

Rancang bangun antenna tekstil tipe magnetik frekuensi ganda untuk aplikasi telemedis = Dualband magnetic textile antenna for telemedicine application

Abdurrahman Wahid, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20389385&lokasi=lokal>

Abstrak

Aplikasi telemedis berbasis Wireless Body Area Network (WBAN) menjadi salah satu objek penelitian yang mulai banyak dikembangkan di bidang telekomunikasi. Selain karena manfaatnya yang besar dalam meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan, peralatan telemedis juga memiliki kelebihan dalam konsumsi daya yang rendah, mobilitas, dan kemudahan dalam melakukan pengawasan kesehatan pasien. Salah satu aplikasi untuk mendukung aplikasi tersebut adalah melalui perangkat yang dapat dipakai (wearable application) menggunakan antenna tekstil. Beberapa literatur telah banyak mengembangkan antenna untuk wearable application namun kebanyakan merupakan perangkat yang bersifat elektrik atau antenna magnetik untuk satu frekuensi kerja. Kelemahan antenna elektrik adalah ada atau tidaknya tubuh manusia di dekat antenna tersebut sangat mempengaruhi kinerja antenna.

Oleh karena itu, pada tesis ini dibuat antenna tekstil yang bersifat magnetik dan memiliki frekuensi ganda (dualband) yang diletakkan pada model tubuh manusia yang berupa phantom numerik untuk mengetahui pengaruh tubuh manusia terhadap kinerja antenna. Simulasi antenna menggunakan phantom numerik yang terdiri dari 3 lapisan tubuh yaitu kulit, lemak, dan otot dengan ketebalan masing-masing berturut-turut 2 mm, 4 mm, dan 54 mm.. Ukuran phantom numerik tersebut memiliki panjang 400 mm dan lebar 400 mm. Nilai konstanta dielektrik (ϵ) phantom numerik pada frekuensi 2,45 GHz adalah 5,28 untuk lemak, 52,73 untuk otot, dan 42,85 untuk kulit. Pada frekuensi 924 MHz adalah 5,46 untuk lemak, 41,28 untuk kulit, dan 56,82 untuk otot. Sementara itu konduktivitas (σ) phantom pada frekuensi 2,45 GHz sebesar 0,104517 S/m pada lemak, 1,738776 S/m pada otot, dan 1,591923 S/m pada kulit. Untuk frekuensi 924 MHz sebesar 1,00443 S/m pada otot, 0,051615 S/m pada lemak, dan 0,874705 untuk kulit.

Hasil simulasi antenna menunjukkan bahwa antenna bersifat magnetik dan mampu bekerja pada dua frekuensi yaitu 924 MHz dan 2,45 GHz. Hasil simulasi antenna tanpa phantom menunjukkan nilai S11 pada frekuensi 924 MHz sebesar -27,307 dB dan pada frekuensi 2,45 GHz sebesar -14,797 dB. Bandwidth yang diperoleh untuk S11 -10 dB pada frekuensi 924 MHz sebesar 11 MHz dan pada frekuensi 2,45 GHz sebesar 20 MHz. Gain antenna yang diperoleh pada kondisi udara bebas sebesar -22,4 dBi untuk frekuensi 924 MHz dan -6,911 dBi untuk frekuensi 2,45 GHz. Sementara itu, ketika antenna diletakkan dekat dengan phantom, hasil simulasi menunjukkan bahwa pada jarak 0 mm (menempel tubuh), nilai gain antenna untuk frekuensi 924 MHz menjadi -22,71 dBi dan pada frekuensi 2,45 GHz menjadi -10,72 dBi. Nilai SAR yang diperoleh ketika antenna diletakkan di dekat tubuh masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh ICNIRP yaitu di bawah 2 W/kg.

Hasil pengukuran antenna pada kondisi udara bebas menunjukkan nilai S11 pada frekuensi 924 MHz sebesar -21,45 dBi dan pada frekuensi 2,45 sebesar -19,47 dBi. Antenna diukur di dekat tubuh manusia dan phantom

dengan karakteristik untuk frekuensi 924 MHz dan 2,45 GHz. Hasil pengukuran antenna di dekat tubuh dan phantom masih memenuhi standar S11 yaitu di bawah -10 dBi. Hal ini menunjukkan bahwa ada tidaknya tubuh manusia tidak mempengaruhi kinerja antenna.

<hr>

Wireless Body Area Network (WBAN) telemedicine application is becoming one research object that developing in telecommunication sector. It is not only because the benefits in upgrading health service qualities, but also the advantages in low power consumptions, mobility and practical patient control. One of the application that support WBAN system is practicing wearable application using textile antenna. Some literatures have developed wearable application system yet. Most of them are implementing electricity tools and working only for single frequency. The disadvantages of electric antenna is the performance of the antenna depend on the presence of human body near the component.

Based on that statement, in this thesis designed magnetic textile antenna that have double frequency system (dual band) will be placed on phantom numeric human body model to discover the impact of human body on the antenna's performance. The phantom numeric antenna simulation consist from 3 body's layers : skin , fat , muscle with the thickness for each 2 mm, 4 mm and 54 mm. Phantom numeric numbers are 400 mm long and 400 width. Dielectric constant value of phantom numeric on 2.45 GHz frequency is 5.28 for the fat, 52.73 for muscle, and 42.85 for skin. On 924 MHz number are 5.46 for the fat, 41.28 for skin and 56.82 for muscle. While phantom conductivity on 2.45 GHz frequency are 0.104517 S/m for fat, 1.738775 S/m for muscle, 1.591923 S/m for skin. On 924 MHz frequency area 1.004436 S/m for muscle, 0.051615 S/m for fat, and 0.08747 S/m for skin.

The antenna simulation result shows that the antenna is magnetic and works on 2 frequencies those are 924 MHz and 2.45 GHz. The simulation result without phantom shows S11 value on 924 MHz frequency is -27,307 dB and -14,797 dB on 2.45 GHz frequency. Bandwidth that resulted for S11 -10 dB on frequency 924 MHz is 11 MHz and on frequency 2.45 GHz is 21 MHz. Antenna gain resulted on free space condition is -22.4 dBi for frequency 924 MHz and -6.91 dBi for frequency 2.45 GHz. While antenna placed near the phantom , it shows that on 0 mm of space (attached on the body) antenna gain value for frequency 924 MHz is -22.71 dBi and on frequency 2.45 GHz is -10.72 dBi. SAR value that resulted when antenna placed near the body is still occupy the standard that stated by ICNRIP that is below 2 W/kg.

Measurement result on free space condition shows that |S11| value on 924 MHz frequency is -21,45 dBi and on frequency 2,45 GHz is -19,47 dBi. Antenna has been measured near human body and phantom for frequency 924 MHz and 2,45 GHz. The results are still occupy the standard of S11, that is below -10 dBi. That means performance of the antenna is not influenced by the presence of human body or phantom near the component.