada pada rentang 0 - 20 dB.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang diterapkan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini dengan melakukan:

- **Studi Literatur**

Pemahaman konsep dan teori mengenai pembuatan *paper*, *textbook*, berupa artikel dan buku jurnal yang mendukung proses pengerjaan Tugas Akhir ini.

- **Simulasi**

Melakukan simulasi pada desain pola matriks dengan jumlah *user* sebanyak 6 dan *resource* sebanyak 4 menggunakan pembobotan dan rotasi sudut yang bervariasi.

- **Analisis**

menganalisis hasil perancangan *pattern* mana kah yang lebih efisiensi digunakan oleh *user*. Melakukan simulasi parameter kinerja pada skema PDMA dengan mnenguji BER pada kanal AWGN.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

- **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini akan berisikan pemaparan teori dasar penelitian penulis mengenai konsep dasar skema PDMA, model sistem serta algoritma yang digunakan dan parameter kinerja.

- **BAB III PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini berisi diagram alir penelitian yang dilakukan dan perancangan simulasi

- **BAB IV ANALISIS DAN SIMULASI SISTEM**

Pada bab ini menampilkan hasil dan analisis yang diperoleh berdasarkan penelitian desain *pattern* menggunakan simulasi.

- **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan berdasarkan hasil penelitian serta saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya.