

**PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA TEKSTIL UNTUK
APLIKASI GPS PADA PEKERJA TAMBANG PADA FREKUENSI
1.575 GHZ**

*Design and Realization of Textile Antenna for GPS Application to Mine Workers at
Frequency 1.575 GHz*

PROPOSAL PROYEK AKHIR

Diajukan sebagai syarat untuk mengambil Mata Kuliah Proyek Akhir

oleh :

DAFFA RIZKY AMRAN

6705184115



**D3 TEKNOLOGI TELEKOMUNIKASI
FAKULTAS ILMU TERAPAN
UNIVERSITAS TELKOM
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Proposal Proyek Akhir dengan judul :

PERANCANGAN DAN REALISASI ANTENA TEKSTIL UNTUK APLIKASI GPS
PADA PEKERJA TAMBANG PADA FREKUENSI 1.575 GHZ

*Design and Realization of Textile Antenna for GPS Application to Mine Workers at
Frequency 1.575 GHz*

oleh :

DAFFA RIZKY AMRAN

6705184115

Telah diperiksa dan disetujui untuk diajukan sebagai syarat mengambil
Mata Kuliah Proyek Akhir
pada Program Studi D3 Teknologi telekomunikasi Universitas Telkom

Bandung, Januari 2021

Menyetujui,

Pembimbing I

Handwritten signature of Radial Anwar in black ink, with the number 20210121 written below it.

Radial Anwar, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP. 17810068

Pembimbing II

Handwritten signature of Dr. Ir. Yuyu Wahyu in black ink.

Dr. Ir. Yuyu Wahyu, M.T.

NIP. 196202101991031008

ABSTRAK

Perkembangan telekomunikasi terus berkembang salah satunya untuk bidang navigasi, yaitu *Global Positioning System* (GPS), GPS digunakan untuk sistem pelacakan/pemantauan untuk memastikan keselamatan manusia dan untuk secara efisien memulai pencarian dan penyelamatan jika terjadi keadaan darurat. Beberapa perusahaan dalam bidang tambang masih banyak yang kurang memperhatikan keselamatan kerja para pekerjanya. Banyaknya kasus yang menyatakan bahwa para pekerja tambang yang hilang dan tidak dapat ditemukan keberadaannya, khususnya pada tambang terbuka (*open pit mining*). Karena hal itu dibutuhkan sebuah antena yang digunakan sebagai GPS dan dapat dikenakan pada pakaian.

Antena yang tepat untuk memecahkan masalah tersebut adalah *wearable textile antenna*. *Wearable textile antenna* merupakan sebuah antena yang di desain untuk diintegrasikan menempel pada bagian dari pakaian dan tubuh manusia. Tetapi penggunaan antena pada tubuh sangat mempengaruhi kondisi tubuh manusia, maka dari itu perlu dilakukan simulasi SAR agar antena dapat aman digunakan.

Yang diharapkan dari pengerjaan Proyek Akhir ini adalah sebuah *wearable textile antenna* yang bisa diaplikasikan pada pakaian pekerja tambang. Antena ini dibuat bertujuan agar menjadi antena GPS dengan frekuensi kerja 1.575 GHz dengan nilai SAR yang diperbolehkan maksimal sebesar 1.6 W/kg.

kata kunci : *Wearable Textile Antenna*, GPS, Pekerja Tambang, SAR

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	2
1.3 Rumusan Masalah.....	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Metodologi.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 GPS	5
2.2 <i>Wearable Antena</i>	5
2.3 Antena Tekstil.....	6
2.4 Antena Mikrostrip.....	6
2.5 Teknik Pencatuan.....	8
2.6 <i>Specific Absorption Rate (SAR)</i>	9
2.7 <i>Phantom</i>	9
2.8 <i>CST Studio Suite 2019</i>	10
BAB III MODEL SISTEM	11
3.1 Diagram Alir	11
3.2 Perancangan	12
BAB IV BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN	13
4.1 Keluaran yang Diharapkan	13
4.2 Jadwal Pelaksanaan.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	14

