

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan transportasi pribadi khususnya mobil di Indonesia selalu mengalami peningkatan dengan rata – rata peningkatan sebesar 1.336.756 kendaraan mobil setiap tahunnya [1]. Oleh karena itu tidak dapat dipungkiri jumlah pengguna jalan tol pun akan terus ikut meningkat. Hal ini akan mempengaruhi peningkatan kepadatan khususnya pada area pemberhentian, seperti saat *ticketing* di pintu gerbang tol yang menyebabkan kemacetan. Untuk mengatasi hal tersebut, sistem RFID dapat digunakan untuk mempercepat *holding time* atau waktu pelayanan saat melakukan *ticketing*.

Saat ini penggunaan RFID pintu gerbang tol di Indonesia sudah digunakan, namun masih menggunakan sistem *tapping*. Sistem *tapping* ini membutuhkan jarak yang dekat agar komunikasi RFID dapat berlangsung. Hal tersebut membuat user masih harus melakukan suatu aksi agar dapat melakukan *ticketing* jalan tol. Aksi *tapping* tersebut akan berdampak pada penambahan *holding time* setiap kendaraan di gerbang tol. Sehingga untuk memangkas *holding time* tersebut, dapat digunakan sistem RFID jarak jauh tanpa melakukan *tapping*.

Untuk mendapatkan performa sistem RFID jarak jauh yang baik, maka dibutuhkan antena yang tepat dan efektif khusus untuk pengaplikasian pada pintu gerbang tol. Antena yang digunakan haruslah efektif, dan bekerja pada frekuensi UHF agar dapat melakukan transmisi jarak yang lebih jauh dari *tapping*. Menurut ITU-R SM2255 frekuensi 915 MHz dapat digunakan untuk komunikasi RFID pada jalan tol [2]. Sehingga dibutuhkan antena yang bekerja pada frekuensi 915 MHz.

Antena yang bekerja optimal pada frekuensi 915 MHz dapat menggunakan jenis antena mikrostrip. Antena mikrostrip merupakan jenis antena yang tersusun dari *metallic patch* yang terletak di atas *substrate* tipis dengan *ground plane* terletak pada bagian bawah *substrate* [3].

Antena microstrip akan dirancang dengan polarisasi sirkular yang merupakan jenis polarisasi paling tepat untuk RFID UHF dan pengaplikasian *long range reading* [4] [5], memiliki pola radiasi *unidirectional* dengan daya pancar maksimum mengacu pada lebar gerbang jalan tol yang memiliki ukuran 2.9 meter [6].

1.2 Penelitian Terkait

Pada penelitian lain yang berkaitan dengan UHF RFID *antenna*, seperti pada penelitian [5], [7], dan [8], masing – masing memiliki perbedaan pada *design* dari antena microstrip sirkular UHF. Pada penelitian [5], design antena dikhususkan untuk dapat bekerja pada band UHF 818 MHz – 964 MHz dengan menggunakan metode *universal antenna*. Penelitian [7] menggunakan design *asymmetric circular slotted* dengan pengaplikasian bahan substrate yang berbeda – beda. Dari penelitian [7] dapat diambil beberapa *sample* bahan yang cocok nantinya dengan pengaplikasian pada RFID di gerbang tol. Penelitian [8] menggunakan metode *power divider* pada seluruh badan antena yang berbentuk *ring* dan penambahan *parasitic* untuk meningkatkan *bandwidth* dan gain. Penelitian [8] memiliki pola radiasi yang cocok untuk pengaplikasian pada RFID di gerbang tol.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan mendesain suatu antena mikrostrip dengan spesifikasi yang tepat untuk diaplikasikan di RFID *reader* jarak jauh 915 MHz pada penggunaan *ticketing* jalan tol.

