

# BAB I

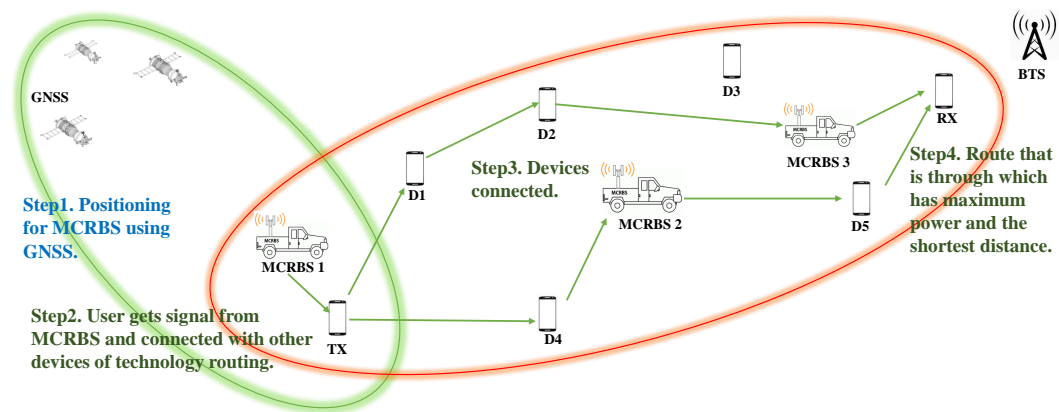
## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Terjadinya bencana menyebabkan banyak kerugian material serta korban bencana yang memerlukan usaha pemulihan dengan cepat. Salah satu cara cepat dalam pemulihan bencana ialah dengan membangun jaringan kembali sehingga memudahkan proses evakuasi untuk mengurangi korban bencana. Penelitian [1] mengusulkan suatu algoritma *fast organizing* pada *content-centric network* (CCN) untuk *disaster recovery networks* (DRN). CCN memiliki jaringan yang lebih sederhana dengan peralatan lebih sedikit yang dilengkapi *pending interest table* (PIT), *forwarding information base* (FIB), *content store* (CS) dan pengalamatan internet protokol (IP) yang tidak rumit, serta prosedur *routing* CCN juga bisa disederhanakan. Sayangnya, CCN belum optimasi untuk ketahanan dan fleksibilitas jaringan ketika bencana.

Efisiensi energi sangat penting untuk algoritma *routing* pada jaringan *wireless*, penelitian [2] membuat *cooperative* algoritma *routing* yang efisiensi energi disebut *minimum power cooperative routing* (MPCR). Penelitian [3] memaksimalkan *lifetime* jaringan lebih baik dari pada meminimalkan efisiensi energi. *Energy-balance cooperative routing* (EBCR) bertujuan untuk menyeimbangkan distribusi energi antar *node* yang berdekatan. Penelitian [4] mendesain *virtual multiple input multiple output based cooperative routing* (VMIMOCR) untuk memaksimalkan *lifetime* jaringan.

Komunikasi *cooperative* memiliki performansi jaringan yang tinggi yang dibentuk oleh *node* sebagai *user* dan *relay* dengan tujuan untuk pemulihan jaringan pasca bencana seperti dijelaskan pada [5], [6], dan [7]. Penulis [8] memaksimalkan *throughput* untuk pemulihan komunikasi pasca bencana dengan *topology control cooperative algorithm* dengan *access point* (AP). AP mampu beroperasi pada daya baterai yang bisa diisi ulang dengan panel surya atau pembangkit tenaga listrik. Selain itu, AP tersebut juga dapat terkoneksi dengan AP lainnya menggunakan *mesh network paradigm* untuk *extend coverage* dalam menangani kompleksitas jaringan yang tinggi. Jumlah AP akan terbatas di daerah bencana. AP diletakan jauh dengan AP lainnya, konsekuensinya kapasitas jaringan *backbone* yang dibangun dengan AP akan rendah dan tidak cukup menangani *traffic* yg tinggi dari AP tersebut.



**Gambar 1.1:** Overview teknologi routing pada MCRBS untuk DRN.

Untuk mengatasi hal tersebut setiap *device* atau *mobile* terminal dijadikan sebagai *relay* untuk memaksimalkan *throughput* dan mengatur kompleksitas jaringan. AP yang dibangun di area bencana merupakan suatu teknik yang paling penting untuk pemulihan jaringan pasca bencana pada jaringan nirkabel yang di akses oleh *user* [9], [10].

Gambar 1.1 sistem *search and rescue* (SAR) pada *multiple unmanned aerial vehicles* (UAV) dengan *wireless* teknologi *ultra-wide band* (UWB) yang digunakan untuk mengetahui lokasi dan akurasi data korban. Pertama, untuk mengetahui posisi *node* dilihat dari *global navigation satellite system* (GNSS) yang bekerja seperti *global positioning system* (GPS). Kedua, salah satu *drone* akan pindah sebagai destinasi untuk *expand position estimation coverage area*. Ketika korban ditemukan oleh *device* UWB, ancor *node* pada *multiple* UAV akan mengestimasi posisi korban. Pada kondisi ini, UWB dapat memberitahukan posisi korban pada *rescuer* [11].

