BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Republik Indonesia (RI) merupakan Negara yang memiliki kepulauan terbesar di dunia yang terdiri dari lebih 17.000 pulau dengan 2/3 wilayah terdiri dari lautan memerlukan pengamanan dan pengawasan wilayah yang ekstra ketat dari aparat keamanan yang berwenang dibidangnya, namun masih banyak permasalahan penjagaan lautan yang sering terjadi, seperti masalah pencurian ikan yang makin marak oleh kapal-kapal luar negeri, pembajakan serta penyelundupan hasil tangkapan ikan ataupun yang lainnya dan adanaya tabrakan yang terjadi antar kapal karena kurangnya radar untuk mendeteksi keberadaan kapal lain disekitar. Seperti yang terjadi di Pelabuhan Ketapang Banyuwangi kedua kapal mengalami kecelakaan bertabrakan disekitar Pelabuhan. (Detik *News*, 2022).

Saat ini, kapal-kapal pengawas dan pemantauan daerah kelautan yang ada di Indonesia sudah dilengkapi dengan radar, akan tetapi lingkup jangkauan dari radar yang dipancarkan oleh kapal milik Indonesia masih kecil dan sedikit. Sehingga perlu dibuatkan prototipe berupa Radar Maritim yang dilihat dari segi frekuensi, *gain, bandwidth, beamwidth* dan *side lobe level* yang dimiliki (Jonifan. dkk., 2016).

Radar merupakan sebuah perangkat yang menggunakan gelombang elektromagnetik yang berguna untuk mendeteksi, mengukur jarak, kecepatan dan memetakan objek bergerak maupun diam. Sementara Radar Maritim merupakan stasiun radar bergerak yang dipakai diatas kapal laut sehingga dapat mencakup daerah yang luas di wilayah perairan Indonesia (Jonifan, dkk., 2016).

Radar laut terbagi menjadi dua yaitu Radar Maritim merupakan stasiun radar bergerak yang dipakai diatas kapal laut dan Radar *Surveillance* adalah stasiun radar tetap yang berfungsi untuk mengawasi pantai, selat, sungai dan eksplorasi lepas pantai dan darat (Jonifan, dkk., 2016).

Salah satu komponen utama dari Radar Maritim yaitu Antena. Antena memiliki peranan sangat penting pada sistem radar. Antena dapat menentukan fungsi dari keseluruhan sistem radar terutama pemrosesan sinyal yang diterima. Sinyal yang ditangkap oleh radar akan diproses menuju pusat sistem radar pada saat

suatu objek tertangkap atau masuk dalam jangkauan daerah antena, maka pada layar monitor akan menampilkan hasil proses dari sistem radar.

Antena yang dapat digunakan pada pengaplikasian Radar Maritim terdiri dari beberapa jenis antena yaitu antena mikrostrip *patch array* dan antena parabola.

Antena parabola merupakan antena yang memiliki dua bagian utama, yaitu antena pencatu (*Feeder)* dan pemantul (*Reflector)*. Penggunaan antena untuk aplikasi radar sudah banyak mengalami perkembangan diantaranya yaitu antena *dish* yang dapat berputar secara *horizontal* hingga antena *phased array* fisik antena yang diam tetapi menghasilkan beamwidth yang dapat bergerak untuk melakukan scanning dalam wilayah cakupannya. (Abiwardana, 2012).

Menurut Lestari, dkk. (2012) pada perancangan Indera MS-1 : Radar S-Band Pertama Karya Anak Bangsa yang membuat sebuah *prototipe* radar *surveillance long-range* yang bekerja pada frekuensi *S-Band* untuk kebutuhan maritim dan bekerja pada daya pancar sekitar 5W. Pada hasil penelitian ini menggunakan antena mikrostrip *patch array* menghasilkan *gain* sebesar 24dBi, *beamwidth* $2{,}2^0$ dan *side lobe level* -13 dB.

Menurut Nicolas, dkk. (2015) perancangan dan realisasi *array* antena mikrostrip *S-Band* susunan linier untuk radar kapal dengan metode pencatuan yaitu *Stripline*. Pada penelitian ini menghasilkan parameter antara lain frekuensi tengah 3GHz, VSWR 1.019, b*andwidth* 101,1 MHz, *gain* 10,09 dB, pola radiasi yaitu *unidirectional* dan polarisasi yaitu linier.

Menurut Jonifan, dkk. (2016) perancangan antena mikrostrip *patch* sirkular menggunakan metode *array* 1x8 untuk aplikasi radar maritim frekuensi 3,2 GHz. Pada penelitian ini menghasilkan parameter antara lain frekuensi kerja 3,2 Hz, VSWR 1,005, g*ain* 11,3 dB, *bandwidth* 159 MHz dan impedansi masukan 50Ω.

