

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

5G adalah generasi kelima dari teknologi komunikasi seluler yang berkembang menggantikan 2G, 3G, dan sistem 4G. Pada 2019, banyak negara yang sudah mengeksekusi rencana mereka untuk menerapkan teknologi ini. Teknologi ini didukung oleh vendor dan operator di setiap negara. (Shariat et al., 2019). Vendor dan operator di Indonesia sudah menguji jaringan 5G dan meluncurkan jaringan menuju 5G seperti 4G+, 4.5G, atau 4.9G. Sebagai negara berkembang, Indonesia perlu mempersiapkan migrasi strategi untuk 5G baik dalam arsitektur maupun dalam layanan yang dibutuhkan. Jaringan 5G dibutuhkan untuk memenuhi konektivitas yang sangat tinggi dan mobilitas data. Dengan 5G, banyak layanan baru akan muncul dan mendukung model bisnis yang mendorong penciptaan teknologi otomatisasi di berbagai industri. (Hakimi, 2020). Saat jaringan 5G kelak bisa tersedia, negara dapat menawarkan kecepatan dan kapasitas jaringan yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan efisiensi dan produktivitas di berbagai sektor, seperti industri, perawatan kesehatan, pendidikan, transportasi, dan sebagainya. Negara-negara yang mampu mengembangkan jaringan 5G yang andal dan canggih dapat menarik investasi asing dan memperkuat daya saing di tingkat global. Jaringan 5G memungkinkan pengembangan teknologi baru, seperti Internet of Things (IoT), augmented reality (AR), virtual reality (VR), dan kecerdasan buatan (AI). Dengan inovasi teknologi ini, Indonesia dapat memperkuat sektor teknologinya dan memimpin dalam industri digital. Dengan jaringan 5G yang cepat dan andal, masyarakat dapat menikmati layanan yang lebih baik dan lebih beragam, seperti telekonferensi, layanan kesehatan jarak jauh, dan hiburan berkualitas tinggi. Hal ini dapat meningkatkan kualitas hidup masyarakat dan memperkuat konektivitas antar wilayah.

Saat ini melalui operator telekomunikasi telah menggelar jaringan 5G dan melakukan pengujian terhadap kinerjanya sebelum diluncurkan secara resmi pada tahun 2024. Sedangkan di Indonesia menurut Kominfo akan diluncurkan tahun 2024 yang akan datang. Jika kita melihat perkembangan generasi teknologi

sebelumnya, maka dapat dipastikan bahwa setiap generasi teknologi baru akan membuka peluang baru baik dari sisi operator dan pelanggan atau masyarakat. Operator akan diuntungkan karena terbentuknya jenis layanan baru, sehingga memberikan peluang terhadap peningkatan pendapatan. Dan dari sisi masyarakat sebagai user dapat meningkatkan perekonomian melalui penggunaan teknologi internet. (Mustakim, 2019). Pada kecepatan 5G bisa mencapai sepuluh kali lipatnya dibanding jaringan internet pada 4G dan biaya yang dibayarpun akan lebih mahal dari biasanya, karena itu jaringan 5G ini lebih bagus digunakan untuk usaha yang biayanya akan didapat lebih besar. Sebagian dari operator dibidang telekomunikasi yang ada di Indonesia pun sudah melakukan suatu uji coba terhadap jaringan 5G ini seperti indosat, telkomsel, xl. Kekuatan transfer terbesar yang dihadirkan pada jaringan 5G yaitu 800Gbps dan bisa mengatasi ribuan dalam perangkat serta sensor dengan bersamaan, pada pengimplementasian jaringan 5G tidak lagi sebagai pelanggan tetapi industri yang sebagai sektor manufaktur untuk penopang pada perekonomian suatu Negara. (Wijaya, 2021)

