

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Pada bagian studi literatur ini, berisi *paper* dan jurnal yang membahas tentang beberapa cara memaksimalkan kinerja akses suatu jaringan nirkabel dalam penelitian-penelitian lain. Studi literatur ini diharapkan dapat dijadikan acuan dan dapat menunjang penelitian yang penulis lakukan maupun penelitian lainnya. Penelitian pertama menurut Velmurugan, Khara, dan kawan-kawan [7], untuk memperbaiki kinerja dalam integrasi antara dua jaringan bisa menggunakan VHO dan HHO. Penelitian tersebut mengembangkan evolusi algoritme *Invasive Weed Optimization* (IWO) untuk menyelesaikan permasalahan dalam VHO dan HHO, sehingga penelitian ini melakukan algoritme berdasar kebiasaan koloni tumbuhan yang dikembangkan untuk mengoptimalkan waktu tunggu sistem dan mengurangi konsumsi baterai dalam *node mobile*.

Pada penelitian kedua menurut Xenakis, Passas, dan kawan-kawan [8], menyatakan ada penyelesaian untuk isu yang menantang seperti efisien energi dan konektivitas yang handal dalam *heterogeneous networks*. Pada penelitian, ditawarkan algoritme keputusan VHO efisien energi *Access Network Discovery and Selection Function* (ANDSF) untuk jaringan *Heterogeneous* menurut *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) 802.11-2012/*Long Term Evolution Advance* (LTE-A). Algoritme yang ditawarkan memungkinkan *node mobile terminals* untuk memilih dan mengkondisikan tujuan yang sama dengan titik jaringan untuk meminimalkan rata-rata konsumsi daya keseluruhan di terminal seluler dan menjamin kualitas layanan yang didukung seminimal untuk koneksi yang berlangsung. Hasil simulasi menunjukkan kinerja algoritme yang diusulkan membuat beban keseimbangan antar *heterogeneous* menjadi efisien, dan mengurangi konsumsi energi *Multi-Mode Terminal* (MMT) per bit dan meningkatkan kapasitas *uplink* per pengguna.

Penelitian ketiga oleh Wang, Chiang, dan Wei [9], bahwa dalam menjaga *handoff* secara lancar untuk QoS dalam jaringan *Wireless Local Area Network* (WLAN) dan Wimax adalah hal yang sangat krusial. Dalam penelitian, *delay* yang terjadi dalam *handoff* adalah salah satu isu yang dihadapi oleh jaringan WLAN dan Wimax. Banyak pengguna *mobile*, tidak bisa mendapatkan sumber yang ingin mereka butuhkan saat menggunakan layanan *real-time* seperti panggilan, *video conference*, *video ip*, saat *handoff* terjadi *delay* parah ataupun terputus secara tiba-tiba. Untuk itu pada penelitian, digunakan *Resource ReSerVation Protocol* (RSVP) yang bisa menunjang QoS karena jaminan kapasitas *bandwidth*. Maka dalam paper dilakukan skema tambahan RSVP untuk menunjang *handoff* yang mulus dalam jaringan *heterogeneous* WLAN/Wimax. Hasil yang didapat

dengan menggunakan skema yang diusulkan oleh peneliti, lebih baik dalam kinerja jaringan daripada dua skema lain yang dibandingkan dalam penelitian.

Pada penelitian selanjutnya, menurut Aabha Jain dan Sanjiv Tokehar [6], generasi kedepan dari sistem nirkabel dapat menunjang banyak hal, seperti multimedia dan semua pelayanan setiap saat dan dimana saja dengan mobilitas yang lancar dan memenuhi QoS. Ketidakperluan melakukan *handoff* sebagai penyebab pemborosan sumber jaringan yang mengakibatkan penurunan QoS dalam sebuah jaringan. Dalam paper mengusulkan penelitian mengenai keputusan VHO yang bergantung pada area jangkauan jaringan dan kecepatan dari pengguna *mobile*. Maka dilakukan penelitian dengan aplikasi seperti *High Definition Television* (HDTV), MPEG-4, dan H.261 dalam *Heterogeneous Wireless Network* dari *Universal Mobile Telecommunication System* (UMTS) dan WLAN menggunakan simulasi menggunakan NS-2 dengan modul *National Institute of Standards and Technology* (NIST). Hasilnya, keputusan VHO yang mengacu pada kecepatan *node mobile* dan jarak jangkauan mengurangi jumlah ketidakperluan *handoff* dan meningkatkan QoS.