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis <i>Patch</i> Antena Mikrostrip	7
Gambar 2. 2 Logo CST <i>Microwave Studio</i>	10
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Antena	11
Gambar 3. 2 Prototipe <i>Wearable Textile Antenna</i>	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telekomunikasi merupakan salah satu bidang yang memegang peranan penting pada saat ini, baik kebutuhan informasi maupun komunikasi. Perkembangan telekomunikasi juga terus berkembang salah satunya untuk bidang navigasi. Salah satu aplikasinya adalah *Global Positioning System* (GPS). Selama beberapa dekade terakhir, GPS digunakan untuk sistem pelacakan/pemantauan lokasi untuk melacak anak-anak, orang tua, kendaraan dan lain-lain. Secara khusus, sistem pelacakan lokasi manusia penting untuk memastikan keselamatan manusia dan untuk secara efisien memulai pencarian dan penyelamatan jika terjadi keadaan darurat [8]. Masih banyak perusahaan dalam bidang tambang yang kurang memperhatikan keselamatan kerja para pekerjanya. Banyaknya kasus yang menyatakan bahwa para pekerja tambang yang hilang dan tidak dapat ditemukan keberadaannya, khususnya pada tambang terbuka (*open pit mining*). Dinamakan sebagai *open pit mining* karena metode penambangan ini dilakukan langsung pada permukaan area tambang. Perusahaan tambang yang banyak menerapkan sistem penambangan terbuka adalah perusahaan tambang batubara, emas, tembaga, nikel, dan lainnya. Untuk dapat menerapkan hal tersebut maka harus dilakukannya proses pemetaan, yang mana pemetaan sendiri merupakan sebuah tahapan yang harus dilakukan dalam pembuatan peta. Langkah awal yang dilakukan adalah pembuatan data, dilanjutkan dengan pengolahan data, dan penyajian dalam bentuk peta [3]. Dalam proses pemetaan diperlukan sebuah GPS *Geodetik* atau GPS Pemetaan. GPS *Geodetik* adalah alat ukur yang menggunakan satelit, alat ini mampu menangkap signal dari L1, L2 atau GNSS [7]. Tetapi GPS *Geodetik* tidak bisa digunakan untuk memantau para pekerja tambang, oleh karena itu para pekerja tambang masih terancam keselamatannya.

Maka dari itu penulis terinspirasi untuk membuat sebuah antena untuk aplikasi GPS pada pekerja tambang, Antena yang cocok untuk tujuan ini biasanya memiliki bahan tekstil sebagai *substratnya*. Antena seperti itu disebut sebagai *wearable textile antenna* yang memiliki bobot ringan dan dapat digunakan pada pakaian. *Wearable textile antenna* merupakan suatu jenis antena yang dirancang khusus untuk diintegrasikan pada pakaian dan perlengkapan yang digunakan sehari-hari. Salah satu model *wearable textile antenna* yang dapat diterapkan berbentuk

antena mikrostrip, yaitu antena yang berbentuk papan (*board*) dan mampu bekerja pada frekuensi yang cukup tinggi, salah satunya pada frekuensi 1.575 GHz. Dimana frekuensi ini merupakan frekuensi yang digunakan pada aplikasi GPS. Antena mikrostrip terdiri dari *patch* sebagai pemancar, substrat dielektrik, dan *ground plane*.

Dengan melihat kondisi keselamatan pekerja tambang yang sulit ditemukan saat berada di lapangan, maka antena yang akan dirancang pada tugas akhir ini berupa antena tekstil yang *substrate*-nya berupa *aramid fabric* yang tahan terhadap basah dan panas. Sedangkan *patch* dan *ground plane* menggunakan bahan *woven copper* sebagai bahan yang bisa diradiasikan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Dapat merancang dan meralisasikan antena tekstil yang dapat dipasang pada pakaian pekerja tambang.
2. Memperoleh hasil karakteristik antena tekstil, seperti VSWR, *gain*, dan SAR antena.
3. Membandingkan dan menganalisa parameter-parameter antena tekstil hasil simulasi dengan pengukuran.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Proyek Akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang dan meralisasikan antena tekstil dengan bahan dasar *aramid fabric* dan *woven copper* sebagai *patch* dan *ground plane* dengan spesifikasi hasil yang diharapkan, yaitu :
 - a. Frekuensi kerja : 1.575 GHz
 - b. VSWR : ≤ 2
 - c. *Return Loss* : ≤ -10 dB
 - d. *Gain* : ≥ 3 dBi
 - e. Pola radiasi : *Unidirectional*
 - f. 1 g SAR : ≤ 1.6 W/kg
2. Bagaimana memperoleh hasil karakteristik antena tekstil yang sesuai ?