Vendor dan operator di kota Medan saat ini sudah mulai menguji jaringan 5G dan meluncurkan jaringan menuju 5G seperti 4G+, 4.5G, atau 4.9G. Dunia industri media dan komunikasi akan maju selangkah lagi dengan rencana hadirnya koneksi jaringan generasi kelima (5G). Jaringan 5G merupakan evolusi dari jaringan internet cepat 4G LTE (*Long Term Evolution*), yang saat ini banyak diadopsi di *smartphone* atau gawai. Nantinya, jaringan 5G bakal menawarkan internet nirkabel lebih cepat untuk berbagai keperluan. Pada fase awal peluncuran layanan 5G, di kota Medan tersedia di beberapa wilayah saja yaitu di kecamatan Medan Polonia yang cakupannya akan terus diperluas oleh vendor secara bertahap. Kecepatan internet 1 Gbps yang ditawarkan beberapa operator penyedia jasa internet memang bukan hal baru, tetapi masih cukup langka lantaran mahalnya biaya yang dikeluarkan untuk infrastruktur. Lalu lintas data internet ke sambungan dalam negeri akan terus naik. Namun, kenaikannya belum mampu menyaingi laju ke sambungan internasional. (Yuniarto, 2019)

Pada pelaksanaannya suatu jaringan 5G dibagi menjadi 3 spektrum jaringan, yaitu Low-Band, Mid-Band, dan High Band. Spektrum Low-Band 5G menggunakan frekuensi di bawah 1 GHz dan memiliki tingkat coverage area yang lebih tinggi hingga dapat menembus halangan sinyal seperti tembok. Biasanya spektrum frekuensi ini digunakan untuk menjangkau wilayah yang luas, bahkan hingga wilayah pedesaan yang jauh dari kota. Namun tingkat kecepatan data pada spektrum frekuensi ini terbatas hingga 300 Mbps. High Band 5G menggunakan teknologi millimeter wave (mmWave), Teknologi ini membuat spektrum High Band harus memakai rentang frekuensi di atas 6 GHz. Sayangnya, teknologi mmWave memiliki coverage area yang kecil, sehingga hanya digunakan pada area perkotaan dengan tingkat densitas penduduk yang besar serta kebutuhan akan akses jaringan 5G yang sangat tinggi di satu waktu. Agar coverage area yang didapat tetap cukup luas dan kecepatan data yang diperoleh tetap tinggi dibutuhkan suatu spektrum frekuensi pada 5G di antara Low Band dan High Band, yang disebut dengan Mid Band. (Priyono & Brahmantyo, 2022).

Pemerintah Indonesia mendorong penerapan teknologi 5G dengan menata alokasi frekuensi untuk memenuhi kebutuhan implementasi next broadband (5G) serta mengembangkan dan mengimplementasikan teknologi 5G nasional. Sama halnya dengan teknologi 4G, infrastruktur teknologi 5G membutuhkan biaya yang sangat besar. Dengan adanya small cell 5G akan menjadi tantangan besarnya biaya pembangunan 5G. Selain itu, penggelaran fiber optik yang menjadi keharusan dalam implementasi 5G akan menambah biaya investasi operator seluler. (Ariyanti, Slamet, & Munandar, 2021). Perlu diketahui bahwa biaya untuk mendapatkan spektrum frekuensi mid band dibutuhkan biaya yang besar dan menjadi salah satu faktor penentu dalam menggelar jaringan 5G di kota medan, berdasarkan hal itu diperlukan suatu keputusan untuk menentukan dimana jaringan 5G ini akan digelar dengan mempertimbangkan aspek keperluan diberbagai sektor. Dengan permasalahan tersebut, maka perlu adanya solusi pemecahan masalah yang ada dengan membuat suatu sistem pendukung keputusan. Tujuan utama dari SPK adalah membantu dalam proses pengambilan keputusan dan untuk meningkatkan kemampuannya dalam mengatasi masalah. Keputusan yang dihasilkan nantinya

dapat memenuhi batasan yang ditentukan. Pendukung keputusan akan menemukan alternatif lokasi untuk letak alat pemancar internet (BTS) yang optimal di kota medan menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting) dengan konsep dasar mencari penjumlahan terbobot dari rating kinerja pada setiap alternatif pada semua atribut atau kriteria. Sistem ini berusaha membantu mengatasi masalah yang terjadi diatas dan sistem ini lebih bersifat memberikan dukungan atau pertimbangan bagi pihak penyeleksi dan membantu pihak penyeleksi dalam pengambilan keputusan sehingga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi dari proses pengambilan keputusan itu sendiri.