Penelitian selanjutnya menurut Kumar, Prakash, dan Tripathi tentang radio kognitif [3], bahwa perkembangan yang sangat cepat pada jaringan nirkabel menambah permintaan terhadap tambahan spektrum *band*. Namun, alokasi spektrum yang dipakai pemerintah saat ini tidak mampu untuk mengakomodasi kenaikan permintaan jaringan nirkabel sehingga peneliti memakai jaringan kognitif radio untuk menyelesaikan masalah kelangkaan spektrum dan tidak efisiennya penggunaan spektrum. Pada paper ini, dijelaskan mengenai klasifikasi secara detil dan survei komprehensif terhadap skema spektrum *handoff* untuk jaringan kognitif radio.

Pada penelitian terakhir dalam studi literatur menurut Abdulla Al-Ali dan Kaushik Chowdhury [10], permintaan spektrum yang sangat besar terutama di kota besar membuat infrastruktur komunikasi menjadi rumit. Pada saat ini, untuk mengidentifikasi alternatif spektrum *band* melalui teknologi radio kognitif akan dibolehkan bagi pengguna untuk meningkatkan konektivitas dan mengurangi kemacetan pengiriman data di dalam *band* yang tidak berlisensi. Dalam *paper* menganjurkan kerangka kerja untuk NS-3 yang cocok untuk jaringan besar. Pendekatan melalui pengenalan kemampuan kognitif radio, seperti spektrum *sensing*, deteksi *primary user*, dan spektrum *handoff*. Penggunaan *simulator* meningkatkan waktu eksekusi dan pemakaian memori dibandingkan dengan simulasi menggunakan NS-2, sehingga dapat digunakan untuk riset dan peningkatan teknologi kedepan.

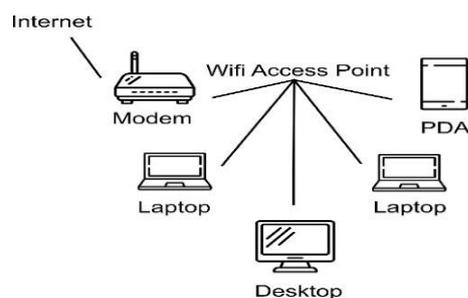
Berdasar dari enam penelitian dalam studi literatur mengenai permasalahan akses jaringan nirkabel, penulis ingin melakukan penelitian dengan melakukan simulasi tentang teknologi dan cara akses jaringan nirkabel yang dibahas dalam keempat studi literatur. Sehingga penulis melakukan penelitian dengan tambahan teknologi yang dapat melakukan pengaturan jaringan

secara efisien dan teknologi yang dapat menunjang mobilitas pengguna. Maka penulis melakukan penelitian mengenai teknologi radio kognitif yang menggunakan mekanisme DSA dalam jaringan Wi-Fi terhadap jaringan tanpa DSA. Penelitian dilakukan dengan simulasi menggunakan *software* NS-3 karena memudahkan dalam simulasi jaringan besar. Hasil penelitian menggunakan analisis berdasar pada parameter dalam QoS suatu jaringan yaitu *throughput* dan *delay*.

2.2 Tinjauan Teori

2.2.1 Jaringan Wi-Fi

Jaringan *Wireless Fidelity* (Wi-Fi) adalah teknologi untuk jaringan lokal area nirkabel yang dipasang di tempat tertentu yang menggunakan jaringan radio sebagai medium perantara dan memakai beberapa komponen agar dapat berfungsi seperti *access point* Wi-Fi dan antena. Wi-Fi ini adalah perangkat berdasar pada standar IEEE 802.11, memiliki keunggulan pada mobilitasnya yang tinggi karena banyak tempat yang sudah terjangkau jaringan Wi-Fi dan sangat fleksibel karena dapat dipakai hampir semua perangkat yang membutuhkan koneksi internet seperti laptop, *smartphone*, permainan konsol, *Smart TV* dan lainnya. Wi-Fi memiliki banyak jenis teknologi dalam perkembangannya. Namun, secara keseluruhan jaringan Wi-Fi memiliki kelemahan yaitu jika terdapat halangan tembok atau banyak interferensi akan mengganggu kinerja akses jaringan Wi-Fi serta masalah spektrum jaringan Wi-Fi yang terbatas. Ilustrasi dari arsitektur jaringan Wi-Fi sendiri dapat dilihat pada Gambar 2.1.

