PERANCANGAN DAN REALISASI PROTOTIPE BLOK PEMANCAR MIDDLE MARKER BEACON PADA ILS (INSTRUMENT LANDING SYSTEM)DENGAN FREKUENSI 75 MHZ

Firman Adiputra[1], Budi Prasetya[2], Yuyun Siti Rohmah[3]

[1]Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

Abstrak

Teknologi penerbangan yang berkembang dengan cepat memberi kemudahan pilot untuk mengendalikan pesawat saat mendarat. Indonesia sebagai negara berkembang masih tertinggal dengan negara lain dalam hal memiliki peralatan canggih tersebut. Salah satu perlatan ini yaitu Instrument Landing System (ILS). ILS merupakan peralatan navigasi yang berfungsi untuk memberi beberapa informasi penting kepada pilot pesawat saat akan melakukan pendaratan. ILS terdiri dari tiga bagian, yakni localizer yang berfungsi untuk memandu atau mengarahkan pesawat pada center line runway, Glideslope yang berfungsi untuk mengarahkan pesawat untuk mendarat pada sudut yang tepat yaitu 3° dari ujung lintasan, serta Marker Beacon merupakan instrumentasi pendaratan pada pesawat terbang yang memberikan informasi pesawat kepada pesawat jarak runway.

Pada tugas akhir ini telah dirancang sebuah blok diagram sistem middle marker beacon yang terdiri dari beberapa blok, yaitu : PLL, mixer, RF amplifier dan filter BPF. Pertama dilakukan perancangan skematik yang didapat dari datasheet dengan menggunakan software Altium designer. Kemudian dilakukan tahap realisasi setiap blok. Pengukuran dan analisa blok prototipe sistem dilakukan dengan menggunakan spectrum analyzer dan osiloskop agar kinerja blok sistem dapat disimpulkan.

Prototipe pemancar yang telah direalisasikan mampu menghasilkan frekuensi carrier sebesar 75 MHz sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Parameter yang diuji dari prototipe blok pemancar ini adalah respon frekuensi dan besarnya daya keluaran. Prototipe blok sistem ini memiliki daya keluaran akhir sebesar 8,41 dBm jika dikonversikan menjadi watt yaitu 6,934 mW sedangkan alat memiliki spesifikasi sebesar 320 ± 64 MW sehingga alat belum dapat direalisasikan dan butuh pengembangan lebih lanjut.

Kata Kunci : ILS, Marker Beacon, Phase Locked Loop, BPF.

Abstract

The growth of aviation technology provide ease the pilot to control the aircraft during landing. Indonesia as a developing country lags behind other countries in terms of having such sophisticated equipment. One of the equipmnet is Instrument landing System (ILS). ILS is a navigational equipment that serves to provide any information to the pilot when the aircraft will be landing. ILS consist of three parts, namely the localizer that serves to guide or direct the aircraft to the center line runway, glideslope which serves to direct the aircraft to the land which have the proper at 3° from the end of the runway, and the Marker Beacon is an instrument landing on the aircraft that give the information the distance aircraft runway.

In this final project has been designed marjer beacon diagram block system consist of PLL, mixer, RF Amplifier, and BPF Filter. The first step is design the schematic obtained from datasheet using Altium designer software. Then, realization each of the block. Finally, measurement and analyze the prototype system using Spectrum Analyzer and the osiloscope, so that the performance of the sytem can be informed.

The transmitter prototype has been realized that has 75MHz carrier frequency which expected on the spesifications. The parameter has been tasted from the transmitter block prototype is the response frequency and the magbitude of the output power. The prototype system has an output power of 8,41 dBm (6,934 mW), while the specification tool is 320 ± 64 MW, so the prototype can not be realized and need further development.

Keywords : ILS, Marker Beacon, Phase Locked Loop

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dunia penerbangan sudah dipercaya oleh masyarakat Indonesia untuk menjadi alat transportasi yang cepat dan efisien. Oleh karena itu, semakin banyak jadwal penerbangan yang dapat dilayani oleh maskapai penerbangan dari seluruh Indonesia maupun Internasional. Terdapat beberapa masalah yang dapat mengganggu jarak pandang pilot pada saat mendaratkan pesawat yaitu hujan, udara, kabut/*haze*, kabut/*fog*, *smog* dan badai debu. Sistem keamanan yang dapat mengatasi masalah-masalah tersebut adalah ILS (*Instrument Landing System).*

Kemajuan teknologi di bidang transportasi, khususnya dalam dunia penerbangan harus didukung oleh sistem keamanan yang sangat baik. Saat ini umumnya dalam suatu bandar udara, *air traffic control* atau pengarahan pesawat menuju *runway* dengan arah yang sudah ditentukan, sangat dipentingkan demi keselamatan dan juga kenyamanan penumpang. Hal ini dilakukan dengan menjaga jarak antar pesawat, dan menghindari keterlambatan. Beberapa pesawat dapat berada di ILS (Instrument Landing System) pada saat yang sama, dengan jarak beberapa mil. Pesawat yang telah menangkap sinyal *marker beaocon* dikatakan telah siap mendarat dengan ditunjukkan oleh tiga titik, yakni *outer marker*, *middle marker* dan *inner marker*. *Marker Beacon* umumnya dipasang pada jarak 3,5-6 mil dari sudut pendaratan untuk *outer*, 3500 kaki dari sudut pendaratan untuk *middle*, dan 1000 kaki dari sudut pendaratan untuk *inner*. Sehingga, kecelakaan antar pesawat dapat dihindarkan. Pada umumnya ILS khususnya *marker beacon* masih di *import* dari luar negeri dengan harga yang sangat mahal.

