

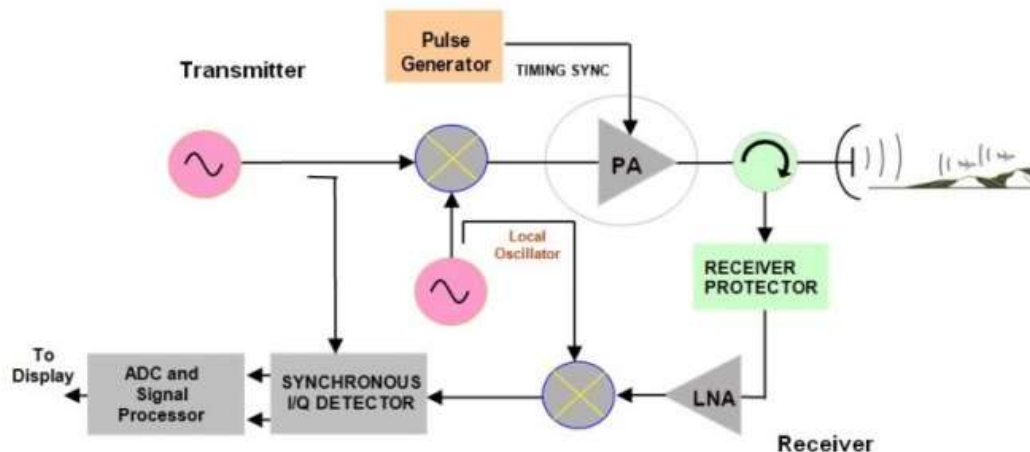
# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Penggunaan radar pengawas udara di Bandara merupakan hal sangat vital untuk keamanan dan keselamatan penerbangan sesuai dengan aturan dari Organisasi Penerbangan Sipil (ICAO = Internasional Civil Aviation Organization)[1]. Beberapa waktu yang lalu, 21 Agustus 2010 yang lalu, pernah terjadi kejadian memalukan dimana Radar Bandara utama Indonesia yaitu Bandara Soekarno-Hatta mati untuk beberapa saat sehingga tidak dapat melayani penerbangan dengan baik dan hanya dapat dilakukan secara manual. Hal ini menunjukkan bahwa fasilitas radar untuk Bandara utama haruslah memiliki keandalan tinggi dan juga memiliki cadangan apabila Radar utama dalam perbaikan. [3]

Beberapa jenis radar yang umum digunakan di Bandar udara adalah *Primary Surveillance Radar (PSR)* dan *Secondary Surveillance Radar (SSR)*. Kedua jenis radar baik PSR maupun SSR mempunyai cara kerja berbeda[4]. PSR merupakan peralatan untuk mendeteksi dan mengetahui posisi dan data target yang ada di sekelilingnya secara pasif, dimana pesawat tidak ikut aktif jika terkena pancaran sinyal RF radar primer, PSR bekerja pada frekuensi 3 GHz[10]. Blok diagram PSR diperlihatkan pada gambar 1.1. [11].

Gambar 1.1 Diagram Blok Sistem Air Surveillance Radar[11]



Sistem radar ini terdiri dari dua bagian utama antara lain, bagian pemancar dan bagian penerima. Pada bagian pemancar di dalamnya terdapat sub-bagian penguat gelombang mikro, yang berfungsi menguatkan sinyal yang akan ditransmisikan sebelum diubah menjadi

gelombang elektromagnetik oleh antenna. Penguat memiliki penguatan yang tinggi sehingga akan memperkuat sinyal tanpa berubah menjadi osilator, selain itu juga memiliki kinerja yang tinggi agar dapat memberikan akurasi tinggi dari radar deteksi karena sinyal yang diterima akan menjadi lebih kuat[13]. Transistor fungsi utamanya sebagai penguat. Banyak cara yang dilakukan supaya transistor mampu menguatkan sinyal *input* yang kecil menjadi *output* yang besar dengan tanpa terjadi cacat (distorsi) baik bentuk maupun phasanya. Namun demikian kemampuan sebuah transistor sangat terbatas sehingga keinginan untuk memperkuat setinggi mungkin tidak terpenuhi. Oleh karena itu penguat disusun lebih dari satu tingkat[8].