Penelitian tentang sistem pendukung keputusan untuk pemilihan lokasi telah pernah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya. Contohnya seperti penelitian yang dilakukan (Hakim, Nurjaman, & Ronald Karnia Tampangela, 2018) dengan judul “*Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Lokasi Pembukaan Cabang Toko Baru Menggunakan Metode Fuzzy SAW*”. Pada penelitian ini peneliti bertujuan untuk dirancang dan dibuatlah sistem pendukung pengambilan keputusan untuk menentukan lokasi pembukaan cabang toko baru. Dengan menggunakan *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* dan metode Simple Additive Weighting (SAW) dalam proses pengambilan keputusan maka dapat ditentukan mana lokasi yang direkomendasikan. Dalam pembuatan sistem digunakan aplikasi Visual Studio. Hasil atau keluaran dari sistem ini berupa perankingan calon lokasi cabang baru yang disebut sebagai alternatif. Ranking yang paling atas merupakan lokasi terbaik untuk membuka cabang baru berdasarkan hasil perhitungan dari sistem. Setelah sistem diuji cobakan dengan cara membandingkan perhitungan manual dan dengan menggunakan sistem yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa sistem sudah layak untuk digunakan untuk membantu memutuskan mencari lokasi terbaik dalam membuka cabang baru toko.

Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Rosnelly & Wardoyo, 2011) dengan judul “*Penerapan Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM) Untuk Diagnosis Penyakit Tropis*”. Peneliti menerapkan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making (FMADM)* untuk mendeteksi penyakit tropis. Dalam penelitiannya, mereka mengambil keputusan terhadap beberapa alternatif keputusan dengan beberapa kriteria dengan cara representasi masalah yang meliputi

penetapan tujuan keputusan, identifikasi alternatif, identifikasi kriteria, dan membangun struktur hirarki keputusan. Setelah itu mereka melakukan evaluasi himpunan *Fuzzy* dari alternatif-alternatif yang meliputi menetapkan variabel linguistic dan fungsi keanggotaan, menetapkan rating untuk setiap kriteria, dan menghitung indeks kecocokan *Fuzzy* pada setiap alternatif dan hasilnya akan di *defuzzy* untuk mencari nilai alternatif yang optimal.

Selanjutnya adalah penelitian yang dilakukan oleh (Sri Suharyo, Manfaat, & Armono, 2015) dengan judul “*Aplikasi Metode Fuzzy Multi Atribute Decision Making (FMADM) Dalam Pemodelan Penentuan Lokasi Pengembangan Pangkalan Angkatan Laut*”. Peneliti membuat sebuah aplikasi yang digunakan untuk memodelkan penentuan lokasi pengembangan pangkalan TNI angkatan laut (AL) dengan metode *Fuzzy Multi Atribute Decision Making (FMADM)* sebagai metode untuk pembobotan dalam pemilihan pangkalan angkatan laut (AL) dalam hal ini setiap pangkalan memiliki karakteristik yang berbeda-beda berdasarkan pertimbangan segi Politik, Teknis dan Ekonomi untuk dikembangkan atau dinaikkan status klasifikasinya menjadi Pangkalan Angkatan Laut yang ideal dalam mendukung tugas-tugas TNI AL

Kemudian, (Maryaningsih & Mesterjon, 2012) pada penelitian dengan judul “*Implementasi Fuzzy Multi Atribute Decision Making (FMADM) Untuk Optimalisasi Penentuan Lokasi Perumahan*”. Peneliti mengembangkan sebuah sistem pengambilan keputusan menggunakan metode *Fuzzy Multi Atribute Decision Making (FMADM)* untuk penentuan lokasi perumahan berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yang ditentukan oleh pihak pengusaha. Sehingga pengusaha khususnya di bidang Deveoper/pengembang tidak bersusah payah lagi untuk mengetahui atau mendapatkan informasi tentang lokasi pembangunan perumahan yang di inginkan oleh konsumen, serta dapat mengurangi resiko yang tidak di inginkan dan penghematan waktu.

Untuk Penelitian terkait penggunaan *Fuzzy MADM* dalam mengoptimalkan pemilihan lokasi telah dilakukan oleh (Irvanizam, Rusdiana, Amrusi, Arifah, & Usman, 2018) dengan judul “*An application of Fuzzy multiple-attribute decision making model based on simple additive weighting with triangular Fuzzy numbers to distribute the decent homes for impoverished families*”. Pada penelitian ini, peneliti