3. Bagaimana perbandingan karakteristik antena tekstil hasil simulasi dengan pengukuran ?

1.4 Batasan Masalah

Dalam Proyek Akhir ini, dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Perancangan dan realisasi *wearable textile antenna* pada frekuensi 1.575 GHz menggunakan model antena mikrostrip.
2. Fokus utama terletak pada penentuan karakteristik *wearable textile antenna* seperti VSWR, *return loss*, dan *gain* antena.
3. Perhitungan SAR hanya dilakukan dalam simulasi menggunakan *CST Studio Suite*.
4. Menggunakan *software CST Studio Suite* untuk perancangan dan simulasi.
5. Tidak membahas mengenai pengaplikasian GPS.
6. Tidak membahas mengenai GPS *Geodetik* atau GPS Pemetaan.
7. Proses analisis hanya dilakukan pada antena yang dirancang dan direalisasikan
8. Penempatan *wearable textile antenna* pada pakaian pekerja tambang masih belum ditentukan tergantung ukuran antena tersebut.

1.5 Metodologi

Metodologi pada penelitian ini, sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur merupakan pembelajaran dari sumber bacaan yang mendukung pengerjaan tugas akhir ini. Adapun referensi yang digunakan meliputi buku, jurnal, paper, laporan penelitian sebelumnya yang terkait dengan *wearable antenna*, antena tekstil, dan antena mikrostrip

2. Perancangan dan Simulasi

Perancangan dilakukan melalui beberapa tahap yaitu melakukan perhitungan matematis berdasarkan teori untuk membuat desain awal, kemudian dilakukan proses simulasi dan optimasi parameter antena tekstil menggunakan *Software CST Studio Suite* dengan cara mengubah ukuran desain masing-masing komponen penyusunnya.

3. Fabrikasi

Proses fabrikasi dilakukan dengan menjahit antena secara manual menggunakan bahan *substrate* yang terbuat dari *aramid fabric* dan *woven copper* sebagai bahan *patch* dan *ground plane* dengan ukuran yang diperoleh dari optimasi yang telah dilakukan saat simulasi.

4. Pengujian dan Pengukuran

Pada tahap ini, dilakukan uji coba dan pengukuran karakteristik pada antena yang telah dibuat. Uji coba dan pengukuran dilakukan beberapa kali dengan kondisi antena yang berbeda-beda agar diperoleh hasil karakteristik antena yang paling baik.

5. Analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis hasil pengukuran dan simulasi antena pada kondisi yang berbeda-beda.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 GPS

GPS merupakan singkatan dari *Global Positioning System*, yaitu suatu sistem satelit yang dioperasikan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat [1]. Teknologi GPS memainkan peran vital yang dapat mendeteksi lokasi seseorang pada saat yang sama dapat menemukan arah, kecepatan, dan jarak. Seluruh sistem GPS didasarkan pada sinyal navigasi pada 1.575 GHz dari satelit MEO. Dan dapat diakses untuk semua aplikasi militer dan sipil [2].

2.2 Wearable Antena

Antena merupakan suatu alat yang dapat merubah besaran listrik dari suatu transmisi menjadi suatu gelombang elektromagnetik untuk diradiasikan ke udara bebas. Sebaliknya antena juga menangkap gelombang elektromagnetik dari udara bebas untuk dijadikan besaran listrik kembali menjadi sinyal informasi [10].

Wearable antenna adalah salah satu jenis aplikasi dari komunikasi *Wireless Body Area Network* (WBAN) pada bagian off body communication. *Wearable antenna* merupakan sebuah antena yang di desain untuk diintegrasikan menempel pada bagian dari pakaian dan tubuh manusia. Antena dan radio pada pakaian lebih praktis dibandingkan antena dan radio tradisional. Keuntungan ini khususnya digunakan untuk jangka panjang seperti *portable radio transceiver* pada aplikasi militer, mobile phone, tim penyelamat, dan monitoring kesehatan [9]. Para pekerja tambang membutuhkan antena ini untuk aplikasi GPS, agar jika penambang tidak bisa ditemukan maka akan terlacak oleh GPS.

Adapun antena yang digunakan harus memiliki fleksibilitas yang tinggi sehingga nyaman digunakan serta memiliki daya absorpsi minimum terhadap tubuh. Selain itu untuk dapat memberikan performansi yang baik, *wearable antenna* didesain dengan ukuran yang tipis dan ringan.

2.3 Antena Tekstil

Antena tekstil menjadi bahasan yang menarik sejak perkembangan dari komunikasi *wireless wearable antenna* karena memungkinkan antena dari bahan tekstil diintegrasikan pada pakaian [9]. Antena tekstil merupakan jenis *wearable antenna* yang menggunakan bahan tekstil dan mempunyai keunggulan dalam pengaplikasiannya jika dipasang ditubuh [11].

