

BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

1.1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi yang cepat menghasilkan berbagai macam perangkat elektronik saat ini, terutama pada *gadget* yang saat ini sangat erat dengan kehidupan kita. Dari survey yang dilakukan oleh Jakpat (2023) menyatakan bahwa 64% responden memiliki *wearable gadget*. Dari survey tersebut juga menyatakan *smartwatch* adalah *wearable gadget* terbanyak yang dimiliki oleh responden dengan presentase 68%. Kemudian, 63% responden memiliki *true wireless stereo* (TWS), disusul *smartband* dan VR dengan presentase masing-masing 34% dan 23%. Terkait dengan fungsi ada berbagai alasan mengapa orang Indonesia menggunakan *wearable gadget*. Berdasarkan survei yang dilakukan oleh Rakuten Insight (2020) dengan presentase hingga 51% alasan orang Indonesia menggunakan *wearable gadget* adalah karena kepedulian akan kesehatan serta ingin memantau dan memperbaikinya.

Dalam era teknologi modern yang terus berkembang, perangkat *wearable* telah menjadi tren dominan dalam transformasi kehidupan sehari-hari manusia khususnya di bidang kesehatan. Dilaporkan oleh Jawa Pos, berdasarkan data klaim pasien BPJS, penyakit tidak menularlah yang menjadi masalah utama orang Indonesia. Penyakit tidak menular (PTM) yang sering dihadapi oleh masyarakat Indonesia meliputi hipertensi, diabetes militus, obesitas, kanker, dan penyakit jantung. Teknologi *wearable* memberikan solusi inovatif untuk memantau kesehatan manusia terkait penyakit ini. Perangkat medis adalah salah satu aspek penting yang semaksimal diintegrasikan dalam teknologi *wearable*, menghadirkan potensi besar untuk meningkatkan pemantauan kesehatan dan pengelolaan penyakit secara efektif.

Perkembangan teknologi berdampak juga pada sistem telekomunikasi, membuat pertukaran informasi jarak jauh bisa lebih cepat dan efisien. Masyarakat kini dapat dengan mudah terhubung dan berinteraksi dengan siapa saja dan dimana saja. Infrastruktur jaringan di Indonesia juga telah mengalami peningkatan, dengan jaringan 4G yang menjangkau hampir seluruh wilayah dan jaringan 5G yang mulai diperluas di kota-kota besar. Frekuensi 1.8GHz digunakan paling banyak di Indonesia. Sedangkan frekuensi 3.5GHz dianggap paling cocok digunakan untuk jaringan 5G di Indonesia. Di balik semua ini antena berperan krusial sebagai perangkat yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan sinyal informasi dalam komunikasi jarak jauh.

Antena sendiri adalah elemen kunci dalam teknologi *wearable*, berfungsi sebagai penghubung vital untuk komunikasi nirkabel yang sangat diperlukan dalam pengembangan perangkat *wearable*. Antena yang terintegrasi dengan baik dan dapat diatur ulang (*reconfigurable*) memiliki peran krusial dalam mendukung aplikasi medis pada perangkat *wearable*. Fleksibilitas dan adaptibilitas yang dimiliki antena *reconfigurable* memungkinkan pengotimalkan kinerja komunikasi nirkabel untuk kebutuhan medis yang bervariasi. Dalam konteks ini, penelitian ini bertujuan untuk mendalami dan mengembangkan teknologi antena *reconfigurable* yang dapat diintegrasikan ke dalam perangkat *wearable* untuk menunjang aplikasi medis. Dengan mengkaji desain, karakteristik, dan performa antena *reconfigurable*, diharapkan mampu memenuhi tuntutan khusus alat medis seperti pemantauan parameter kesehatan, transfer data medis, dan integrasi dengan perangkat medis lainnya.

Selain itu, penelitian ini juga mempertimbangkan kendala-kendala desain dan teknis yang harus diatasi untuk menghasilkan antena *wearable* yang efisien dan handal. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan berarti dalam pengembangan teknologi *wearable* untuk menunjang aplikasi medis, membawa dampak positif pada pengembangan perangkat kesehatan yang canggih dan responsif terhadap kebutuhan kesehatan manusia. Melalui penggabungan antara teknologi antena *reconfigurable* dan perangkat *wearable* dalam konteks medis, diharapkan akan muncul inovasi baru yang akan membentuk masa depan teknologi kesehatan yang lebih terintegrasi dan berdaya guna.

1.1.2 Analisa Masalah

1.1.2.1 Aspek Ekonomi

Reconfigurable wearable antenna dapat mengurangi biaya produksi dengan menghilangkan kebutuhan akan banyak antena terpisah. Pengembangan teknologi ini dapat menciptakan pasar baru untuk perangkat *wearable* yang lebih canggih.

