

## JARINGAN SISTEM RADIO KOGNITIF MENGGUNAKAN PROTOKOL MAC TDMA

*Alika Permatasari<sup>1)</sup>, Lindawati<sup>2)</sup>, Ade Silvia Handayani<sup>3)</sup>*

*<sup>1),2),3)</sup>Teknik Elektro, Program Studi Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang  
Jl. Srijaya Negara, Bukit Besar Palembang  
Email : alikapermatasari@yahoo.co.id*

**Abstrak.** Pada paper ini membahas komunikasi nirkabel radio kognitif menggunakan Protokol Medium Access Control TDMA yang diharapkan dapat diterapkan untuk berbagai kebutuhan telekomunikasi. Protokol MAC TDMA akan membuat semakin baiknya sistem pada Radio Kognitif. Protokol MAC menggunakan sistem TDMA untuk jaringan Radio Kognitif, penggunaan TDMA dalam protokol MAC diharapkan dapat terkoordinir dengan baik untuk pembagian frekuensinya.

**Kata kunci :** Protokol MAC, TDMA, Radio Kognitif.

### 1. Pendahuluan

Telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang paling pesat dalam perkembangannya, kebutuhan masyarakat dalam komunikasi bisa terbilang besar dari tahun ke tahun. Perkembangan suatu sistem telekomunikasi akan dituntut untuk menyesuaikan kebutuhan telekomunikasi agar terpenuhi dalam skala yang besar. Perkembangan teknologi nirkabel seperti tradisional wireless telah banyak dipakai oleh pelaku telekomunikasi pada saat ini, tetapi pada saat ini sistem radio kognitif merupakan sistem yang menjanjikan untuk menjadi generasi penerus pada teknologi nirkabel[1]. Penggunaan radio kognitif memiliki salah satu jenis akses yaitu Protokol Medium Access Control pada akses primer user.

Penggunaan Protokol MAC memiliki tantangan tersendiri dalam pembagian spektrum[1], dikarenakan sistem radio kognitif memiliki beberapa teknik dalam pembagian spektrum salah satu pembagiannya adalah Protokol MAC, dalam pengguna radio kognitif protokol MAC teknik pembagian spektrum adalah sensing dan switching yang harus bekerja. Banyak kemungkinan pengguna radio kognitif lainnya mencoba untuk mengakses spektrum, bagaimanapun jaringan radio kognitif menggunakan akses protokol MAC harus terkoordinir untuk mencegah adanya pengguna multiple bertabrakan dalam bagian tumpang tindih dari spektrum.[2]

Dalam protokol MAC tentunya bukan hanya menghindari tabrakan antar spektrum tetapi dikarenakan pada paper ini protokol MAC menggunakan sistem TDMA untuk jaringan Radio Kognitif, penggunaan TDMA dalam protokol MAC diharapkan dapat terkoordinir dengan baik untuk pembagian frekuensinya. Frame length dalam TDMA terdiri dari slot slot waktu, yang merupakan node node yang tidak mengganggu slot satu dengan yang lain[3]. Penggunaan TDMA dalam protokol MAC diharapkan dapat diterapkan pada sistem komunikasi radio kognitif. Apabila suatu radio kognitif dilengkapi dengan protokol MAC TDMA maka akan meningkatkan teknologi nirkabel menggunakan frekuensi radio dalam pemancarannya yang memiliki sumber yang besar, dan lebih ekonomis.