menerapkan model FMADM berbasis Simple Additive Weighting (SAW) dengan bilangan *Fuzzy* segitiga (TFN) untuk mengekspresikan kekaburan pengambilan keputusan informasi dan bobot kriteria. Setelah melakukan normalisasi terhadap matriks *Fuzzy* pengambilan keputusan dan bobot kriteria, proses perbandingan alternatif menggunakan SAW untuk mengevaluasi kedua matriks tersebut dimana semua elemen bobot kriteria merupakan nilai crisp yang dikonversi dari bilangan *Fuzzy* segitiga menggunakan Defuzzifikasi Minkowski. Hasilnya menunjukkan bahwa model ini dapat diterapkan pada studi kasus distribusi rumah layak huni bagi keluarga miskin di Aceh.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka sangatlah penting untuk membuat suatu pendukung keputusan yang menentukan kecamatan mana yang paling terbaik untuk diimplementasikan jaringan 5G di kota Medan. Selain untuk membantu implementasi jaringan 5G, mengatasi keterbatasan jangkauan area, serta kekaburan dari kondisi lingkungan, pendukung keputusan ini juga berpengaruh untuk seluruh pangaet maupun pengguna/user yang ada di kota Medan. Untuk penelitian yang akan dilakukan ini memiliki topik tentang sebuah perencanaan pemilihan lokasi terbaik dengan judul "***Fuzzy Multi Attribute Decision Making Menggunakan Metode SAW Untuk Menentukan Lokasi Terbaik Base Transceiver Station (BTS) Jaringan 5G di Kota Medan***"

### **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana mengetahui prioritas kecamatan di kota Medan untuk penentuan lokasi alat pemancar internet (BTS) dalam implementasi penyebaran jaringan 5G.

### **1.3 Identifikasi Masalah**

Masalah dalam penelitian ini adalah kurangnya kerangka kerja yang jelas untuk mengevaluasi dan membandingkan kinerja kecamatan-kecamatan di Kota Medan sebagai alokasi 5G. Keadaan ini menciptakan ketidakpastian dan kompleksitas sehingga tanpa suatu pedoman evaluasi yang sistematis, proses penilaian menjadi subjektif, sementara kompleksitas data yang terkait dengan faktor-faktor dapat menambah tingkat kesulitan dalam menghasilkan analisis yang akurat dan berbasis informasi.

#### 1.4 Batasan Masalah

Peneliti menyusun batasan masalah sehingga penelitian yang dilakukan lebih objektif dan topik pembahasan tidak meluas. Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Studi kasus yang digunakan adalah Kota Medan.
- b) Metode yang diterapkan hanya *Fuzzy Multi Atribute Decision Making* dengan metode SAW.
- c) Permasalahan tentang biaya langsung tidak diperhitungkan, dalam penelitian.
- d) Sistem pendukung keputusan penentuan lokasi BTS / pemancar yang diteliti hanya berdasarkan biaya investasi, banyaknya permintaan, pertumbuhan penduduk, banyaknya gedung tinggi, ketersediaan energi listrik, kedekatan pada pusat kota, kedekatan pada area rawan noise.

#### 1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan suatu pendukung keputusan dalam mengetahui kecamatan terbaik di Kota Medan untuk penempatan alat pemancar internet (BTS) dengan Aplikasi *Fuzzy Simple Aditive Weighting*).
2. Untuk mengetahui Fuzzy SAW dengan defuzifikasi minkowski dapat digunakan untuk membantu menyelesaikan suatu masalah pengambilan Keputusan.

#### 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a) Bagi industri telekomunikasi, hasil dari penelitian ini dapat memberikan rekomendasi keputusan pemilihan lokasi potensial BTS yang optimal dan efisien bagi operator telekomunikasi di kecamatan Kota Medan, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan telekomunikasi bagi masyarakat.
- b) Bagi akademis, Penelitian ini dapat menambahkan literatur dalam bidang SPK (Sistem Pendukung Keputusan) yaitu *Fuzzy Multi Atribute Decision Making*.
- c) Bagi peneliti dan mahasiswa, penelitian ini dapat menjadi sumber informasi dan referensi bagi peneliti dan mahasiswa tentang materi sistem pendukung keputusan. Hasil penelitian ini juga dapat memperluas pengetahuan dan

wawasan terkait penggunaan metode *Fuzzy Multi Attribute Decision Making* dalam pemilihan lokasi.

- d) Bagi pemerintah, hasil dari penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna dalam menentukan kebijakan dan regulasi terkait penempatan pemasangan menara telekomunikasi seluler jaringan 5G di Kota Medan.



THE  
*Character Building*  
UNIVERSITY