

INTISARI

Perkembangan teknologi nirkabel yang semakin pesat menuntut efisiensi pada penggunaan pita frekuensi. Sistem *Cognitive Radio* (CR) dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi pita frekuensi ini. Dengan sistem CR, satu pita frekuensi dapat digunakan oleh beberapa pengguna secara bergantian. *Primary User* (PU) merupakan pengguna yang memiliki hak utama atas suatu pita frekuensi. Sementara itu, *Secondary User* (SU) merupakan pihak yang menunggu sampai suatu pita frekuensi tidak digunakan. Untuk mengetahui kondisi pita frekuensi, SU perlu melakukan proses *sensing*. Beberapa metode analisis dikembangkan untuk melakukan proses *sensing* ini. Metode-metode tersebut dikembangkan sehingga proses *sensing* dapat memberikan nilai *probability of detection* yang tinggi. Selain itu, *probability of false alarm* juga perlu diperhatikan. Di dalam dokumen ini, perancangan tidak hanya dilakukan terhadap teknik deteksi. Model pemancaran isyarat dan proses transmisi juga disusun sebelum metode *spectrum sensing* diimplementasikan. Model isyarat pemancar dirancang dengan skema *multiband*. Skema ini dianggap lebih representatif dan lebih realistis. Program *Graphical User Interface* (GUI) dibuat sehingga pengujian dapat lebih mudah dijalankan. Untuk metode *spectrum sensing* sendiri, digunakan tiga metode. Metode pertama diterapkan dengan menganalisis distribusi *noise* isyarat di ranah waktu dengan teknik *Constant False Alarm Rate-Energy Detection* (CFAR-ED). Metode kedua diterapkan dengan menganalisis *noise* di ranah frekuensi dengan teknik *Constant False Alarm Rate-Frequency Domain Energy Detection* (CFAR-FDED). Metode ketiga diterapkan dengan memanfaatkan algoritme *k-means clustering* untuk menganalisis estimasi *Power Spectral Density* (PSD). Dari ketiga metode tersebut, didapati bahwa deteksi dengan metode CFAR-FDED memiliki keunggulan saat karakteristik *noise* diketahui dengan baik. Pada skenario yang dirancang, metode ini mampu melakukan deteksi bahkan saat *Signal to Noise Ratio* (SNR) isyarat bernilai -8 dB. Jika karakteristik *noise* tidak diketahui, maka metode *clustering* dapat digunakan sebagai alternatif. Dengan metode ini, minimum SNR isyarat yang dapat dideteksi adalah -4.5 dB.

Kata Kunci : *Cognitive Radio, Energy Detection, Power Spectral Density, Spectrum Sensing.*

ABSTRACT

The rapid development of wireless technology compels to efficient use of frequency bands. The Cognitive Radio (CR) system is one of the solutions to solve this problem. In CR, one frequency band can be used by many users interchangeably. In such a system, Primary User (PU) is a user that has absolute access to a frequency band. Meanwhile, the one who can dynamically access the frequency band is called by Secondary User (SU). SU needs to sense some frequency bands to decide whether a band is utilized or not. Therefore, the spectrum sensing process is a key part to implement this CR system. Several methods have been developed to realize a reliable spectrum sensing process. A reliable method must achieve a good score in the probability of detection and the probability of false alarm. This study examines the performance of the spectrum sensing method. Besides the method, the transmission system is also modeled. Graphical User Interface (GUI) was also created to ease the experiment process. Three methods have been examined. The first method analyzes the signal in time representation. This method is called constant false alarm rate-energy detection (CFAR-ED). The second and third methods analyze the signal in frequency representation. The second method that analyzes the statistical properties of the signal is called constant false alarm rate-frequency domain energy detection (CFAR-FDED). Meanwhile, the third method uses a k-means clustering algorithm to analyze the power spectral density (PSD) of the signal. As the result, CFAR-FDED has the best performance while the noise power is known. This method can detect the presence of PU even if the SNR reaches -8 dB. Meanwhile, if the noise power isn't known, the k-means clustering method is used as an alternative. This method can detect the presence of PU if the SNR is above -4.5 dB.

Keywords : *Cognitive Radio, Energy Detection, Power Spectral Density, Spectrum Sensing.*