### 1.1 Tinjauan Pustaka

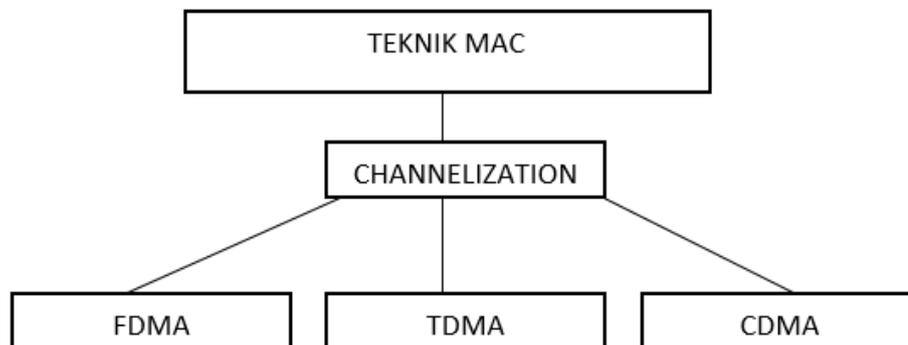
#### 1) Time Duplexing Multiple Access

Dalam sistem TDMA, waktu merupakan pembagi frame dalam beberapa slot waktu. Jumlah dari slot waktu dalam setiap frame TDMA disebut *frame lenght*. Sebuah slot waktu yang memiliki unit panjang waktu untuk paket yang ditransmisikan antara beberapa node. Ketika node telah dekat dalam jangkauan, *collision* (tabrakan) mungkin akan terjadi dalam kasus simulasi suatu transmisi. Dalam Scheduling Node TDMA, entitas yang dijadwalkan adalah node, sehingga setiap node transmisi dapat diterima oleh semua plot lainnya tanpa terjadi gangguan[3].

## 2) Protokol Medium Access Control

Medium Access Control (MAC) merupakan metode mentransmisikan sinyal yang memiliki node-node yang terkoneksi pada jaringan tanpa adanya tabrakan (*collision*) antara sinyal. Pada komunikasi nirkabel tentunya untuk suatu informasi haruslah tersampai dengan lengkap dan jelas. Untuk itu MAC sangat dibutuhkan pada suatu sistem radio kognitif, juga dibutuhkan akses yang memungkinkan informasi tanpa gangguan akan adanya tabrakan, walaupun memiliki pengkalan yang lebih dari satu. Pada umumnya MAC sendiri digunakan untuk sebuah protokol topologi jaringan komunikasi yang terfokus pada bagian pengkalan, yang terbagi menjadi tiga jenis yaitu FDMA, TDMA, dan CDMA. Dalam sistem Radio Kognitif sendiri MAC merupakan teknik akses untuk jaringan primer dalam penggunaannya.

Perbedaan utama dalam protokol MAC dari komunikasi nirkabel tradisional dan sistem radio kognitif adalah bahwa beberapa saluran harus dibagi oleh beberapa pengguna kognitif daripada berbagi saluran tunggal oleh beberapa pengguna dalam protokol MAC konvensional. Selain itu, pengguna kognitif harus membedakan antara pengguna utama dan transmisi pengguna kognitif, oleh karena itu harus memutuskan apakah akan menghentikan transmisi untuk melindungi pengguna utama atau mentransmisikan ulang jika terjadi gangguan pada pengguna lainnya[1].



Gambar 1. Teknik Medium Access Control

Pada gambar diatas untuk metode penelitian yang akan di angkat adalah Teknik MAC pada Channelization menggunakan TDMA, lebih spesifik pada MAC Protokol pada Channelization TDMA yang akan diterapkan pada Radio Digital TDMA. Suatu transmisi data perlunya kualitas yang baik, dan tanpa adanya error ataupun gangguan. Maka dari itu akan dibahas node node pada TDMA yang berada dalam MAC Protokol TDMA yang berlangsung pada transmisinya. Medium Access Protokol memiliki 2 tipe desain, yaitu contention-based, dan contention-free. Dalam hal ini akan dibahas adalah contention-free yang memiliki TDMA didalam pengambilan transmisinya.