1.1.2.2 Aspek Kesehatan

Perangkat *wearable* dengan antena *reconfigurable* dapat membantu monitoring kesehatan. Hal ini dikarenakan manfaatnya untuk memonitoring kesehatan pasien dan bisa mentransmisikan untuk jarak jauh, sehingga apabila terjadi suatu hal kepada pengguna para tenaga ahli bisa mengetahuinya dan bisa melakukan tindakan selanjutnya.

1.1.2.3 Aspek Manufaktur

Reconfigurable wearable antenna memungkinkan lebih banyak fleksibilitas dalam desain perangkat, memungkinkan inovasi dalam hal penggunaan bahan agar lebih nyaman digunakan pada badan. Dan juga membuat perangkat yang nyaman dan tentunya tidak mengurangi performa dari pentransmisi data.

1.1.3 Tujuan Capstone

Tujuan dari pembuatan capstone ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang antena dengan bahan substrat yang dapat digunakan dengan nyaman pada tubuh manusia.
2. Merealisasikan sebuah antena *reconfigurable* yang mampu bekerja pada frekuensi 4G dan 5G.

1.2 Analisa Solusi yang Ada

Penelitian sebelumnya, *reconfigurable wearable antenna* dapat dicapai dengan dijabarkan menjadi dua yaitu memiliki kemampuan adaptasi untuk tercapainya antena yang dapat *reconfigurable* sesuai dengan kebutuhannya, kedua yaitu memiliki kemampuan fleksibilitas agar dapat nyaman menjadi perangkat *wearable*. *Reconfigurable* juga banyak macamnya, ada *reconfigurable* frekuensi, *reconfigurable* pola radiasi, dan *reconfigurable* polarisasi[2]. Kemampuan *reconfigurable* juga dapat dicapai dengan berbagai cara yaitu dengan cara elektrik seperti penambahan dioda, kemudian cara mekanik dengan menambahkan *brick*, dan yang terakhir dengan menggunakan material khusus *reconfigurable* namun kekurangannya adalah biayanya yang mahal. Agar dapat menjadi perangkat *wearable* maka antena tersebut harus menggunakan bahan yang nyaman digunakan di badan. Dengan kemampuan *wearable* inipun tidak boleh sampai menghilangkan fungsi atau mempengaruhi performa dari antena ini.

Berikut adalah beberapa solusi yang telah ditemukan untuk terealisasikannya antena tersebut:

1.2.1 Produk A

1.2.1.1 Fitur Utama

Penggunaan komponen elektronik seperti dioda PIN, transistor, atau MEMS (*Microelectromechanical Systems*) untuk mengubah sifat elektrik antena agar dapat bekerja pada frekuensi 4G dan 5G.

1.2.1.2 Fitur Dasar

Fitur dasar dari produk yang akan direalisasikan adalah sebuah antena microstrip dengan dua patch yang terpisah dengan jarak 1mm. Patch tersebut nantinya akan bekerja pada frekuensi 3.5GHz untuk frekuensi 5G dan juga 1.8GHz untuk frekuensi 4G. Substrat yang digunakan yaitu bahan tekstil yang dapat digunakan pada tubuh manusia dan menggunakan *copper tape* sebagai *patch* dan *groundplane*.

1.2.1.3 Fitur Tambahan

Akan ditambahkan sumber daya yang digunakan untuk menghantarkan listrik agar komponen elektronik yang digunakan nantinya dapat bekerja untuk mampu merubah frekuensi yang diinginkan

1.2.2 Produk B

1.2.2.1 Fitur Utama

Menggunakan tambahan komponen yang ditambahkan secara manual oleh pengguna untuk dapat mengubah bentuk patch antena agar dapat bekerja pada frekuensi 4G dan 5G

1.2.2.2 Fitur Dasar

Fitur dasar dari produk yang akan direalisasikan adalah sebuah antena microstrip dengan dua patch yang terpisah dengan jarak 1mm. Patch tersebut nantinya akan bekerja pada frekuensi 3.5GHz untuk frekuensi 5G dan juga 1.8GHz untuk frekuensi 4G. Substrat yang digunakan yaitu bahan tekstil yang dapat digunakan pada tubuh manusia dan menggunakan *copper tape* sebagai *patch* dan *groundplane*.

1.2.2.3 Fitur Tambahan

Akan ditambahkan sebuah brick yang nantinya akan menghubungkan patch 3.5GHz dengan patch 1.8GHz. Penambahan ini harus dilakukan secara manual oleh penggunanya.