

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tantangan utama, dalam pengembangan teknologi komunikasi nirkabel adalah bagaimana memenuhi kemajuan ini dengan biaya rendah, ukuran kecil, dan kinerja tinggi[1]. Karenanya masyarakat diperkenalkan pada komponen-komponen gelombang mikro seperti antena, *amplifier*, dan *filter*[1]. Penggunaan teknologi komunikasi nirkabel seperti global positioning system (GPS) juga tumbuh semakin tinggi.

Filter merupakan salah satu komponen paling penting pada teknologi *wireless*[2]. *Filter* berfungsi untuk memilah gelombang sehingga didapatkan gelombang dengan frekuensi yang diinginkan[3]. *Filter* dapat dibuat dengan menggunakan elemen-elemen terbungkah (*lumped element*) yaitu kapasitor dan induktor[4]. Untuk *filter* yang bekerja dalam frekuensi tinggi, biasanya digunakan mikrostrip, resonator dielektrik atau bumbung gelombang. Permasalahan yang umumnya terjadi pada *filter* disebabkan oleh ukuran dari *filter* tersebut yang menyebabkan naiknya biaya produksi dari *filter* tersebut[5].

Substrate integrated waveguide (SIW) adalah jenis saluran transmisi yang telah berkembang dalam beberapa dekade terakhir. Saluran transmisi baru ini telah menjembatani kesenjangan antara air-filled waveguide tradisional dan saluran transmisi planar seperti microstrip. *Air-filled rectangular waveguide* tradisional dapat digunakan dalam desain filter microwave berkinerja tinggi tetapi membutuhkan transisi yang rumit untuk mengintegrasikan sirkuit *planar*, belum lagi ukurannya yang besar, akan tetapi permasalahan ini dapat diatasi dengan menggunakan SIW[6]. SIW telah mendapatkan banyak daya tarik dikarenakan sifatnya yang menguntungkan seperti loss yang rendah, ukuran yang ringkas, dan mudah diintegrasikan dengan rangkaian *planar*[7].

Pada Penelitian ini, *bandpass filter* menjadi daya tarik utama karena fungsi *filter* sangat dibutuhkan untuk untuk sistem *transceiver* radio apapun. *Bandpass filter* (BPF) adalah *filter* yang meneruskan sinyal dengan frekuensi di antara dua

frekuensi potong dan menolak frekuensi di luar frekuensi potong tersebut[8]. BPF, seperti *filter* pada umumnya memiliki beberapa parameter yang dapat menentukan baik atau tidaknya kinerja dari perangkat tersebut seperti *return loss*, *insertion loss*, *bandwith*, dan lain sebagainya.

Skripsi ini membahas tentang bagaimana cara merancang dan membubrikasi suatu rancangan SIW BPF. BPF yang dirancang pada penelitian ini akan digunakan untuk teknologi GPS. Pada penelitian ini BPF yang dirancang akan ditargetkan untuk memiliki frekuensi kerja pada frekuensi 1,575 GHz dengan *return loss* yang ideal yaitu ≥ 10 dB dan *insertion loss* yang juga ideal yaitu ≤ 3 dB. Pada penelitian ini juga BPF yang dirancang pada skripsi ini juga diharapkan berbentuk ringkas dan juga dapat mengurangi *production cost* yang ada pada perealisasi SIW BPF.

1.2 State Of The Art

State of the art adalah pernyataan yang menunjukkan bahwa penyelesaian masalah yang diajukan merupakan hal yang berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Dalam bagian ini akan diuraikan secara singkat penelitian sebelumnya yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini akan dilakukan. Adapun *state of the art* penelitian lainnya dan dijabarkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 *State of the Art*.

Judul	Penulis	Tahun
<i>Compact Microstrip Parallel Coupled Bandpass Filter With a Center Frequency of 2.4 GHz Suitable for Bluetooth and GPS Communication</i>	Puspendu Bikash Saha Sourav Roy Manik Bhowmik	2015
<i>Effect of DGS Utilization on Characteristics of Square shaped CSRR-Based SIW BPF</i>	Abdul Latip Nanang Ismail Opik Taupik Kurahman	2019

	Achmad Munir	
<i>A Balanced Bandpass Filter with Common-Mode Suppression for GPS Receiver</i>	Zhi Jie Yang Xin Tong Zou Feng Wei Bin Li Xiao Wei Shi	2018
<i>Substrate Integrated Waveguide Bandpass Filter with Complementary Split Ring Resonator at 2.45 GHz</i>	Dian Widi Astuti Sis Yasin Darmanik Amadu Muslim Mudrik Alaydrus	2018
<i>Design of a SIW Chebyshev Bandpass Filter with Inductive Coupling</i>	Maraiza Prescila dos Santos Raimundo C.S. Freire Henri M. G. Baudrand Alexandre J. R. Serres	2018

