

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hujan menjadi penyebab utama terjadinya atenuasi perambatan gelombang elektromagnetik pada frekuensi di atas 10 GHz (Azlan, dkk., 2013). Frekuensi di atas 10 GHz rentan terhadap redaman yang disebabkan oleh partikel-partikel di atmosfer yang akan menurunkan kualitas layanan telekomunikasi. Partikel-partikel itu berupa oksigen, *ice crystal*, hujan, kabut, dan salju dengan partikel hujan sebagai penyebab redaman terbesar di atmosfer (Batubara dkk., 2012). Atenuasi menyebabkan penurunan intensitas radiasi gelombang elektromagnetik karena terjadi penyerapan dan hamburan oleh butiran hujan (Oguchi dkk., 1983). Intensitas curah hujan sangat berpengaruh terhadap atenuasi. Semakin tinggi intensitas curah hujan, maka semakin besar atenuasi yang terjadi. Untuk wilayah tropis seperti Indonesia, atenuasi yang terjadi cukup besar karena kawasan ini memiliki tingkat curah hujan yang tinggi (Maagt dkk., 1993). Oleh karena itu, estimasi intensitas curah hujan yang akurat diperlukan untuk memprediksi atenuasi dalam perancangan sistem telekomunikasi.

International Telecommunication Union-Radiocommunication Sector (ITU-R) memiliki metode yang umum digunakan untuk memprediksi statistik curah hujan yang diperlukan untuk mengestimasi atenuasi. ITU-R merekomendasikan penggunaan model matematis *Complementary Cumulative Distribution Function* (CCDF) yaitu mengintegrasikan data hasil pengukuran ke bentuk integrasi waktu satu menit (Capsoni dan Luini, 2008). Model matematis

yang dikeluarkan oleh ITU-R ini akurat untuk mengestimasi intensitas curah hujan di daerah subtropis, namun kurang akurat pada daerah tropis seperti Indonesia (Yeo dkk., 2014; Marzuki dkk., 2016). Model ITU-R mengasumsikan intensitas curah hujan stasioner sepanjang tahunnya sehingga kurang akurat pada daerah tropis karena hujannya lebih bervariasi. Perkiraan statistika curah hujan yang lebih akurat menggunakan model ITU-R kemungkinan dapat diperoleh dengan mengganti data input dari model ITU-R itu sendiri.

Model ITU-R menggunakan input dari data 40-year *ECMWF re-analysis* (ERA40) yang dikembangkan oleh *European Centre for Medium-range Weather Forecast* (ECMWF). Rendahnya resolusi spasial dan temporal dari *database* ERA40 diduga menjadi salah satu kelemahan model ITU-R. Resolusi spasial data ERA40 adalah $1,125^{\circ} \times 1,125^{\circ}$ dan resolusi temporalnya adalah 6 jam. Penelitian ini dilakukan dengan mengganti input dari model ITU-R dengan data satelit *Tropical Rainfall Measuring Mission* (TRMM) yang memiliki resolusi spasial dan temporal lebih baik dari ERA40. Data satelit TRMM yang digunakan adalah 3A25 dan 3B43.

Azlan dkk. (2013) telah melakukan penelitian dengan memanfaatkan data TRMM sebagai pengganti data ERA40 untuk wilayah Malaysia. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penggunaan data TRMM 3A25 dan 3B43 menghasilkan estimasi yang lebih akurat dari penggunaan data ERA40 pada model ITU-R. Meylani (2017) menggunakan data TRMM 3B42 dengan resolusi spasial $0,25^{\circ} \times 0,25^{\circ}$ dan resolusi temporal 3 jam dan data TRMM 3B43. Hasil penelitiannya menunjukkan estimasi curah hujan mendekati hasil yang didapatkan

rain gauge namun tidak pada semua intensitas. Nilai intensitas yang didapatkan dari model perbaikan mendekati nilai data *rain gauge* hanya pada nilai *percentage time* (p) $< 0,01\%$ namun tidak mendekati pada $p > 0,01\%$. Oktaviani (2018) menggunakan data satelit GSMaP (*Global Satellite Mapping of Precipitation*) dengan resolusi spasial $0,1^\circ \times 0,1^\circ$ dan resolusi temporal 1 jam sebagai pengganti ERA-40. Hasil penelitiannya menunjukkan kinerja yang cukup baik. Penggunaan M_t dan P_0 rata-rata dari data GSMaP lebih baik daripada model standar ITU-R namun penggunaan M_t dan P_0 tahunan, akurasi data GSMaP dan model standar ITU-R bervariasi untuk masing-masing tahunnya. Data GSMaP memiliki resolusi yang lebih baik dari data TRMM namun hanya tersedia dari tahun 2001 hingga 2013 sehingga agar didapatkan estimasi yang lebih akurat, diperlukan tahun pengamatan yang lebih banyak. Oleh karena itu, penggunaan data TRMM 3A25 dan 3B43 sebagai input ITU-R pada penelitian ini diharapkan menghasilkan estimasi intensitas curah hujan yang lebih baik untuk wilayah Indonesia.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji penggunaan data satelit TRMM 3A25 dan 3B43 sebagai input model ITU-R P.837-6. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai pengganti data ERA40 sehingga mendapatkan perkiraan estimasi intensitas curah hujan yang lebih akurat untuk wilayah Indonesia

1.3 Ruang Lingkup Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut :

1. Model ITU-R yang digunakan adalah ITU-R P.837-6.
2. Intensitas curah hujan diteliti pada wilayah Indonesia dengan lintang 8° LU – 10° LS dan 93° BT – 140° BT.
3. Hasil estimasi intensitas curah hujan divalidasi dengan data pengamatan di Kototabang dan Bandung

1.4 Hipotesis

Penggunaan data 3A25 dan 3B43 satelit TRMM sebagai pengganti input model ITU-R akan menghasilkan estimasi intensitas curah hujan yang lebih akurat. Hal ini dikarenakan data TRMM memiliki resolusi spasial dan temporal yang lebih baik dari data ERA40 yang digunakan sebagai input standar model ITU-R.