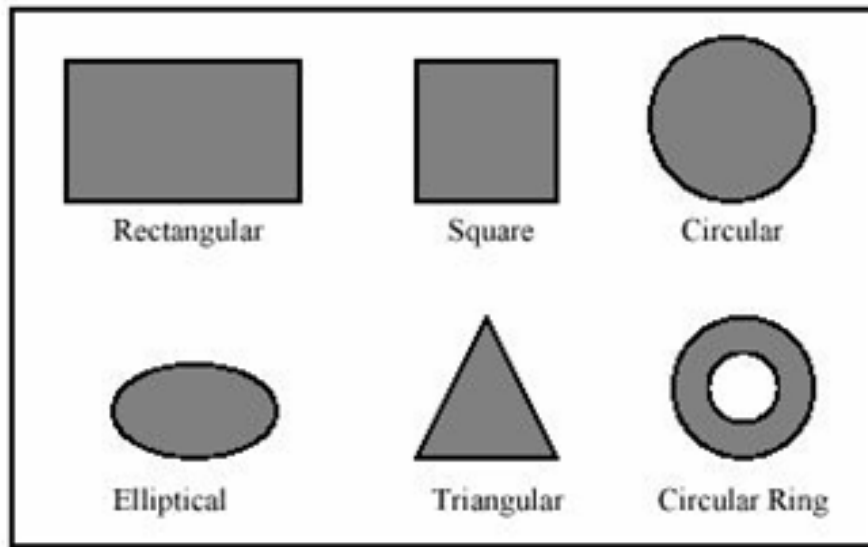
Untuk dapat dikenakan di pakaian pekerja tambang maka diperlukan karakteristik dari bahan yang mempengaruhi kinerja antena. Bahan ini tentunya ringan, fleksibel, dan nyaman saat digunakan. Salah satunya adalah perancangan antena berbahan dasar tekstil, yang pada tugas akhir ini menggunakan *aramid fabric* sebagai *substrate* dan *woven copper* sebagai bahan *patch* dan *ground plane*. Pemilihan bahan tersebut didasarkan karena *aramid fabric* tahan terhadap basah dan panas. Karena berbahan dasar tekstil maka dirancang pula desain antena berbentuk persegi panjang karena memudahkan dalam analisis dan proses fabrikasinya.

2.4 Antena Mikrostrip

Antena mikrostrip merupakan jenis antena yang populer digunakan untuk aplikasi yang bekerja pada frekuensi di atas 100 MHz. Antena mikrostrip terdiri dari *patch* metal yang dicetak pada bagian atas *substrate* yang tipis dan *ground plane* di bagian bawah *substrate*. Ketebalan antena mikrostrip biasanya kurang dari 0.05λ , di mana λ adalah panjang gelombang pada ruang bebas [1]. Penelitian terbaru tentang antena tekstil menunjukkan bahwa konsep antena mikrostrip dapat diterapkan dengan baik pada antena tekstil. Terutama karena alasan berikut [12]:

1. Antena *patch* mikrostrip adalah planar dan dengan demikian dapat diintegrasikan dengan baik ke dalam pakaian.
2. Dengan integrasi yang sesuai, perolehan maksimum antena diarahkan menjauh dari tubuh pemakainya.
3. Antena *patch* mikrostrip dapat dibuat hanya dengan menumpuk berbagai lapisan tekstil antena. Proses semacam itu biasa digunakan dalam teknik tekstil.

Pada gambar 2.1 ditunjukkan macam-macam bentuk *patch* antena mikrostrip.



Gambar 2. 1 Jenis *Patch* Antena Mikrostrip

Untuk menentukan dimensi antena mikrostrip, secara umum digunakan (2.1) sampai dengan (2.8) [5] :

1. Lebar *Patch*

$$W = \frac{c}{2fc} \sqrt{2/\epsilon_r + 1} \quad (2.1)$$

dengan

W : tebal *patch* (m)

c : kecepatan cahaya di ruang bebas (3×10^8 m/s)

fc : frekuensi kerja antena yang diinginkan (Hz)

ϵ_r : *permitivitas relatif substrate*.

