

ABSTRAK

MANAJEMEN INTERFERENSI PADA JARINGAN ULTRA DENSE NETWORK (UDN) DENGAN BERBANTUAN RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACE (RIS) MENGGUNAKAN TEKNIK CLUSTERING DAN FRACTIONAL FREQUENCY REUSE (FFR)

Oleh

ALISHA GITA GUMILANG

Salah satu solusi untuk mengatasi tantangan dalam memenuhi kebutuhan kapasitas jaringan yang terus meningkat adalah dengan menerapkan teknologi *Ultra Dense Network (UDN)* dan *Reconfigurable Intelligent Surface (RIS)*. Namun, teknologi *UDN* menghadirkan tantangan berupa peningkatan interferensi akibat tingginya kepadatan femtocell yang tersebar di dalam makrosel. Selain itu, teknologi *RIS* juga berpotensi meningkatkan interferensi karena proses pemantulan sinyal tidak hanya merefleksikan sinyal utama, tetapi juga interferensi yang menyertainya. Penelitian ini menawarkan solusi melalui manajemen interferensi pada jaringan *UDN* dengan memanfaatkan teknologi *RIS* selama transmisi downlink. Pendekatan yang digunakan meliputi metode clustering, *Fractional Frequency Reuse (FFR)*, serta kombinasi keduanya. Metode *clustering* bertujuan untuk mengurangi interferensi *co-tier* dengan mengelompokkan *femtocell* yang menggunakan kanal frekuensi berbeda ke dalam kluster tertentu, sehingga memperluas jarak antar pengguna dengan frekuensi yang sama. Sementara itu, teknik *FFR* menangani interferensi *cross-tier* dengan mengalokasikan kanal berdasarkan pembagian area dalam makrosel.. Berdasarkan hasil simulasi pengaplikasian sistem yang diusulkan yaitu sistem 7 dengan penggabungan teknik clustering dan teknik *FFR* membantu meminimalisir terjadinya interferensi *co-tier* dan *cross tier* sehingga terjadi peningkatan nilai *SINR* dan throughput secara berurutan sebesar 7,8707 dB dan 25,7797 Mbps, dan sistem nilai *BER* mengalami penurunan nilai yaitu dari $1,56 \times 10^{-2}$ menjadi $1,428 \times 10^{-7}$ bit.

Kata Kunci: Ultra Dense Network, RIS, FFR (*Fractional Frequency Reuse*), *clustering*, transmisi *downlink*

ABSTRACT**INTERFERENCE MANAGEMENT IN ULTRA DENSE NETWORKS (UDN) WITH RECONFIGURABLE INTELLIGENT SURFACE (RIS) USING CLUSTERING AND FRACTIONAL FREQUENCY REUSE (FFR) TECHNIQUES****By****ALISHA GITA GUMILANG**

One of the solutions to address the challenges of meeting the ever-increasing network capacity demand is the implementation of Ultra Dense Network (UDN) and Reconfigurable Intelligent Surface (RIS) technologies. However, UDN technology poses challenges in the form of increased interference due to the high density of femtocells distributed within a macrocell. Additionally, RIS technology also has the potential to amplify interference because the signal reflection process not only reflects the primary signal but also the accompanying interference. This study proposes a solution through interference management in UDN networks by utilizing RIS technology during downlink transmission. The approaches employed include clustering methods, Fractional Frequency Reuse (FFR), and a combination of both. The clustering method aims to mitigate co-tier interference by grouping femtocells using different frequency channels into specific clusters, thereby increasing the distance between users with the same frequency. Meanwhile, the FFR technique addresses cross-tier interference by allocating channels based on area division within the macrocell. Based on the simulation results, the proposed system, referred to as System 7, combines clustering techniques and FFR techniques, effectively minimizing co-tier and cross-tier interference. This leads to an improvement in SINR and throughput values by 7.8707 dB. The throughput value also is increased by 25.7797 Mbps. The BER value has decreased from $1,56 \times 10^{-2}$ to $1,428 \times 10^{-7}$ bit.

Keywords: Ultra Dense Network, RIS, FFR (Fractional Frequency Reuse), clustering, downlink transmission