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mashyuri Wahab dengan judul “*Design and Simulation of High Gain High Stability Power Penguat for ISRA LIPI Radar*” dirancang *Power Penguat* yang diaplikasikan pada radar yang dikembangkan oleh LIPI yaitu ISRA (Indonesia Sea Radar), bekerja pada frekuensi 9 GHz. Perancangan menggunakan *software* LINC dari *Applied Computational Sciences* (ACS). Dalam penelitian tersebut didapatkan nilai gain sebesar 37 dB, VSWR mendekati 1 serta *return loss*  $S_{11}$  dan  $S_{22} < -45$  dB [14].

Pada penelitian ini dirancang penguat gelombang mikro 2-tingkat dengan frekuensi kerjanya 3 GHz yang diaplikasikan pada *Air Surveillance Radar* khususnya pada pemancar *Primary Surveillance Radar*. Dalam perancangan penguat ini, dibantu menggunakan perangkat lunak berupa *Advance Design System* (ADS). Didasari hal tersebut maka laporan tugas akhir ini berjudul “*Perancangan Penguat Gelombang Mikro 2-Tingkat untuk Diterapkan pada Airport Surveillance Radar*”.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## 1.2. Rumusan Masalah

Bedasarkan latar belakang yang mendasari penelitian ini dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu:

1. Bagaimana rancangan penguat gelombang mikro dua tingkat untuk diterapkan pada pemancar *Airport Surveillance Radar* (radar pengawas bandar udara) yang bekerja pada frekuensi 3 GHz?

2. Bagaimana hasil analisis terhadap rancangan penguat gelombang mikro dua tingkat untuk diterapkan pada pemancar *Airport Surveillance Radar* (radar pengawas bandar udara) yang bekerja pada frekuensi 3 GHz?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Merancang penguat gelombang mikro dua tingkat untuk diterapkan pada pemancar radar pengawas bandar udara yang bekerja di frekuensi 3 GHz.
2. Menganalisis hasil rancangan penguat gelombang mikro dua tingkat untuk diterapkan pada pemancar radar pengawas bandar udara yang bekerja pada frekuensi 3 GHz.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

#### 1. Manfaat bagi Bidang Akademis

- a. Mampu mengaplikasikan salah satu bidang ilmu pengetahuan yaitu Elektronika Komunikasi dan Gelombang Mikro, Elektronika Analog Digital, dan Sistem Komunikasi yang sudah didapat di perkuliahan.
- b. Penelitian ini dapat memperdalam rekayasa ilmu di bidang Penguat Daya.
- c. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi akademik mengenai perancangan penguat pemancar yang bekerja pada frekuensi 3GHz.

#### 2. Manfaat Praktis

- a. Sebagai acuan untuk perancangan penguat pemancar yang diterapkan pada radar.
- b. Dengan dirancang penguat gelombang mikro di bagian pemancar, dapat berfungsi untuk meningkatkan kekuatan sinyal.
- c. Dapat mengirimkan suatu informasi tanpa gangguan dan hasilnya dapat diterima dengan jelas.

## 1.5. Batasan Masalah

Diperlukan batasan masalah dalam perancangan penguat daya gelombang mikro sehingga dapat diperoleh hasil yang sesuai dengan tujuan pembuatan. Adapun pembatasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan penguat digunakan pada radar pengawas bandar udara, khususnya pada PSR.
2. Penguatan dirancang dua tingkat menggunakan dua jenis transistor yang sama pada setiap tingkatnya.
3. Penguat yang dirancang bekerja pada frekuensi kerja 3 GHz, dengan penguatan (gain) 25-30 dB, Impedansi input/ output 50  $\Omega$ , VSWR <2, serta memenuhi standar kestabilan ( $K > 1$ ) dan *return of loss* (< -10dB)
4. Perancangan simulasi penguat menggunakan perangkat lunak *Advance Design System*.

