

Rancang Bangun Antena 38 GHz untuk Aplikasi Radar Pendeteksi Foreign Objects Debris (FOD) pada Landasan Pacu = Design of 38 GHz for Foreign Objects Debris (FOD) Radar Detector Applications at Airport Runaway

Kevin Nugraha, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20513940&lokasi=lokal>

Abstrak

Dalam bidang penerbangan, radar banyak digunakan oleh pesawat tempur, menara ATC pada bandara, dan lain-lainnya. Salah satu aplikasi radar yang digunakan pada bandara adalah untuk mendeteksi serpihan objek asing atau FOD (Foreign Object Debris) pada lingkungan bandara, khususnya pada landasan pacu pesawat terbang. FOD atau Foreign Object Debris adalah segala jenis objek asing baik benda hidup maupun mati, besar ataupun kecil, yang tidak semestinya terletak pada lingkungan tersebut, karena berpotensi menyebabkan bahaya keceleakaan, contohnya plat besi, mur, baut, dan lain-lainnya. FOD menjadi salah satu masalah yang cukup penting untuk diperhatikan, khususnya untuk bandara-bandara di Indonesia karena berpotensi membahayakan pesawat terbang yang sedang melintas, baik saat pesawat lepas landas maupun saat mendarat. Ditambah lagi aktivitas penerbangan domestik di Indonesia telah meningkat sebesar 40% dari tahun 2006 hingga 2019, sehingga perlu dilakukan tindakan pencegahan untuk meminimalisir resiko ini. Mekanisme pendeteksian FOD pada landasan pacu dengan teknologi radar yang telah ada di pasaran umumnya menggunakan modulasi FMCW dan menggunakan frekuensi yang sangat tinggi, berkisar dari 76 GHz (FODetect® by XSight Tech.) hingga yang tertinggi 96 GHz (Tarsier by QinetiQ), karena belum banyak alat pengujian yang mampu mencapai frekuensi tersebut di Indonesia, sehingga perlu alternatif lain dengan frekuensi yang lebih rendah. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dirancang sepasang antena radar FMCW yang bekerja pada frekuensi 37,5 – 38,5 GHz, gain 32 dB yang di desain untuk memiliki performa serupa dengan produk pasaran yaitu radar FODetect® yang menggunakan modulasi FMCW dengan frekuensi kerja 75.5-76.5 GHz, gain 32 dB. Antena yang di desain ini menggunakan model rectangular waveguide WR-28 dan reflektor parabola sebagai model acuannya dan mampu bekerja pada beberapa rentang frekuensi di rentang 37.5 – 38.5 GHz yaitu frekuensi 37.5 – 37.55 GHz, 37.64 – 37.72 GHz, 37.82 – 37.88 GHz, 37.95 – 38.39 GHz, dan 38.49 – 38.5 GHz, dengan total bandwidth yang tercapai adalah 0.64 GHz, dan memiliki Isolation Between Port sebesar 60 dB, dengan hasil lainnya secara simulasi yaitu Gain sebesar 31.9 – 32.2 dB, pola radiasi directional, polarisasi linear dan beamwidth sebesar 3,6°.

.....In an aviation field, radar is widely used for many applications such as the fighter jets, ATC tower in airport, etc. One of the applications of radar technology is used to detect FOD or Foreign Object Debris in the airport environment, especially in the runway area. FOD or Foreign Object Debris are every kinds of objects, living or inanimate object, small or big, that located in an inappropriate location in airport, which may cause hazard to the aviation operations, i.e.: iron plate debris, nuts, bolts, etc. FOD becomes one of important issue that must be considered, especially in the most airports in Indonesia, because it will potentially dangerous to every aircraft in the runway, either during take-off or landing moments. Moreover, the activity of domestic flight in Indonesia from 2006 to 2019 increased by 40 %, so it is necessary to take precautions or mitigation act to minimize this risk. The current's commercials FOD detection mechanism with radar commonly use FMCW modulation of very high frequency, range form 76 GHz (FODetect® by

XSight Tech.) to the highest of 96 GHz (Tarsier by inetiQ), because the measuring instruments that can reach those frequencies are rarely found in Indonesia, so it's necessary to find other alternative which use lower frequency. Therefore, in this research, a pair of antennas is designed which expected to operate with frequency of 37.5 – 38.5 GHz and gain of 32 dB with FMCW operation-mode. This pair of antennas is based from one of the commercial product: FODetect®'s radar that also work with FMCW operation-mode, with operating frequencies are 75.5 – 76.5 GHz, and gain of 32 dB. The designed antenna uses rectangular waveguide and parabolic reflector as the reference model and successfully to work on frequency ranges of 37.5 – 37.55 GHz, 37.64 – 37.72 GHz, 37.82 – 37.88 GHz, 37.95 – 38.39 GHz, and 38.49 – 38.5 GHz with the total bandwidth of 0.64 GHz and Isolation Between Port of 60 dB, and the others simulated results: gain of 31.4 – 32.2 dB, has directional radiation pattern, linear polarization and beamwidth of 3,6°.