Berdasarkan Tabel 1.1 sudah ada penelitian yang membahas tentang rancang bangun BPF. Penelitian dengan judul “*Compact Microstrip Parallel Coupled Bandpass Filter With a Center Frequency of 2.4 GHz Suitable for Bluetooth and GPS Communication*” dilakukan oleh Puspendu Bikash Saha, Sourav Roy Manik Bhowmik pada tahun 2015[2]. Penelitian ini merancang *microstrip* BPF dengan frekuensi kerja 2.4 GHz tanpa menggunakan metode *substrate integrated waveguide* (SIW).

Berbeda halnya dengan “*Effect of DGS Utilization on Characteristics of Square shaped CSRR-Based SIW BPF*”, yang dilakukan oleh Abdul Latip, Nanang Ismail, Opik Taupik Kurahman, dan Achmad Munir pada tahun 2019[3]. Penelitian ini merancang *microstrip* BPF dengan metode SIW akan tetapi ditambahkan dengan metode *complimentary split ring resonator* (CSRR) dan juga *defected ground structure* (DGS).

Begitu pula pada penelitian “*A Balanced Bandpass Filter with Common-Mode Suppression for GPS Receiver*” yang dilakukan oleh Zhie Jie Yang, Xin Tong Zou, Feng Wei, Bin Li, dan Xiao Wei Shi pada tahun 2018[5]. Rancangan SIW BPF pada penelitian ini memang memiliki frekuensi kerja yang sama pada frekuensi 1,575 GHz untuk GPS akan tetapi ditambahkan juga metode lainnya yaitu *stepped-impedance ring resonator* (SIRR).

Selain itu pada penelitian “*Substrate Integrated Waveguide Bandpass Filter with Complementary Split Ring Resonator at 2.45 GHz*” yang dilakukan oleh Dian Widi Astuti, Sis Yasin Darmanik Amadu, Muslim, dan Mudrik Alaydrus pada tahun 2018[7]. penelitian ini menghasilkan rancang bangun SIW BPF yang bekerja pada frekuensi 2.45 GHz penelitian ini juga menggunakan metode CSRR sebagai tambahan dari metode SIW.

Begitu juga pada penelitian “*Design of a SIW Chebyshev Bandpass Filter with Inductive Coupling*” yang dilakukan oleh Maraiza Prescila dos Santos, Raimundo C.S. Freire, Henri M. G. Baudrand, dan Alexandre J. R. Serres pada tahun 2016[8]. penelitian ini merancang *microstrip* BPF menggunakan metode SIW dan juga *inductive coupling*. Pada penelitian ini BPF memiliki frekuensi kerja pada 2,26 GHz.

Berdasarkan penelitian yang sudah ada, penelitian tugas akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Bandpass Filter Berbasis Substrate Integrated Waveguide Untuk Teknologi GPS**”. Penelitian ini merancang BPF dengan metode *substrate integrated waveguide* yang memiliki frekuensi kerja pada frekuensi 1,575 GHz. Penelitian ini juga menggunakan substrat dengan bahan substrat yaitu FR4 Epoxy.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana perancangan SIW BPF untuk teknologi GPS?
2. Bagaimana hasil realisasi SIW BPF untuk teknologi GPS?
3. Bagaimana hasil pengujian kinerja SIW BPF untuk teknologi GPS?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang SIW BPF untuk teknologi GPS.
2. Merealisasi SIW BPF untuk teknologi GPS
3. Menguji SIW BPF untuk teknologi GPS

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan melakukan penelitian Tugas Akhir ini, diharapkan dapat memperoleh manfaat dari sisi praktis dan sisi akademis.

1.5.1 Sisi Akademis

Penelitian ini diharapkan mampu menambah khasanah keilmuan tentang teknologi dalam bidang telekomunikasi terutama pada sub bidang gelombang mikro. Sehingga diharapkan para akademisi dan praktisi dapat mengetahui apa yang harus dilakukan dalam melakukan perancangan SIW BPF.