2. Panjang *Patch*

Sedangkan untuk menentukan panjang *patch* (L) diperlukan parameter ΔL yang merupakan pertambahan panjang dari L akibat adanya *fringing effect* [5].

$$\Delta L = 0,412h \frac{(\epsilon_{eff} + 0,3) \left(\frac{w}{h} + 0,264 \right)}{(\epsilon_{eff} - 0,258) \left(\frac{w}{h} + 0,8 \right)} \quad (2.2)$$

$$L = \frac{c}{2f_r \sqrt{\epsilon_{eff}}} - 2 \Delta L \quad (2.3)$$

Dengan nilai ϵ_{eff} dapat dihitung menggunakan (2.4)

$$\epsilon_{eff} = \frac{\epsilon_r + 1}{2} + \frac{\epsilon_r - 1}{2} + \left[\left[1 + 12 \frac{h}{w} \right]^{-\frac{1}{2}} \right] \quad (2.4)$$

Dengan

h : tebal *substrate* (mm)

ϵ_{eff} : *permitivitas efektif substrate*

c : kecepatan cahaya di ruang bebas (3×10^8 m/s)

3. *Feed line*

Untuk catuan ke *patch*, digunakan metode *microstrip line feeding*. Parameter utama yang penting untuk diketahui pada suatu saluran transmisi adalah impedansi karakteristiknya (Z_0). Impedansi karakteristik (Z_0) dari saluran *microstrip* ditentukan oleh lebar strip (w) dan tinggi *substrate* (h). Persamaan (2.5) untuk menghitung panjang *feed line* dan persamaan (2.6) untuk menghitung lebar *feed line* [5].

$$1.6 \quad L_f = \frac{\lambda}{\frac{\sqrt{\epsilon_{eff}}}{4}} \quad (2.5)$$

$$1.7 \quad W_f = \frac{2h}{\pi} \left\{ B + \frac{\epsilon_r - 1}{2\epsilon_r} \left[\ln(B - 1) + 0.39 - \frac{0.61}{\epsilon_r} \right] \right\} \quad (2.6)$$

Kemudian untuk menghitung nilai B dengan Z_0 adalah nilai impedansi saluran catu. Dapat menggunakan persamaan (2.7) dan (2.8).

$$1.8 \quad B = \frac{60\pi^2}{Z_0\sqrt{\epsilon_r}} \quad (2.7)$$

$$1.9 \quad Z_0 = \frac{60}{\sqrt{\epsilon_{eff}}} \ln \left[\frac{8h}{w} + \frac{w}{4h} \right] \quad (2.8)$$

2.5 Teknik Pencatuan

Teknik pencatuan yang digunakan untuk Proyek Akhir ini adalah *microstrip line feed*. Teknik pencatuan ini dipilih untuk mempermudah proses fabrikasi *wearable textile antenna* yang dilakukan secara manual. Pada teknik ini, bagian *feed* antenna menghubungkan langsung antara *patch* antenna dan konektor [1].

2.6 *Specific Absorption Rate (SAR)* .

SAR didefinisikan sebagai tingkat di mana energi elektromagnetik RF diberikan kepada massa unit tubuh [6]. Dalam hal ini didefinisikan sebagai daya yang diserap per massa dari jaringan dan memiliki satuan watt per kilogram (W/kg). SAR dapat dihitung berdasarkan rumus berikut :

$$SAR = \frac{\sigma |E|^2}{\rho} \quad (2.9)$$

Dimana :

SAR : *Specific Absorption Rate* (W/kg)

σ : konduktivitas listrik (S/m)

E : besar medan listrik dalam vektor (rms)

ρ : massa jenis material

Penggunaan antenna pada tubuh sangat mempengaruhi kondisi tubuh manusia, gelombang elektromagnetik yang diserap tubuh secara berlebih akan mengganggu kesehatan sehingga perlu dilakukan simulasi SAR [4]. Berdasarkan standar internasional ANSI/IEEE (merupakan standar Amerika), nilai SAR yang diperbolehkan maksimal sebesar 1.6 W/kg. Maksud dari 1.6 W/kg SAR adalah penyerapan energi elektromagnetik yang diperbolehkan sebesar 1.6 Watt untuk setiap 1 kg massa tubuh. Pada tugas akhir ini perhitungan SAR dilakukan pada simulasi menggunakan CST *Studio Suite* dengan meletakkan desain antenna yang ada pada voxel model digital human.

2.7 *Phantom*

Phantom dapat didefinisikan sebagai suatu bentuk pemodelan fisik tubuh manusia untuk mensimulasikan karakteristik jaringan biologis. Tujuan dari *phantom* adalah mengganti model tubuh manusia yang sebenarnya saat simulasi dan mengeksplorasi interaksi antara jaringan manusia dengan medan elektromagnetik. Sampai saat ini, *phantom* telah digunakan secara luas dalam penelitian medis tentang efek radiasi elektromagnetik terhadap kesehatan dan juga dalam pengembangan

berbagai metode diagnosis dan perawatan medis [1]. Pada tugas akhir ini simulasi *phantom* dilakukan pada software CST *Studio Suite* 2019.