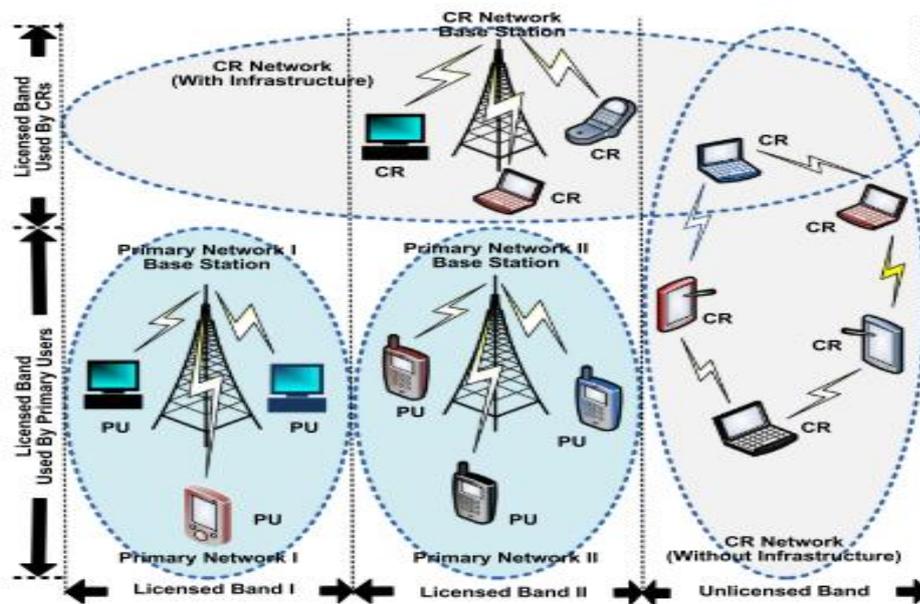


Gambar 2.1 Arsitektur Jaringan Wi-Fi

2.2.2 Radio Kognitif

Radio kognitif atau teknologi radio yang menjalankan tugas secara dinamis untuk memungkinkan dalam memilih kanal *wireless* yang terbaik untuk menghindarkan pengguna dari gangguan kemacetan lalu lintas komunikasi. Dalam arsitektur radio kognitif terdapat 2 jenis jaringan dasar, satu disebut sebagai jaringan primer dan yang lainnya disebut sebagai jaringan Cognitive Radio (CR). Jaringan primer adalah setiap jaringan berlisensi utama yang memiliki hak

eksklusif untuk menggunakan pita spektrum tertentu. *Base Station* dan *node* yang berbeda dalam jaringan primer masing-masing dikenal sebagai *Base Station* jaringan primer dan *primary user* (PU). Jaringan primer digunakan oleh PU yang memiliki hak eksklusif untuk menggunakan pita spektrum berlisensi I dan II tertentu. Jaringan CR atau *secondary user* (SU) dapat diklasifikasikan sebagai jaringan CR berbasis infrastruktur dan jaringan tanpa infrastruktur CR. Jaringan CR berbasis infrastruktur memiliki pengontrol pusat seperti *Base Station* di jaringan seluler. Sementara di jaringan CR tanpa infrastruktur, tidak ada pengendali pusat hadir untuk memfasilitasi komunikasi pengguna CR. Pengguna sendiri bertanggung jawab dalam jaringan untuk semua proses. Jaringan nirkabel heterogen yang dilengkapi dengan jaringan CR disebut sebagai jaringan CR heterogen dan jaringan nirkabel heterogen yang dilengkapi dengan jaringan CR adhoc disebut sebagai jaringan CR adhoc heterogen. *Base Station* nya dikenal sebagai *Base Station* CR dan *node* nya dikenal sebagai CR. Jaringan CR dapat menggunakan *band* berlisensi PU kosong tanpa memiliki lisensi. Ilustrasi tentang arsitektur radio kognitif dapat dilihat pada Gambar 2.2.



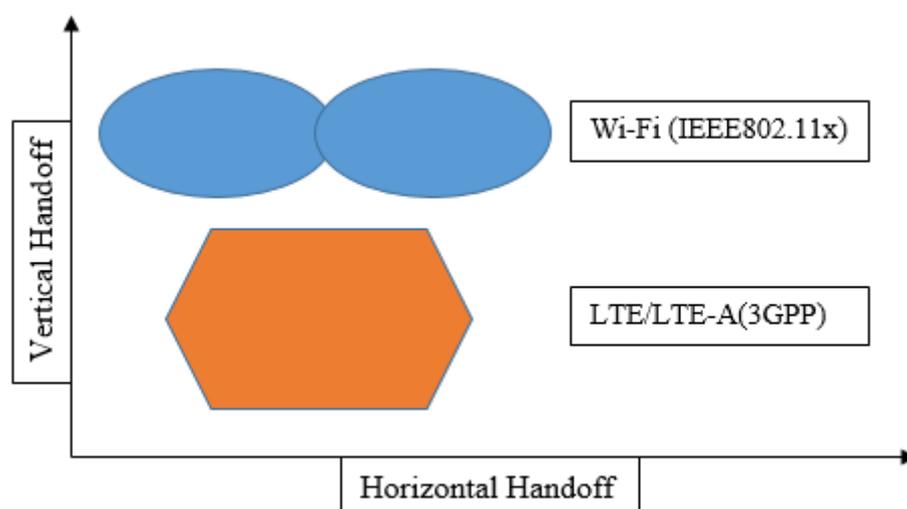
Gambar 2.2 Arsitektur Radio Kognitif [3]

