

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Dalam era perkembangan teknologi yang semakin pesat, komunikasi nirkabel telah menjadi bagian integral dalam kehidupan sehari-hari kita. Keberhasilan jaringan nirkabel tergantung pada kemampuannya untuk mentransmisikan data dengan akurat, efisien, dan andal. Namun, dalam praktiknya, sinyal nirkabel sering menghadapi tantangan, seperti distorsi, kehilangan informasi, atau peredaman yang signifikan yang dapat mengurangi kualitas transmisi dan kinerja jaringan secara keseluruhan.

Pemulihan sinyal adalah salah satu komponen kunci dalam upaya untuk mengatasi masalah ini. Pemulihan sinyal berarti mengembalikan sinyal yang terdistorsi atau terkompresi ke bentuk semula dengan akurasi tinggi. Salah satu pendekatan yang telah muncul sebagai solusi potensial untuk masalah ini adalah *Compressive Sensing* (CS). Namun, di lingkungan *Large Intelligent Surfaces* (LIS), yang merupakan permukaan cerdas yang terdiri dari sejumlah besar elemen pasif dan aktif, pemulihan sinyal menjadi semakin kompleks. Untuk mengoptimalkan pemulihan sinyal di LIS, diperlukan pendekatan yang cerdas dan efisien [1].

Seiring dengan kemajuan ini, teknik pemrosesan data dan adaptasi lingkungan juga menjadi semakin penting. Dalam hal ini, *Gated Recurrent Unit* (GRU), sebuah jenis model jaringan saraf rekursif (*recurrent neural network*), telah muncul sebagai salah satu pendekatan yang menjanjikan dalam menghadapi tantangan tersebut. GRU memungkinkan pemodelan data berurutan dan adaptasi cerdas terhadap perubahan lingkungan, sehingga membuatnya cocok untuk diterapkan dalam konteks LIS [2].

Salah satu keunggulan utama GRU adalah kemampuannya untuk mengatasi masalah yang dikenal sebagai "*vanishing gradient*" yang sering terjadi dalam pelatihan model RNN. Dengan kata lain, GRU dapat mengatasi kesulitan dalam memahami ketergantungan jarak jauh dalam data berurutan. Ini menjadi sangat penting dalam aplikasi pemrosesan bahasa alami, pemodelan sinyal waktu, dan berbagai tugas lain yang melibatkan data berurutan yang dibahas. Selain kemampuannya untuk mengatasi masalah kehilangan informasi, GRU juga dikenal karena komputasinya yang efisien. Model ini memiliki jumlah parameter yang lebih sedikit dibandingkan dengan arsitektur RNN yang lebih kompleks seperti *Long Short-*

*Therm Memory* (LSTM), yang membuatnya lebih mudah dilatih dan memerlukan sumber daya komputasi yang lebih sedikit.

## 1.2. Rumusan masalah

- A. Bagaimana menyesuaikan pantulan sinyal menggunakan GRU?
- B. Bagaimana meningkatkan tingkat *achievable rate* setelah menggunakan metode GRU?

## 1.3. Tujuan

- A. Melakukan simulasi berbasis *matlab* menggunakan metode GRU.
- B. Menguji dan mengevaluasi hasil *Achievable Rate* setelah melakukan eksperimen simulasi berbasis *matlab* menggunakan metode GRU.

## 1.4. Batasan Masalah

Percobaan dilakukan menggunakan simulasi berbasis *matlab* dan menggunakan dataset yang digunakan untuk melatih sistem.

## 1.5. Struktur Penulisan

Penulisan Tugas Akhir dimulai dengan pendahuluan yang berisikan latar belakang dari penelitian, tujuan penelitian, rumusan masalah dan batasan masalah dari penelitian. BAB 2 berisikan tinjauan pustaka menyajikan teori-teori dasar yang mendukung penelitian, termasuk teori dan prinsip dasar dari IRS, GRU, LIS dan CS serta penjelasan terkait teori yang disajikan. BAB 3 berisikan metodologi dari penelitian, menjelaskan langkah-langkah penelitian, mulai dari bagaimana IRS itu berkomunikasi, pengumpulan data dan simulasi menggunakan *matlab*. BAB 4 berisikan hasil percobaan penelitian, menyajikan hasil dari simulasi *matlab* menggunakan algoritma GRU termasuk analisis mengenai *achievable rate* yang dicapai. BAB 5 berisikan kesimpulan dan saran, penulis menyimpulkan hasil dari penelitian ini serta memberikan rekomendasi untuk penelitian lebih lanjut.

Dengan adanya struktur penulisan ini penulis mengharapkan bagi pembaca dapat dengan mudah memahami isi dari penelitian yang dilakukan.