Penelitian tersebut di atas mengasumsikan bahan jaringan sudah ada, padahal jaringan yang menjadi *backbone* lebih utama. Tugas Akhir ini mengusulkan sebuah teknologi *routing* seperti ditunjukkan oleh Gambar 1.1 untuk memberikan informasi dari daerah bencana kepada daerah aman. Sistem *routing* pada MCRBS bisa menghubungkan *user* ke destinasi melalui MCRBS dan *device* yang masih aktif.

Tugas Akhir ini melakukan studi awal untuk teknologi *routing* untuk MCRBS yang terletak di darat. *Drone* untuk sementara tidak dibahas dalam Tugas Akhir ini. MCRBS adalah diusulkan untuk menggantikan *Base Station* (BTS) yang mati saat terjadi bencana. Dengan sifatnya *mobile*, MCRBS bisa secara cepat membangun jaringan ketika bencana telah terjadi. Algoritma *routing* pada MCRBS didesain untuk membangun *routing* antara *device* dengan bantuan MCRBS di area terjadi

bencana. Studi awal ini adalah tentang peluang jumlah *route* jika MCRBS dipakai dan tidak dipakai. Kelebihan MCRBS adalah (a) pada kemampuan *routing*, dan (b) sumber energi yang besar.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat

Tugas Akhir ini bertujuan untuk mendesain teknik *routing* yang terpendek dan berkualitas menggunakan *node* yang ada di daerah bencana dengan bantuan MCRBS. *Device* dengan *power link* rendah tidak akan dipakai. Tugas Akhir ini menghitung jumlah *route* yang memungkinkan pasca bencana dengan posisi *device* atau *mobile phone* pengguna yang terletak secara *random*. Tugas Akhir bermanfaat untuk memulihkan jaringan pasca bencana saat jaringan dari BTS terputus, sehingga memudahkan evakuasi korban bencana melalui jaringan baru oleh MCRBS dan *device* yang tersisa di lokasi bencana dengan teknologi *routing* yang akan dibangun. MCRBS tersebut mampu mendeteksi sinyal generasi telekomunikasi *second telecommunication generation* (2G), *third telecommunication generation* (3G), *fourth telecommunication generation* (4G), dan *fifth telecommunication generation* (5G).

## 1.3 Rumusan Masalah

Masalah yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah membentuk jalur *routing* pasca bencana yang melibatkan *device* dengan berbagai posisi berbeda dan sisa baterai dengan *lifetime* yang berbeda. Penelitian ini juga diharapkan menjawab jumlah *route* yang mampu dibentuk.

## 1.4 Batasan Masalah

Tugas Akhir ini membatasi masalah pada sistem komunikasi untuk setiap generasi telekomunikasi dari 2G, 3G, 4G, dan 5G. Modulasi, *coding* dan sinkronisasi diasumsikan *perfect*. Tugas Akhir ini tidak membahas teknik *multiplexing* maupun *equalization* yang diperlukan setiap *link*. Selain itu, masalah juga dibatasi pada area dengan luasan terbatas dan pembuktian dilakukan menggunakan simulasi komputer.

## 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian ini terdiri atas:

### 1. Identifikasi masalah penelitian

Tahap ini melakukan identifikasi masalah dan solusi *state of the art* dari permasalahan MCRBS menurut literatur dari hasil penelitian-penelitian terbaru baik paper *journal* atau paper *conference* internasional serta *textbook* yang berkaitan dengan DRN.

### 2. Pengujian model *routing*

Tahap ini melakukan pengujian terhadap teknik *routing* berdasarkan daya *link* dan kualitas *link*. Menggunakan simulasi komputer perangkat lunak MATLAB.

### 3. Analisis *Performance*

Tahap ini menganalisis hasil simulasi dengan komputer peluang jumlah *route* dengan MCRBS dan tanpa MCRBS dianalisis. Perhitungan matematis digunakan untuk mengetahui peluang *routing* sedangkan simulasi untuk mendeskripsikan ketidakteraturan lokasi MCRBS dan *device* pasca bencana.

### 4. Penyimpulan hasil

Tahap ini memberikan kesimpulan penelitian.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan Tugas Akhir ini selanjutnya adalah sebagai berikut:

- BAB II KONSEP DASAR

Bab ini membahas konsep *routing*, dan konsep lain yang berkaitan dengan *routing* pada DRN ini.

- BAB III MODEL SISTEM DAN USULAN ROUTING

Bab ini membahas pemodelan sistem untuk membentuk *routing* MCRBS.

- BAB IV EVALUASI PERFORMANSI

Bab ini mengevaluasi dan menganalisis hasil simulasi *routing* untuk MCRBS, yaitu lokasi *uniform* dan *power* baterai *uniform*, lokasi *random* dan *power* baterai *uniform*, lokasi *random* dan *power* baterai *random*, serta performansi *routing* berdasarkan kualitas BER setiap *link*.

- BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini memaparkan kesimpulan dan saran Tugas Akhir ini.