

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi komunikasi terus berkembang pesat dengan kemunculan jaringan 5G yang dapat menghasilkan kecepatan internet yang lebih cepat dan stabil. Selain itu, *Internet of Things* (IoT) dan *big data* juga semakin populer, yang mana hal ini memungkinkan perangkat untuk saling terhubung dan saling berkomunikasi secara efisien. Di Indonesia sendiri teknologi komunikasi telah mengalami transformasi yang mana apabila sebelumnya masih menggunakan teknologi analog menjadi ke teknologi digital. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan telekomunikasi yang diberikan kepada masyarakat [1].

Dalam sistem komunikasi salah satu bentuk dasarnya adalah dalam penggunaan sinyal analog. Sinyal analog merupakan bentuk sinyal yang kontinu dalam waktu dan amplitudo, dan telah digunakan secara luas dalam berbagai aplikasi seperti komunikasi, pengukuran, dan pemrosesan data. Meskipun perkembangan teknologi digital telah meningkat pesat dalam beberapa dekade terakhir, pengolahan sinyal analog tetap menjadi komponen penting dalam banyak sistem elektronik. Namun, ada beberapa tantangan dan peluang yang terkait dengan pengolahan sinyal analog yang perlu dipahami lebih lanjut [2].

Salah satu tantangan utama dalam pengolahan sinyal analog adalah masalah distorsi sinyal. Ketika sinyal analog melalui berbagai komponen elektronik, seperti penguat (amplifier), filter, atau sirkuit pemodulasi, distorsi dapat terjadi [3]. Distorsi ini dapat mengurangi kualitas sinyal, mengganggu informasi yang dibawa oleh sinyal, dan membatasi kinerja sistem secara keseluruhan. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi, memahami, dan mengatasi masalah distorsi sinyal analog.

Pengolahan sinyal analog adalah aspek kritis dalam desain sistem elektronik yang melibatkan penerimaan, pemrosesan, dan pengiriman informasi dalam bentuk sinyal kontinu. Dalam banyak kasus, sinyal yang diterima atau dihasilkan oleh

sistem tidak selalu berada pada tingkat kualitas yang diinginkan. Oleh karena itu, filter sinyal analog menjadi komponen penting dalam rangkaian elektronik untuk mengatasi berbagai masalah, seperti *noise*, *distorsi*, atau *interferensi*.

Salah satu permasalahan umum yang harus diatasi adalah *noise* yang dapat mengganggu sinyal yang berguna. *Noise* bisa berasal dari berbagai sumber, termasuk lingkungan fisik dan komponen sirkuit sendiri [4]. Filter sinyal analog digunakan untuk mengurangi atau menghilangkan komponen *noise* yang tidak diinginkan dari sinyal, sehingga meningkatkan kualitas sinyal dan mengurangi kesalahan dalam pemrosesan data.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan mengembangkan teknik-teknik dalam perancangan, pengujian, dan pengoptimalan filter sinyal analog serta *summing circuit*. Penelitian ini diharapkan dapat membantu meningkatkan pemahaman kita tentang pengolahan sinyal analog, memberikan panduan praktis dalam pemilihan dan perancangan filter, serta meningkatkan efisiensi penggabungan sinyal analog. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat diterapkan dalam berbagai aplikasi, termasuk industri audio, telekomunikasi, dan elektronika umumnya, untuk meningkatkan kualitas sinyal dan performa sistem [5].

1.2 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan topik yang akan dibahas dalam penelitian ini.

1. Bagaimana merancang suatu rangkaian yang memiliki fungsi *summing* dan *filtering* yang mana dapat menggabungkan beberapa frekuensi tertentu menjadi satu dalam satu jalur *Bandwidth* ?
2. Bagaimana merancang filter yang dapat melewatkan frekuensi dengan rentang bandwidth yang telah ditentukan dan meredam frekuensi yang tidak diinginkan ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka pada penelitian ini hanya akan membahas permasalahan yang berkaitan, hal ini agar dapat memperoleh data dan analisis yang tepat. Berikut adalah batasan masalahnya :

1. Desain dan perancangan rangkaian ini menggunakan filter *bandpass* untuk melewati frekuensi tertentu, dengan menentukan frekuensi *cutoff* bawah dan frekuensi *cutoff* atas.
2. Perancangan *summing circuit* dan *bandpass filter* berfokus untuk mendapatkan grafik spektrum dengan redaman yang paling baik.
3. Hasil dari perancangan *summing circuit* dan *bandpass filter* akan mengeluarkan beberapa frekuensi tertentu yang telah termodulasi dalam satu *line transmisi* dengan memperhatikan spektrum yang dihasilkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Penelitian ini memiliki tujuan utama dalam merancang dan mendesain dua jenis rangkaian elektronik yang berperan krusial, yaitu rangkaian dengan fungsi *summing* menggunakan IC op-amp dan rangkaian dengan fungsi *filtering* menggunakan *bandpass* filter. Rangkaian yang akan dibuat diharapkan mampu menekan sinyal frekuensi dengan rentang < 96 kHz dan < 500 kHz, sambil secara selektif melewati frekuensi dalam kisaran 96 kHz hingga 500 kHz. Selanjutnya, penelitian ini akan melibatkan analisis dan pengukuran kinerja dari kedua rangkaian tersebut, dengan fokus pada parameter seperti respons frekuensi, distorsi, dan keandalan. Evaluasi kinerja akan dilakukan melalui simulasi pada Ni. Multisim, dengan menghasilkan keluaran beberapa frekuensi yang telah termodulasi pada spektrum *analyzer* sebagai indikator keberhasilan implementasi rangkaian.
2. Rangkaian ini dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti sistem audio, pengolahan sinyal, atau pengendalian otomatis, yang membutuhkan penggabungan sinyal-sinyal input dengan presisi tinggi.

3. Rangkaian ini dapat membantu menyaring sinyal dengan tepat pada rentang frekuensi yang diinginkan, sehingga dapat digunakan dalam aplikasi seperti pemrosesan audio, pemrosesan gambar, atau komunikasi nirkabel untuk meningkatkan kualitas dan efisiensi sistem.
4. Penelitian ini dapat mengevaluasi keandalan, ketepatan, dan performa rangkaian, sehingga dapat dilakukan perbaikan atau peningkatan yang diperlukan untuk mencapai hasil yang lebih optimal.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Pengimplementasian dari mata kuliah elektronika analog, tentang pemrosesan sinyal analog dan perancangan filter analog.
2. Penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan teknologi pemrosesan dan pentransmisiian sinyal, khususnya pada pemrosesan pada sinyal analog.
3. Sebagai pengembangan tentang sistem *Multiplexing*, dan juga sebagai media pembelajaran tentang bagaimana itu sistem *Multiplexing* bekerja.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan proposal tugas akhir ini terdiri dari beberapa Bab dan Sub-bab, yaitu

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Pada sub-bab ini menjelaskan mengenai sumber-sumber penelitian sebelumnya dan menjelaskan secara garis besar mengenai sejarah dan perkembangan teknologi komunikasi.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang metode yang digunakan, contohnya seperti alat dan bahan, tahapan penelitian, tempat penelitian, diagram alir dan perancangan alat.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan tentang hasil dari alat yang telah dibuat serta membahasnya lebih terperinci.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan yang diperoleh dari keseluruhan pengerjaan tugas akhir serta saran untuk dapat mengembangkan hasil dari tugas akhir yang telah dibuat.