2.8 CST *Studio Suite* 2019

CST (*Computer Simulation Technology*) *Studio Suite* merupakan suatu *software* analisis elektromagnetik 3D berkinerja tinggi yang digunakan untuk merancang, menganalisis, dan mengoptimalkan komponen dan sistem elektromagnetik, salah satunya antenna. Adanya *software* ini memungkinkan adanya penggunaan prototipe virtual oleh para pemilik industri. Selain itu, dengan adanya *software* CST *Studio Suite* dapat meminimalisir kegagalan pembuatan dan uji coba prototipe fisik [5].



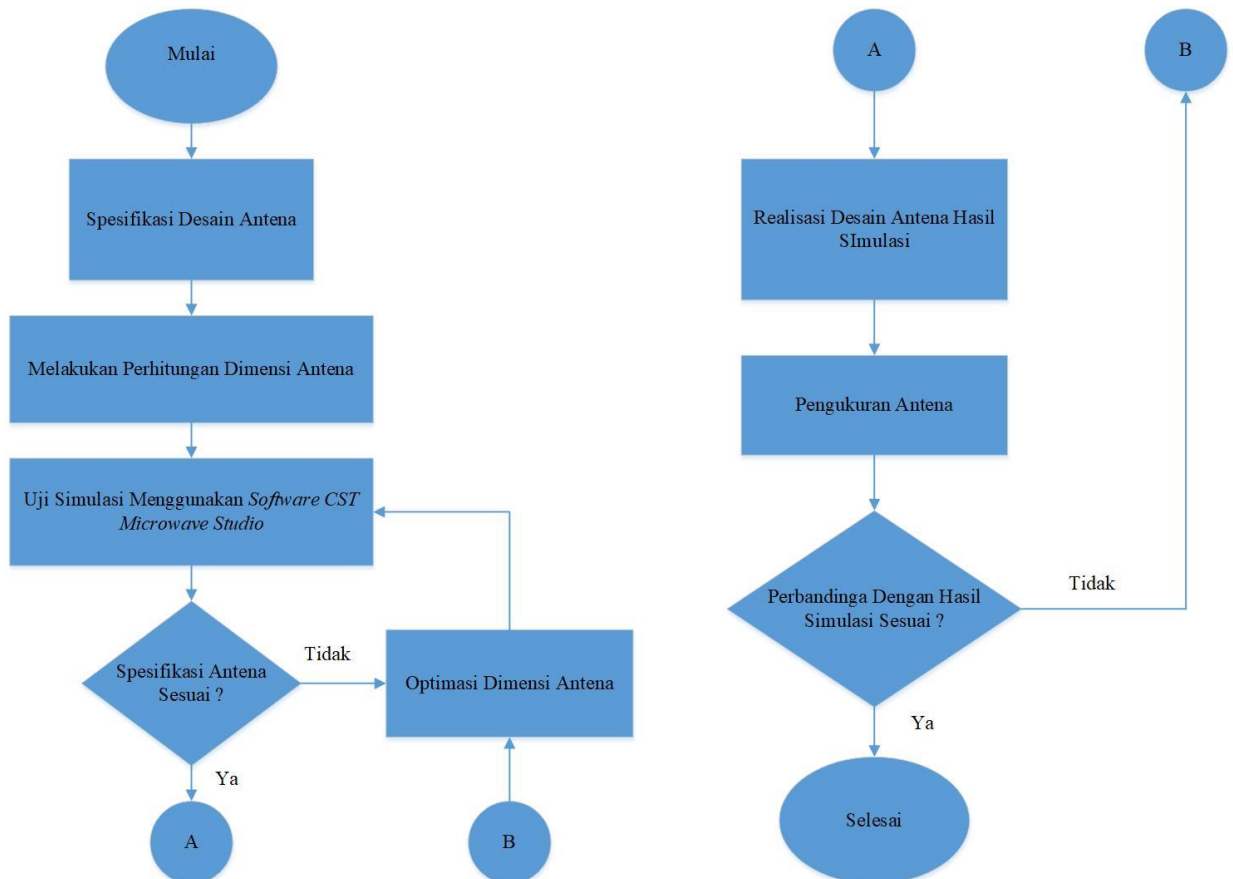
Gambar 2. 2 CST *Studio Suite* 2019

BAB III

MODEL SISTEM

3.1 Diagram Alir

Dalam pembuatan *wearable textile antenna* ini dilakukan tahapan-tahapan pengerjaan yang akan dijelaskan pada diagram alir pada gambar 3.1 berikut :