Menurut Ichsan (2012) rancang bangun antena *horn* menggunakan teknik penambahan batang metal yang bekerja pada frekuensi 2,8 – 3 GHz untuk dapat meningkatkan nilai *gain* antena *horn* dapat dilakukan penambahan dua batang metal yang saling tegak lurus yang diletakan di dalam antena *horn* pada penelitian ini, antena *horn* piramida tanpa menggunakan penambahan dua batang metal menghasilkan *gain* sebesar 12 dB dengan menambahkan dua batang metal menghasilkan *gain* sebesar 12,2 dB (Ichsan, 2012).

Menurut Abiwardana (2018) desain dan analisis material antena parabola untuk *systhetic aperture radar on-board microsatellite pada frekuensi c-band*. Pada penelitian ini, antena *corrugated horn* yang digunakan sebagai *feeder* antena parabola menghasilkan parameter antara lain yaitu *gain* 14,7 dB, *beamwidth* $33{,}7^0$ dan *side lobe level* -30,6 dB dengan menambahkan reflektor menghasilkan parameter *gain* 24,3 dB, *beamwidth* 5^0 dan *side lobe level* -7,7dB.

Untuk mengatasi salah satu kelemahan antena mikrostrip yaitu *gain* yang kecil, antena mikrostrip dapat ditambahkan reflektor untuk mendapatkan *gain* yang diinginkan dan untuk dapat meningkatkan *gain* antena *horn* piramida yaitu dapat menggunakan teknik penambahan dua batang metal di dalam antena *horn* dan penambahan reflektor untuk mendapatkan *gain* yang diinginkan.

Berdasarkan beberapa literatur dan penelitian sebelumnya, maka dilakukan penelitian untuk menghasilkan parameter *gain* yang tinggi dengan merancang antena *horn* piramida menggunakan teknik penambahan batang metal yang berbentuk persegi dan parabola sebagai reflektor untuk aplikasi radar maritim frekuensi 3 GHz.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka peneliti mengidentifikasikan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menentukan ukuran antena parabola yaitu antena pencatu (antena *horn* piramida) dan pemantul (*reflector*)?
2. Bagaimana cara perancangan desain antena parabola yang bekerja pada frekuensi 3GHz untuk aplikasi radar maritim?
3. Bagaimana cara mendesain dan mensimulasikan antena parabola menggunakan perangkat lunak CST *Studio Suite* 2019?
4. Bagaimana cara untuk meningkatkan *gain feed horn* piramida antena parabola?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu :

1. Perancangan antena parabola adalah antena pencatu berjenis horn piramida pada frekuensi 3 GHz dan pemantul yang berbentuk parabola.
2. Perancangan dan simulasi antena parabola dilakukan menggunakan perangkat lunak CST *Studio Suite* 2019.
3. Pengujian perancangan desain dilakukan pada antena *horn* piramida dan antena parabola dengan memperhatikan parameter – parameter antena yaitu VSWR $\leq$ 2, *Gain* $\geq$ 27 dB, *Return Loss* $\leq$ -10dB, *Bandwidth* $\geq$ 500 MHz, *Beamwidth* $\leq 2^0$ dan *Side Lobe Level* $\leq$ -30 dB.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat disimpulkan perumusan masalah pada penelitian ini, yaitu bagaimana merancang, mendesain dan mensimulasikan antena parabola yaitu antena pencatu (*feeder)* dan pemantul (*reflector*) untuk frekuensi 3GHz dengan spesifikasi antara lain VSWR $\leq$ 2, *Gain* $\geq$ 27 dB, *Return Loss* $\leq$ -10dB, *Bandwidth* $\geq$ 500 MHz, *Beamwidth* $\leq 2^0$ dan *Side Lobe Level* $\leq$ -30 dB.

1.5 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan peneliti bertujuan untuk merancang dan mensimulasikan antena parabola pada aplikasi radar maritim frekuensi 3GHz agar menghasilkan parameter antara lain VSWR $\leq$ 2, *Gain* $\geq$ 27 dB, *Return Loss* $\leq$ -10dB, *Bandwidth* $\geq$ 500 MHz, *Beamwidth* $\leq 2^0$ dan *Side Lobe Level* $\leq$ -30 dB. Dengan perangkat lunak CST *Studio Suite* 2019 dan menganalisis pengaruh dari penambahan batang metal berbentuk persegi didalam antena *horn* piramida terhadap parameter antena.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengembangkan dan memajukan pengetahuan teknologi pada bidang komunikasi *wireless* yaitu antena parabola pada aplikasi radar maritim dan menghasilkan parameter yang diinginkan.