1.5.2 Sisi Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat membantu pembuat atau *realisator* dari komponen *substrate integrated waveguide band pass filter* agar bisa lebih mudah membuat atau merancang SIW BPF. Penelitian ini juga diharapkan bisa membantu peneliti dalam mencari referensi untuk pengemabangan SIW BPF.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

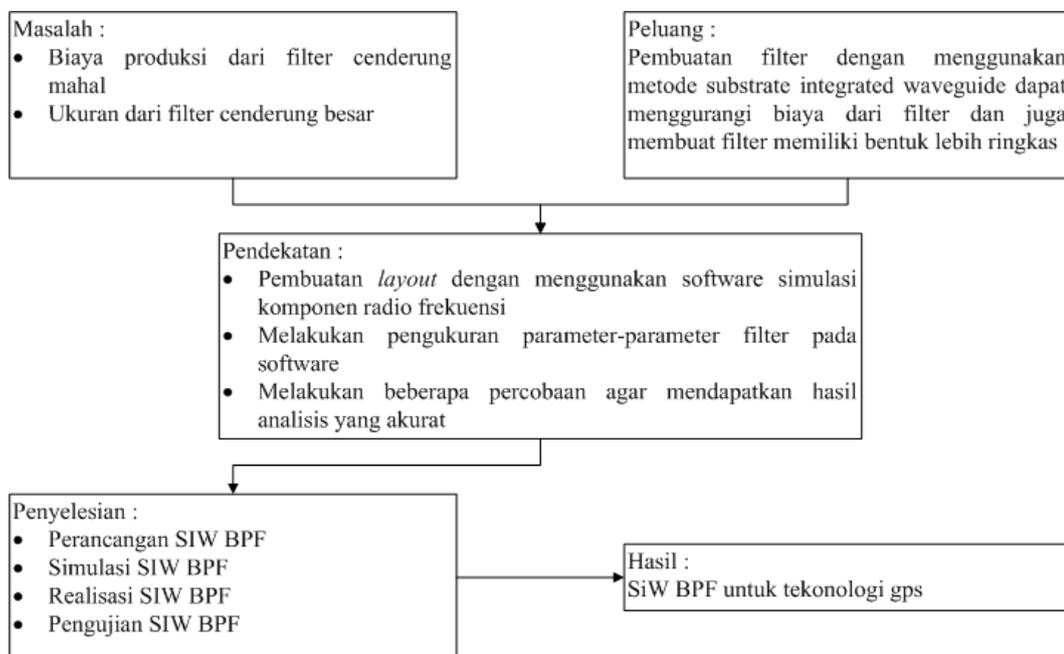
1. *Filter* yang dirancang yaitu *filter* BPF
2. BPF menggunakan metode SIW
3. Frekuensi kerja yang ditargetkan berada pada frekuensi 1,575 GHz
4. Bahan substrat dari *filter* yaitu FR4 Epoxy

5. Ketebalan dari *filter* yaitu 3.27 mm

6. *Filter* memiliki bentuk planar

1.7 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah narasi (uraian) atau pernyataan (proposisi) tentang kerangka konsep pemecahan masalah yang telah diidentifikasi atau dirumuskan. Kerangka berpikir atau kerangka pemikiran dalam sebuah penelitian kuantitatif, sangat menentukan kejelasan dan validitas proses penelitian secara keseluruhan Adapun kerangka pemikiran yang terdapat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka pemikiran.

1.8 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini terdiri dari enam bab utama yang mendeskripsikan mengenai permasalahan diatas. Berikut merupakan sistematika penulisan tugas akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi mengenai hal yang melatarbelakangi dilakukannya penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, state of the art, kerangka berfikir, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua tinjauan pustaka berisi mengenai studi literatur teori-teori penunjang penelitian yaitu filter, parameter filter, mikrostrip, *substrate integrated waveguide*, dan *global positioning system*.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas mengenai tahapan-tahapan penelitian yang digunakan dan berisi alokasi waktu tahap demi tahap pada penelitian yang akan dilakukan pada penyusunan proposal penelitian ini.

BAB IV PERANCANGAN DAN SIMULASI

Bab ini memiliki isi tentang perancangan serta simulasi SIW BPF yang dilakukan menggunakan *software* 3d. Ukuran dari dimensi *filter* dirubah dan disimulasikan. Setelah simulasi selesai hasilnya kemudian dianalisis dan diambil dimensi *filter* dengan hasil terbaik. Bab ini menghasilkan rancangan akhir SIW BPF yang nantinya direalisasi

BAB V REALISASI DAN HASIL ANALISIS

Rancangan akhir SIW BPF pada bab empat direalisasi pada bab ini. Hasil realisasi SIW BPF kemudian diuji kinerjanya menggunakan alat pada laboratorium. Selanjutnya hasil pengujian kinerja SIW BPF dianalisis.

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini kesimpulan dan saran pada penelitian ini dibahas