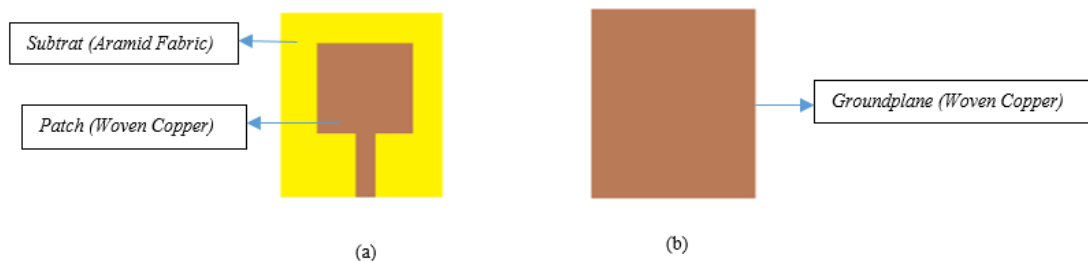
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pembuatan Antena

Diagram alir diatas menunjukkan proses pembuatan *wearable textile antenna* dari awal hingga akhir. Pada tahapan awal, dilakukan studi literatur mengenai hal-hal yang berkaitan dengan proses pembuatan *wearable textile antenna* ini seperti : Bentuk *patch* dari antenna serta perhitungan dimensi antenna yang sesuai dengan perancangan. Tahapan selanjutnya adalah menentukan spesifikasi antenna yang akan dibuat seperti nilai $VSWR \leq 2$, nilai *return loss* ≤ -10 dB, nilai 1 g SAR ≤ 1.6 W/kg, dan frekuensi kerja antenna yaitu 1.575 GHz. Tahapan selanjutnya adalah perancangan antenna meliputi perhitungan setiap parameter antenna yang dibutuhkan serta perancangan model antenna yang akan dibuat seperti apa. Tahapan selanjutnya

adalah proses simulasi yaitu dengan menggunakan bantuan *software CST Studio Suite 2019*. Pada tahapan simulasi ini dilakukan untuk mempermudah perancangan dalam mendapatkan spesifikasi yang diharapkan. Apabila hasil simulasi masih belum sesuai dengan yang diharapkan, maka dilakukan langkah optimasi guna mendapatkan hasil yang diharapkan. Lalu selanjutnya adalah proses fabrikasi antenna yang sudah disimulasikan. Tahapan selanjutnya adalah pengukuran *wearable textile antenna* yang sudah di fabrikasi. Jika hasilnya kurang baik dapat dilakukan fabrikasi antenna kembali dengan acuan hasil pengukuran sebelumnya yang telah dioptimasi sampai didapatkan nilai parameter yang diinginkan sehingga antenna dapat berfungsi dengan baik. Jika hasil pengukuran fabrikasi sudah mendapatkan nilai yang memuaskan maka langkah selanjutnya adalah melakukan analisis karakteristik *wearable textile antenna*.

3.2 Perancangan

Pada Proyek Akhir ini akan dirancang *wearable textile antenna* pada frekuensi 1.575 GHz untuk aplikasi GPS. Antena yang dibuat yaitu antenna mikrostrip *patch* rectangular, teknik pencatutan yang digunakan adalah *microstrip line feed*. Teknik pencatutan ini dipilih untuk mempermudah proses fabrikasi. Pada teknik ini, bagian *feed* antenna menghubungkan langsung antara *patch* antenna dan konektor. Setelah itu di lakukan simulasi pada *software CST Studio Suite* untuk mengetahui karakteristik antenna tersebut. Lakukan simulasi *phantom* untuk mengetahui nilai SAR saat dikenakan pada baju pekerja tambang. Pada Gambar 3.2 dapat dilihat protoipe antenna yang ingin dibuat.