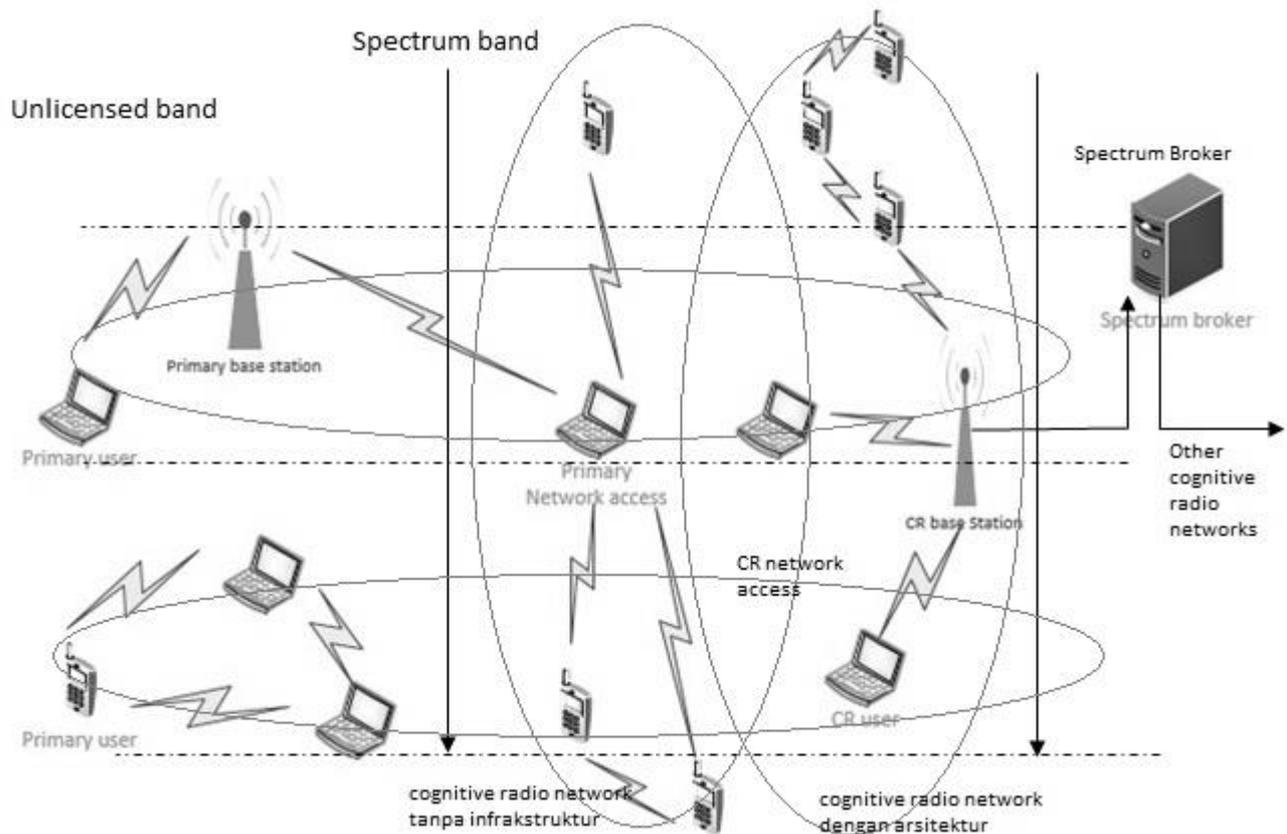
Protokol Contention-Free bertujuan untuk menghindari terjadinya collision dengan mengalokasikan sumber transmisi ke node dalam jaringan. Protokol contention-free umumnya mencakup multiple division multiple access (TDMA), multiple division multiple access (CDMA), dan frequency division multiple access (FDMA). Protokol TDMA yang dinamis terutama didasarkan pada realokasi slot atau mengadaptasi jumlah slot, sebagai fungsi dari jumlah node yang aktif dan intensitas traffic, informasi routing, dan menggunakan slot waktu yang terkait dengan pesan untuk menentukan akses saluran. [4]

## 2. Pembahasan

### 2.1. Radio Kognitif menggunakan Protokol MAC TDMA

Radio kognitif merupakan jenis pengguna yang terdapat pada sistem jaringan yang tidak berlisensi, Biasanya pengguna yang berlisensi merupakan primary user seperti yang ada pada saat ini yang memiliki hak penuh atas pita frekuensi yang dimilikinya. Dan radio kognitif berada pada skunder user yang merupakan pengguna yang tidak berlisensi pada suatu jaringan radio kognitif.

Radio kognitif yang merupakan pengguna yang tidak berlisensi dapat memanfaatkan tambahan yang berfungsi untuk pengguna radio kognitif agar mendapatkan spektrum. Pembagian pita spektrum ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2. Arsitektur Jaringan Sistem Radio Kognitif.[5]

Seorang pengguna radio kognitif memanfaatkan spektrum yang tidak sedang dimanfaatkan oleh pengguna berlisensi. Pada arsitektur jaringan Radio Kognitif ini memiliki dua base station, CR (*Cognitive Radio*) *base station* digunakan untuk pembagian spektrum frekuensi pengguna radio kognitif.