## 1.6. Posisi Penelitian (*State of The Art*)

*State of The Art* merupakan pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan pihak lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian terdahulu yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

Adapun *State of The Art* penelitian dijabarkan pada gambar berikut ini:



Gambar 1.2 *State Of The Art*

Penelitian yang dilakukan oleh Mashury Wahab dengan judul "*Design and Simulation of High Gain High Stability Power Penguat for ISRA LIPI Radar*" dirancang *power amplifier* yang diaplikasikan pada radar yang dikembangkan oleh LIPI yaitu *Indonesia Sea Radar*, bekerja pada frekuensi 9 GHz [14]. Adapun penelitian yang dilakukan Manoja D. Weiss, Federick H. Raab dan Zoya.P, pada penelitian ini dibuat desain penguat gelombang mikro dengan *gain* sebesar 16 dB, penelitian ini menggunakan komponen bipolar MESFET dirancang dua kali penguatan dan bekerja pada daerah frekuensi X-band[5].

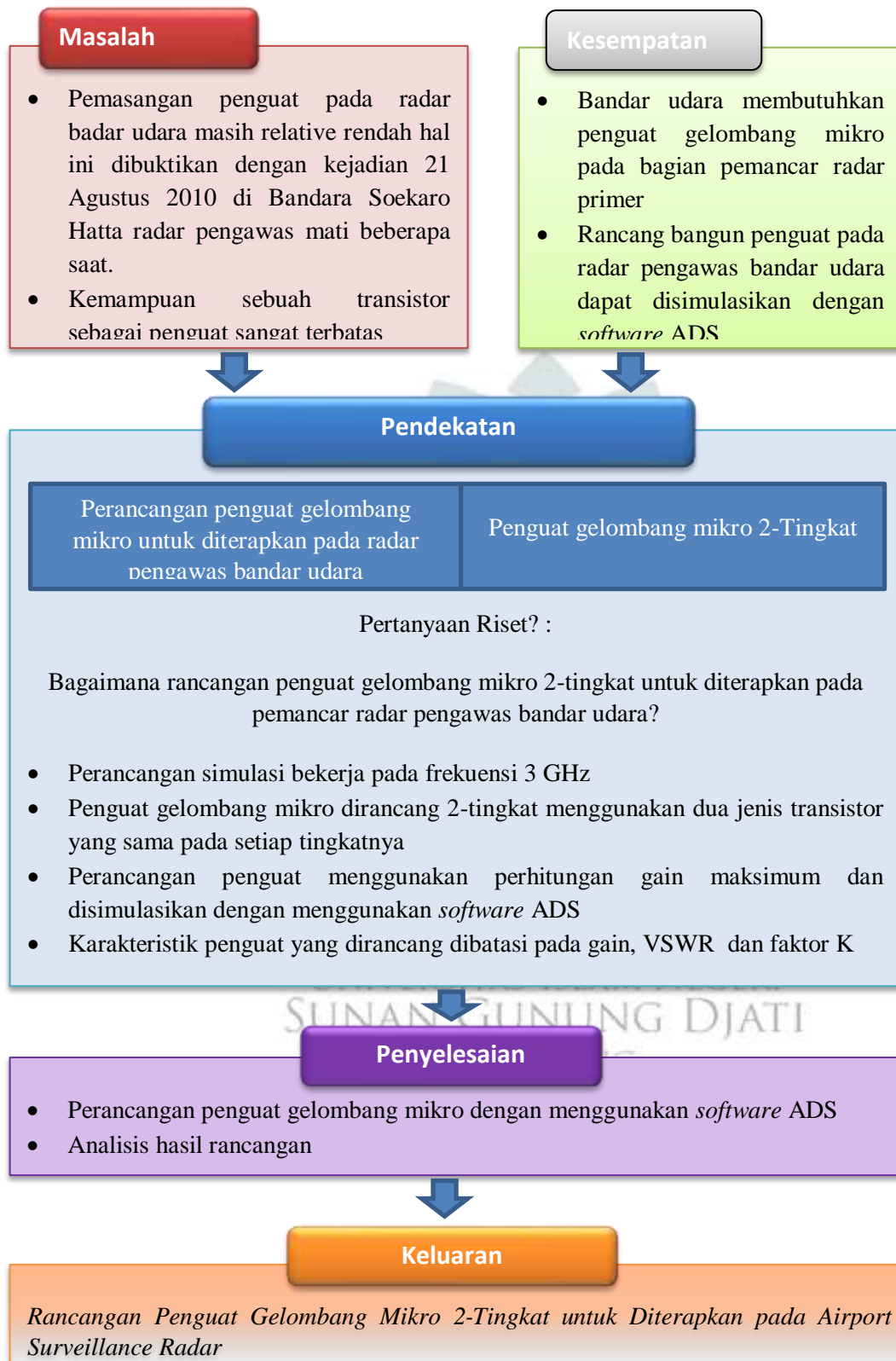
Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh HeeSoo Lee dengan judul "*Amplifier Design in ADS for Radar Application*" peneliti membuat desain dengan menggunakan *software Advance Design System* yang di aplikasikan pada radar pengatur lalu lintas udara, bekerja pada frekuensi 1,95 GHz, penguatan dilakukan satu tingkat[11].