Gambar 3. 2 Prototipe *Wearable Textile Antenna*

(a) Tampak Depan (b) Tampak Belakang

BAB IV

BENTUK KELUARAN YANG DIHARAPKAN

4.1 Keluaran yang Diharapkan

Perancangan pada Proyek Akhir akan dibuat *wearable textile antenna* dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a) Frekuensi kerja : 1.575 GHz
- b) VSWR : ≤ 2
- c) *Return Loss* : ≤ -10 dB
- d) *Gain* : ≥ 3 dBi
- e) Pola radiasi : *Unidirectional*
- f) 1 g SAR : ≤ 1.6 W/kg

4.2 Jadwal Pelaksanaan

Adapun jadwal pengerjaan Proyek Akhir bisa dilihat pada table, sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jadwal Pelaksanaan

Judul Kegiatan	Waktu							
	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Studi Literatur								
Perancangan dan Simulasi								
Pabrikasi								
Pengukuran								
Pengujian								
Analisa								
Pembuatan Laporan								

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daeli, Y. M. (2019). *Perancangan dan Realisasi Wearable Antenna Berbasis Alumunium Foil Tape pada Frekuensi GPS L1*. Telkom University. Bandung: Universitas Telkom.
- [2] Dr.S.Shanthi, Jayasankar, D. T., Christydass, P. J., & Venkatesh, D. P. (2019, November). Wearable Textile Antenna for Gps Application. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(11), 3788-3791.
- [3] Muliadi, & Anshariah, N. J. (2018). Pemetaan Kemajuan Penambangan pada PIT X Daerah Morowali Provinsi Sulawesi Tengah. *Jurnal Geomine*, 6(1), 26-29.
- [4] Nur, L. O., Hizbuddin, M. F., & Nugroho, B. S. (2019, November). Pengembangan Antena Fleksibel Mikrostrip Bowtie. *TELKA*, 5(2), 130-138.
- [5] Prakusya, A. P. (2020). *Perancangan dan Realisasi Antenna MIMO 4 Elemen untuk Komunikasi 5G dengan Frekuensi 3.5 GHZ*. Telkom University. Bandung: Universitas Telkom.
- [6] Priya, A., Chauhan, B., & Kumar, A. (2015, April). A Review of Textile and Cloth Fabric Wearable Antennas. *International Journal of Computer Applications*, 116(17), 1-5.
- [7] Rohman, A. (2019, September 23). *GPS untuk Pemetaan ?* Diambil kembali dari geodesigeodinamik.ft.ugm.ac.id: [Online].
<https://geodesigeodinamik.ft.ugm.ac.id/2019/09/23/595/>
- [8] Sabapathy, T., Mustapha, M. A., Jusoh, M., & Shakhirul Mat Salleh, P. J. (2016). Location Tracking System using Wearable OnBody GPS Antenna. *ETIC*, 1-5.
- [9] Septrina, I. (2014). *Perancangan dan Realisasi Antena Tekstil 2.45 GHz untuk Komunikasi antar Pasukan Pemadam Kebakaran*. Telkom University. Bandung: Universitas Telkom.
- [10] Suhariyono, A., Yunita, T., & Nur, L. O. (2018, Maret). Antena Tekstil Segi Empat dan AMC pada Frekuensi 2.45 GHz untuk Aplikasi Kesehatan. *e-Proceeding of Engineering*, 5(1), 372-378.
- [11] Susyanto, N. T., Yunita, T., & Nur, L. O. (2018). Aantena Mikrostrip Bahan Tekstil Frekuensi 2.45 GHz untuk Aplikasi Telemedis. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, 1-11.
- [12] VORNHOLT, K., ALSHRAFI, W., & REIFFENRATH, M. (2015, May 14). Design and Evaluation of a Textile-Integrated GPS Receiver. *POSTER*, 1-7.



UNIVERSITAS TELKOM

FAKULTAS ILMU TERAPAN

KARTU KONSULTASI

SEMINAR PROPOSAL PROYEK TINGKAT











NAMA / PRODI : Daffa Rizky Amran / D3 Teknologi Telekomunikasi NIM : 6705184115

JUDUL PROYEK TINGKAT :

Perancangan dan Realisasi Antena Tekstil untuk Aplikasi GPS pada Pekerja Tambang pada Frekuensi 1.575 GHz

CALON PEMBIMBING : I. Radial Anwar, S.Si., M.Sc., Ph.D.

II. Dr. Ir. Yuyu Wahyu, M.T.

NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING I
1		BAB 1 (SELESAI)	 20210122
2		BAB 2 (SELESAI)	 20210122
3		BAB 3 (SELESAI)	 20210122
4		BAB 4 (SELESAI)	 20210122
5		FINALISASI PROPOSAL	 20210122
6			
7			
8			
9			
10			
NO	TANGGAL	CATATAN HASIL KONSULTASI	TANDA TANGAN CALON PEMBIMBING II
1		BAB 1 (SELESAI)	
2		BAB 2 (SELESAI)	
3		BAB 3 (SELESAI)	
4		BAB 4 (SELESAI)	
5		FINALISASI PROPOSAL	
6			
7			
8			
9			
10			