CR *base station* ini diletakan dekat dengan *spectrum broker*, karena untuk pemanfaatan pembagian spektrum yang tidak dimanfaatkan oleh pengguna berlisensi, dan pengguna Radio Kognitif dapat mengisinya di *white space*. Dalam jaringan akses radio kognitif ini terbagi lagi menjadi dua bagian jaringan, yaitu ; *cognitive radio network* tanpa infrastruktur dan *cognitive radio network* dengan arsitektur.

Pada cognitive radio tanpa infrastruktur ini pancaran dari *primary base station* menyebarkan frekuensi pada jaringan akses user primer, dan penggunaannya diberikan secara penuh untuk pelayanan pada primer user pada saat dipakai. Dan untuk jaringan akses radio kognitif dengan arsitektur, mendapatkan pancaran frekuensi pada spektrum pengguna primer, dan dapat mengakses apabila pengguna user, dan juga mendapat pancaran dari *CR base station*, dan memancarkan pada *spectrum broker*. Selanjutnya *spectrum broker* mengirimkan juga jaringan pada pengguna radio kognitif yang lain

Pada pembagian spektrum ini untuk radio kognitif menempati di atas spektrum berlisensi, keuntungan dari penggunaan sistem radio kognitif ini adalah dapat mengisi ruang yang kosong pada spektrum yang berlisensi yang disebut dengan sensing spektrum, karena pada radio kognitif memiliki tiga space, yaitu black space, grey space, dan white space. Dan di white space inilah sistem radio kognitif menempatnya, dikarenakan white space merupaka ruang kosong, dan sensing spektrum memungkinkan langsung memasuki spektrum. Dan mengurangi daya yang tak terpakai pada suatu

frekuensi radio. Akan tetapi jika suatu ruang telah menjadi black space, pengguna radio kognitif keluar dari spektrum pengguna primer. Dan memiliki spektrum broker pada sistem ini.

Dalam radio kognitif spektrum broker berguna untuk pemanfaatan sensing spektrum. Selain pemanfaatan sensing spektrum, untuk memaksimalkan penggunaan jaringan Radio Kognitif, sistem radio kognitif memiliki beberapa jenis akses, salah satunya adalah jaringan akses pada primer user yang menggunakan protokol MAC untuk mengakses komunikasinya, dikarenakan protokol MAC ini telah adaptif pada pengaksesan jaringan utama. Penggunaan Protokol MAC TDMA pada Radio Kognitif ini memiliki pembagian atau pengalokasian kanal dalam komunikasinya, dikarenakan menggunakan TDMA yang menggunakan slot waktu.

### **3. Simpulan**

Radio Kognitif menggunakan Protokol MAC TDMA diharapkan dapat menjadi suatu jaringan sistem nirkabel yang dapat menjadi acuan dalam teknologi nirkabel. Kebutuhan masyarakat yang tinggi akan telekomunikasi yang cepat dan kualitas yang baik yang melata belakangi pembuatan paper ini, dalam radio kognitif ini fungsi utamanya adalah sensing spektrum dimana dapat menghemat suatu daya yang menggunakan frekuensi radio.

### **Ucapan Terima Kasih**

Penulis mengucapkan terima kasih atas dukungan moril dari rekan-rekan, dan orang terdekat yang membuat penulis selalu bersemangat dalam menulis paper ini. Untuk harapan kedepan agar dapat diterapkannya paper ini agar berguna untuk para akademis terkhususnya bidang telekomunikasi.

### **Daftar Pustaka**

- [1]. Pandit, Shweta, 2015. *An overview Spectrum Techniques in Cognitive Radio Communication Radio System. Wireless Netw.*
- [2]. Sanjaya, Imam, 2011. *Jaringan Radio Kognitif Solusi Optimalisasi Penggunaan Spektrum Frekuensi Radio. Bulletin Pos dan Telekomunikasi.*
- [3]. A. Sgora et al. 2013. *ACM Computing Surveys.*
- [4]. Rajandekar, Ajinkya. *A Survey of MAC Layer Issues and Protocols for Machine-Machine Communications.*
- [5]. Lassila, P. 2009. *Survey on Performance Analysis of Cognitive Radio Networks. Helsinki University of Technology.*