2.2.3 Manajemen Handoff

Dimulai dari *handoff*, merupakan suatu proses memindahkan panggilan saat ini atau sesi data dari satu kanal yang terkoneksi menuju jaringan inti didalam kanal lain. Sehingga manajemen *handoff* adalah suatu cara untuk mengatur pemindahan komunikasi dari satu kanal menuju kanal lain yang ada pada suatu jaringan untuk menjaga kualitas jaringan tersebut yang digunakan oleh pengguna dalam pemakaian layanan.

Manajemen *handoff* ini sendiri memiliki 2 jenis cara untuk mengatur sebuah jaringan yaitu HHO dan VHO. Pada VHO *node* jaringan akan berubah tipe teknologi akses yang dipakai untuk membantu mobilitas *node* sebagai contoh perpindahan dari jaringan *Long Term Evolution* (LTE) ke Wi-Fi yang masing-masing memiliki teknologi akses tersendiri bagi pengguna dan keduanya memiliki aturan protokol yang berbeda. Sedangkan pada HHO tidak melakukan pemindahan jaringan dengan cara menggunakan teknologi akses lain melainkan melakukan pemindahan jaringan dalam teknologi akses yang sama seperti contoh pemindahan dari jaringan Wi-Fi ke Wi-Fi lain.

Pada penggunaan HHO dan VHO ini, dapat digunakan oleh banyak jenis teknologi akses nirkabel misalnya Wi-Fi dan LTE. Untuk masing-masing teknologi akses tersebut memiliki karakteristik tersendiri, dengan akses lingkungan homogen dan heterogen yang digunakan oleh perangkat *mobile* semakin luas membuat mobilitas *handoff* suatu jaringan dilakukan. Untuk itu, dilakukan manajemen HHO dan VHO agar perpindahan suatu jaringan ke jaringan lain tidak terjadi degradasi layanan akses. Untuk ilustrasi tentang manajemen *handoff* dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Manajemen *Handoff*

2.2.4 Mekanisme *Dynamic Spectrum Access*

Penggunaan mekanisme DSA adalah fungsi yang penting dalam teknologi radio kognitif. Dengan menggunakan DSA, radio kognitif dapat melakukan fungsi dalam mengatur lalu lintas komunikasi nirkabel. Dalam melakukan fungsi pengaturan lalu lintas jaringan nirkabel, DSA melakukan fungsi seperti mengalokasi spektrum yang berlisensi dan tidak berlisensi dalam jaringan nirkabel sehingga mekanisme DSA dapat mendeteksi kanal yang tersedia atau tidak terpakai dalam pita spektrum. Berdasar parameter yang telah ditentukan dalam radio kognitif,

memungkinkan dalam komunikasi nirkabel untuk melakukan pemindahan dan memberikan pita spektrum pada satu lokasi. Tujuannya adalah pemakaian spektrum frekuensi yang efisien dan lalu lintas komunikasi menjadi lancar.

2.2.5 Network Simulator (NS-3)

Adalah salah satu *software open source* dibawah oleh GNU Public License (GPL) yang bisa digunakan pada sistem operasi Linux berfungsi untuk mensimulasikan suatu jaringan dalam kepentingan mempelajari suatu struktur jaringan dan juga protokol jaringan komunikasi agar pengguna dapat melakukan penelitian atau riset tentang jaringan dengan lebih mudah dengan cara merancang, memprogram, mensimulasikan, dan mendapatkan hasil. Dari hasil tersebut bisa dilakukan analisis, didapatkan kesimpulan, dan dapat dipublikasikan untuk pengetahuan bagi dunia pendidikan.

2.2.6 Cognitive Radio *Extension* (CRE-NS3)

CRE-NS3 perlu ditambahkan dalam simulasi di NS-3.17 untuk dapat memakai fungsi mekanisme DSA dalam teknologi radio kognitif. *Extension* ini mengubah antarmuka NS-3 menjadi 3 MAC-PHY seperti CTRL, TX, dan RX yang berfungsi sebagai akses spektrum. *Extension* juga menambahkan 4 fitur yang berfungsi sebagai DSA yaitu spektrum *sensing*, spektrum *decision*, spektrum *mobility*, dan spektrum *sharing*. Penggunaan modul tersebut adalah untuk mengirimkan data secara nirkabel secara dinamis dalam suatu akses spektrum jaringan. [10]