Dengan terselesaikannya penelitian ini, diharapkan hasilnya akan memiliki manfaat dapat mempercepat waktu pelayanan sistem *ticketing* jalan tol yang sudah ada saat ini. Memangkas *holding time* setiap kendaraan yang mengantri di gerbang tol, dan meminimalisir antrian yang terjadi di pintu gerbang tol.

1.4 Rumusan Masalah

Dalam pelaksanaan penelitian ini, dapat dirumuskan beberapa masalah yang akan terjadi untuk mendesain suatu antena mikrostrip yang tepat. Diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang suatu antena mikrostrip yang bekerja pada frekuensi 915 MHz?
2. Bagaimana merancang suatu antena dengan *beamwidth* yang sempit, mengacu kepada ukuran jalan gerbang tol dan jarak pancaran antena?
3. Berapa besar *gain* antena yang dibutuhkan agar tercipta *beamwidth* antena yang optimal, dan tidak mengganggu pembacaan *tag* RFID pada jalur lain?
4. Bagaimana mendesain suatu antena mikrostrip agar memiliki polarisasi sirkular?

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini digunakan asumsi dan batasan masalah sebagai berikut;

1. Kondisi antena *match* dengan sistem RFID,
2. Tidak terjadi pengurangan daya pada RFID *tag*,
3. Analisis hanya dilakukan pada antena dengan polarisasi sirkular,
4. Ukuran gerbang tol yang digunakan sebagai referensi bentuk *beam* antena adalah gerbang tol yang ada di Indonesia,
5. Penelitian hanya menganalisa bagian antena saja, tidak sistem RFID secara keseluruhan.

1.6 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur, metode ini dilakukan dengan mempelajari teori – teori dasar maupun lanjut mengenai antena yang berasal dari *text book*. Kemudian saya lakukan pengkajian pada beberapa jurnal internasional yang berkaitan dengan tema penelitian.

2. Pengumpulan data, metode ini dilakukan dengan mencari data – data tambahan yang akan berpengaruh pada analisis dan desain antenna. Beberapa diantaranya adalah; dimensi dari gerbang tol yang ada di Indonesia, frekuensi kerja UHF yang dapat digunakan pada RFID di jalan tol, mencari desain antenna pada jurnal yang mendekati spesifikasi yang tepat pada penggunaan di jalan tol, dll. Dengan metode ini, akan didapatkan parameter – parameter penting yang akan digunakan pada penelitian.
3. Desain dan simulasi, metode ini dilakukan dengan memasukan parameter – parameter yang sudah didapat pada *software* simulasi. Dengan metode ini akan didapat hasil simulasi dari kinerja antenna yang didesain sudah tepat atau belum. Pengubahan beberapa konfigurasi antenna pun dapat dilakukan untuk mendapatkan performa antenna yang terbaik.
4. Analisis, antenna yang sudah disimulasikan akan dianalisis untuk mengetahui performansi antenna tersebut berkaitan dengan teori – teori yang ada pada metode studi literatur.

1.7 Jadwal Pelaksanaan

Tabel 1.1 Jadwal pelaksanaan

No.	Deskripsi tahapan	Durasi	Tanggal Selesai	Milestone
1	Pengumpulan data yang dibutuhkan untuk mendesain suatu antenna yang berkaitan dengan tema penelitian	2 bulan	31 Mei 2018	Diperoleh parameter – parameter yang akan berpengaruh pada kinerja antenna RFID reader jarak jauh di jalan tol

2	Desain dan simulasi antena dengan memasukan parameter – parameter yang didapat pada tahapan pertama	2 bulan	31 Juli 2018	Diperoleh desain antena sesuai dengan parameter – parameter yang didapatkan
3	Perancangan prototype antena	2 bulan	30 September 2018	Diperoleh <i>prototype</i> antena mikrostrip yang dapat diuji coba dengan alat – alat ukur yang ada pada laboratorium
4	Penyusunan skripsi TA		Hingga batas waktu penyelesaian TA	Skripsi TA selesai