

## Multiband wearable antenna tipe magnetik untuk aplikasi wireless patient monitoring = A multiband magnetic type wearable antenna for wireless patient monitoring applications / Hari Purwanto

Hari Purwanto, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20432736&lokasi=lokal>

---

### Abstrak

<b>ABSTRAK</b><br>

Teknologi wearable application menjadi salah satu bagian penting dalam pengembangan Body-Centric Wireless Communication System (BWCS), diantaranya adalah implementasi wearable antenna. Banyak penelitian tentang wearable antenna untuk mendukung wearable application, yang bertujuan untuk mendapatkan karakteristik terbaik, mudah implementasi, safety, dan sesuai dengan tujuan dan kebutuhan medis, tetapi sebagian besar dari mereka masih terbatas pada antena yang bersifat elektris. Ada juga beberapa penelitian antena tipe magnetik dengan frekuensi single maupun dualband (ganda) dan masih memungkinkan untuk pengembangan lebih lanjut pada frekuensi multiband.

<br><br>

Pada penelitian disini, wearable antenna yang dibuat adalah untuk aplikasi biomedis khususnya untuk pemantauan pasien secara nirkabel dengan karakteristik magnetik yang bekerja pada frekuensi multiband 0,924 GHz (RFID), 2,45 GHz (WLAN) dan 5,8 GHz (WLAN), berbahan substrat tekstil dan patch tembaga dengan karakteristik magnitudo koefisien refleksi ( $S_{11}$ )  $< -10$  dB (VSWR  $< 2$ ) dan gain sesuai kebutuhan komunikasi (link budget). Untuk mengetahui pengaruh tubuh terhadap kinerja antena, simulasi dan pengukuran menggunakan phantom sebagai model tubuh manusia

<br><br>

Simulasi dilakukan dengan menggunakan software CST Microwave Studio, desain dibuat pada kondisi free space dan dengan phantom. Hasil simulasi free space menunjukkan bahwa frekuensi resonansi multiband berada pada band frekuensi 0,924 GHz, 2,45 GHz dan 5,8 GHz, antena mempunyai karakteristik magnetik, dengan nilai magnitudo koefisien refleksi ( $S_{11}$ ) adalah -18,07 dB pada frekuensi 0,924 GHz, -27,69 dB pada frekuensi 2,45 GHz dan 18,63 dB pada frekuensi 5,8 GHz. Bandwidth yang dihasilkan sebesar 28,7 MHz untuk frekuensi 0,924 GHz, 39 MHz untuk frekuensi 2,45 GHz serta 259 MHz untuk frekuensi 5,8 GHz. Sementara gain yang diperoleh adalah -24,86 dB pada frekuensi 0,924 GHz, -8,75 dB pada frekuensi 2,45 GHz dan 7,27 dB pada frekuensi 5,8 GHz. Hasil simulasi dengan phantom secara umum tidak mengalami perubahan nilai parameter antena secara signifikan. Nilai SAR dari hasil simulasi pada jarak 0 sampai dengan 20 mm dari phantom (dekat tubuh) masih berada dibawah standar yang dipersyaratkan yaitu 2 W/kg untuk setiap 10 g jaringan

tubuh (European Union : IEC 62209-1).

<br><br>

Dari hasil pengukuran pada free space diperoleh  $S_{11}$  sebesar -20,49 dB pada frekuensi 0,924 GHz, -33,63 dB pada frekuensi 2,45 GHz dan -14,52 dB pada frekuensi 5,8 GHz, dengan bandwidth pada masing-masing frekuensi kerja secara berurutan adalah 125 MHz, 60 MHz dan 454 MHz, sedangkan gain yang dihasilkan masing-masing -23,37 dBi, -6,7 dBi dan 7,92 dBi serta antenna mempunyai karakteristik magnetik. Sementara pada kondisi phantom  $S_{11}$  diperoleh hasil pengukuran sebesar -21,02 dB pada frekuensi 0,924 GHz, -26,50 dB pada frekuensi 2,45 GHz dan -17,79 dB pada frekuensi 5,8 GHz, dengan bandwidth pada masing-masing frekuensi kerja adalah 120 MHz, 56 MHz dan 450 MHz, dan gain yang dihasilkan masing-masing sebesar -22,91 dBi, -6,96 dBi dan 7,76 dBi.

Secara umum, dari hasil simulasi desain antenna telah diperoleh karakteristik dan parameter antenna seperti yang diinginkan.

<hr>

<b>ABSTRACT</b><br>

Wearable technology application has become one of the important part in the development of Body-centric Wireless Communications System (BWCS), one of the application of its is the wearable antenna. There have been studies on the wearable antenna for medical purposes, safety purposes, etc, but most of them are still focused to an antenna that is electrically, while the magnetic antenna has not been explored in many studies. There are also some studies of magnetic type antennas with single and dualband frequency and still allow for further development on multiband frequency.

<br><br>

This research, wearable antenna is made for biomedical applications, especially for wireless patient monitoring with magnetic characteristics that works on multiband frequency of 0.924 GHz (RFID), 2.45 GHz (WLAN) and 5.8 GHz (WLAN), made from the substrate textiles and copper patch with a characteristic magnitudo reflection coefficient ( $S_{11}$ )  $< -10$  dB ( $VSWR < 2$ ) and gain as needed communication (link budget calculation). To determine the effect of the body on the performance of the antenna, then the simulation and measurements will use phantom as a model of the human body.

<br><br>

CST Microwave Studio software was utilized, the design of antenna is made with free space and the phantom condition. Results from the simulation show that the design without phantom multiband resonant frequency at a frequency of 0.924 GHz, 2.45 GHz and 5.80 GHz, antenna has the magnetic characteristics, the magnitude of the reflection coefficient value ( $S_{11}$ ) each at the desired operating frequency is -18,07 dB at a frequency of 0.924 GHz, at a frequency of 2.45 GHz is -27,69 dB and -18,63 dB at a frequency of 5.8 GHz.

Bandwidth is generated at frequency of 0.924 GHz is 28,7 MHz, at frequency of 2.45 GHz is 39 MHz, and at frequency of 5.8 GHz is 259 MHz. While the resulting gain is -24.86 dB at a frequency of 0.924 GHz, -8,33 dB at a frequency of 2.45 GHz and 7.27 dB at a frequency of 5.8 GHz. The simulation results are done with phantom generally does not change the value of the antenna parameters significantly. SAR values from the simulation results at a distance of 0 to 20 mm from the phantom (near the body) remain below the required standard is 2 W / kg for each 10 g of body tissue (European Union : IEC 62209-1).

<br><br>

From the measurement results in the free space condition are obtained value of S11 is -20.49 dB at a frequency of 0.924 GHz, -33.63 dB at a frequency of 2.45 GHz and -14.52 dB at a frequency of 5.8 GHz, with bandwidth at each operating frequency in a sequence is 125 MHz, 60 MHz and 454 MHz, and the resulting gain in a sequence is -23.37 dBi, 6.7 dBi and 7.92 dBi. While the measurement result of S11 in the phantom condition is obtained -21.02 dB at a frequency of 0.924 GHz, -26.50 dB at a frequency of 2.45 GHz and -17.79 dB at a frequency of 5.8 GHz, the bandwidth at each operating frequency is 120 MHz, 56 MHz and 450 MHz, and the gain generated respectively is -22.91 dBi, -6.96 dBi and 7.76 dBi.

In general, from the simulation and measurement results have been obtained characteristics and parameters of the antenna as desired.