

Rancang bangun resonator RF Birdcage Coil untuk aplikasi medis magnetic resonance imaging = Design of RF birdcage coil resonator for medical application magnetic resonance imaging

Arwan Priatna, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20345945&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada skripsi ini dirancang sebuah resonator RF Birdcage Coil tanpa lumped circuit untuk aplikasi sistem Magnetic Resonance Imaging (MRI). MRI merupakan teknologi pencitraan tubuh manusia untuk aplikasi diagnosis medis yang bersifat non-invasive dan tidak memiliki pengaruh radiasi foton seperti halnya yang terdapat pada sistem Computed Tomography (CT). MRI memanfaatkan efek kuat medan magnet untuk mensejajarkan susunan inti atom hidrogen (proton) dengan arah medan magnet eksternal. Pada saat yang bersamaan sistem memancarkan RF Pulse ke tubuh pasien kemudian menerima sinyal Magnetic Resonance (MR) untuk rekonstruksi citra penampang tubuh.

Pada penelitian ini dirancang suatu resonator RF Birdcage Coil tanpa lumped circuit yang beresonansi di spektrum frekuensi 128 MHz. Secara desain, resonator ini dirancang terdiri atas Leg dan End Rings (ERs) terbuat dari selembar konduktor tembaga tipis yang ditempelkan di kedua sisi akrilik sebagai material substrat untuk memberikan nilai kapasitansi resonator dan sekaligus sebagai pembentuk konfigurasi resonator RF Birdcage Coil. End Rings disusun superposisi untuk membentuk kapasitor secara bergantian. Untuk mendapatkan frekuensi resonansi yang diinginkan, dilakukan tuning dengan cara memperbesar atau memperkecil dimensi plat tembaga End Rings untuk mengubah nilai kapasitansi resonator.

Desain resonator dirancang dengan menggunakan perangkat lunak Birdcage Builder untuk menghitung nilai kapasitansi awal dan disimulasikan dengan perangkat lunak berbasis Finite Integration Technique (FIT). Setelah dilakukan validasi dengan cara pengukuran tanpa ada tubuh manusia, resonator dapat beresonansi di frekuensi 128,5 MHz. Pengujian resonator dengan memasukkan bagian tubuh manusia seperti kepala dan tangan, resonator memberikan response perubahan yang sangat kecil pada pergeseran frekuensi berturut-turut 128,8 MHz dan 127,7 MHz untuk kepala dan tangan manusia.

.....In this final project the RF Birdcage Coil resonator is designed without using lumped circuit for application of Magnetic Resonance Imaging (MRI) system. MRI is a scanning technology of human body tissues to medical diagnosis application which generally is non-invasive and doesn't has the impact of photon like another system such as Computed Tomography (CT). It utilizes the effect of magnetic field strength to aligns proton with external magnetic field and transmits the RF Pulse to the human body then receives the Magnetic Resonance (MR) signal for image reconstruction simultaneously.

In this research the RF Birdcage Coil resonator is designed without using lumped circuit and it can resonance in 128 MHz. This resonator has the Leg and End Rings which is made from copper foil and attached to the inner and outer of acrylic as a substrat material to produce the capacitance of the resonator and also as a shaper of the RF Birdcage Coil's configuration. The End Rings arrange superposition to create the capacitance respectively. To get desired resonance frequency it should be tuned by make dimension foil of End Rings bigger or smaller to change the capacitance.

Birdcage Builder as a software which used to design the beginning form of the resonator and count the first value of capacitance then simulated in software based on Finite Integration Technique. After validation with

measurement without human body the resonator can resonance in 128,5 MHz. Measurement with import body parts such as head and hand into resonator give the smallest change in 128,8 MHz and 127,7 MHz for human head and hand respectively.