Terakhir adalah penelitian yang dilakukan oleh Ferry Julianto tahun 2012 yang berjudul "*Perancangan Multiband Power Amplifier Class E Pada Frekuensi 900 MHz, 1800 MHz, 2300 MHz, 2600 MHz*". Pada penelitian ini dirancang sebuah penguat yang diaplikasikan pada GSM, WIMAX dan LTE. Pada penelitian tersebut didapatkan hasil VSWR 1,087 ; 1,047 ; 1,118 ; 1,194. Penguat dibuat satu tingkat.

Berdasarkan gambar posisi penelitian di atas, penguat gelombang mikro dengan beberapa frekuensi kerja telah berhasil dirancang dengan berbagai jenis komponen dan digunakan pada berbagai jenis radar. Adapun penelitian yang akan dilakukan adalah merancang penguat gelombang mikro yang diaplikasikan pada radar pengawas bandar udara khususnya di radar primer. Perancangan penguat bekerja pada frekuensi 3 GHz, perancangan dilakukan sebanyak dua tingkat. Penguat gelombang mikro dua tingkat dirancang menggunakan perangkat lunak *Advance Design System* 2011. Dengan demikian penelitian ini mengandung kebaruan dan tidak mejiplak dari penelitian - penelitian sebelumnya.

### 1.7. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir merupakan alur pemikiran yang memuat uraian sintesis tentang informasi hasil penelusuran masalah penelitian yang diduga dapat diselesaikan melalui pendekatan yang dilakukan dengan penelitian. Adapun kerangka berpikir penelitian dijabarkan pada alur berikut ini :



Gambar 1.3 Kerangka Berpikir

## 1.8. Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir ini memiliki sistematika penulisan, berikut penjabarannya :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab pendahuluan ini meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, posisi penelitian (*state of the art*) kerangka berpikir, dan sistematika penulisan.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang digunakan sebagai referensi yang meliputi definisi, prinsip kerja dan spesifikasi.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Memberikan penjelasan mengenai alur penelitian yang akan dilakukan, mulai dari studi pustaka, identifikasi masalah, analisis kebutuhan hingga analisis hasil perancangan penguat pemancar gelombang mikro.

### **BAB IV PERANCANGAN DAN SIMULASI**

Menjelaskan tentang tahap-tahap yang dilakukan dalam perancangan penguat gelombang mikro, dan mensimulasikan rancangan dengan perangkat lunak *Advanced Design System (ADS)*.

### **BAB V HASIL SIMULASI DAN ANALISIS**

Mengalisis perancangan penguat gelombang mikro yang telah dilakukan dengan membandingkan hasil simulasinya dan hasil perhitungan perancangan,

### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab kesimpulan dan saran akan berisikan tentang kesimpulan dari penelitian dan saran dari peneliti yang dilakukan.