Oleh karena itu, pada tugas akhir ini dirancang bangun sebuah prototipe blok pemancar *middle marker beacon* pada *ILS (instrument Landing System)* dengan frekuensi 75 MHZ. Tetapi, dengan harga yang lebih murah, stabil dan buatan sendiri.

1.2. Tujuan

Tujuan dalam tugas akhir ini adalah :

1. Merancang dan merealisasikan blok pemancar pada *middle marker beacon* dengan spesifikasi yang telah ditentukan.
2. Menguji dan menganalisa keluaran dari blok pemancar *middle marker beacon* yang telah dirancang.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada tugas akhir ini :

1. Bagaimana merancang bangun blok pemancar pada *middle marker beacon* pada frekuensi 75 MHz.
2. Bagaimana merealisasikan blok pemancar pada *middle marker beacon* yang telah dirancang.
3. Bagaimana menguji blok pemancar pada *middle marker beacon* dengan spesifikasi yang telah ditentukan
4. Menganalisa hasil yang telah diuji dari blok pemancar pada *middle marker beacon* dengan spesifikasi yang telah ditentukan.

1.4. Batasan Masalah

Tugas akhir ini mempunyai batasan masalah yaitu :

1. Pembahasan hanya dilakukan pada blok pemancar yaitu modulator AM dan penguat daya.
2. Tidak membahas secara detail tentang penurunan rumus.
3. Hanya membahas modulasi AM-DSB-FC.
4. Tidak membahas sistem *receiver middle marker beacon* yang ada pada pesawat.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode yang dilakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini :

1. Studi Literatur

   Studi Literatur ini dimaksudkan untuk mencari dan mempelajari dasar teori yang mendukung perancangan alat pada tugas akhir ini, yaitu dari buku,

jurnal, dan referensi lain yang relevan dengan hal-hal yang berkaitan dengan perancangan.

2. Perancangan dan Realisasi

   Pada tahapan ini, akan dibuat suatu rancangan blok pemancar ini dan juga sistem pengujian serta pengukuran yang kemudian akan direalisasikan. Namun sebelum dilakukan pengukuran dan pengambilan data, terlebih dahulu sistem akan di-*troubleshoot* untuk mengetahui kelayakannya untuk pengujian dan pengukuran selanjutnya.

3. Pengukuran dan Pengambilan Data

   Pada tahapan pengukuran, Setelah blok pemancar *middle marker beacon* telah dibuat, maka untuk selanjutnya akan dilakukan pengukuran dan pengambilan data sesuai dengan parameter uji yang telah ditentukan.

4. Analisa Kinerja Blok pemancar *middle marker beacon*

   Pada tahapan ini akan dianalisa parameter-parameter dari blok yang telah didapat pada pengukuran sebelumnya dan akan dibandingkan dengan hasil yang telah ada sebelumnya.

5. Penulisan laporan

   Penulisan laporan dilakukan mulai dari awal kegiatan pelaksanaan tugas akhir hingga selesai, kemudian mendokumentasikannya dalam buku tugas akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Secara umum keseluruhan Tugas Akhir ini dibagi menjadi enam bab bahasan, ditambah dengan lampiran dan daftar istilah yang diperlukan. Penjelasan masing - masing bab adalah sebagai berikut:

BAB 1 : PENDAHULUAN

Bab ini berisi gambaran umum dari percobaan yang dilakukan. Tercakup di dalamnya yaitu latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metode penelitian serta sistematika penulisan.

BAB 2 : DASAR TEORI

Dibahas mengenai landasan teori yang berkaitan dengan penyusunan tugas akhir.

BAB 3 : PEMODELAN SISTEM

Bab ini membahas mengenai spesifikasi sistem pemancar *middle marker beacon*. Tahap perancangan untuk blok pemancar dan realisasinya juga dibahas pada bab ini.

BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISA BLOK PEMANCAR *MIDDLE MARKER BEACON*

Pada bab ini dijelaskan mengenai skenario implementasi serta pengujian sistem pada FPGA dan analisa terhadap hasil yang dikeluarkan.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini merupakan bab terakhir dari laporan tugas akhir yaitu berupa kesimpulan untuk sistem yang penulis kerjakan, serta saran untuk penelitian berikutnya.

BAB 5

4. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari keseluruhan perancangan prototype *outer marker beacon transmitter*, realisasi dan pengukuran dapat di simpulkan bahwa :

1. Prototype pemancar yang dibangun mampu bekerja dalam frekuensi 75 MHz, hal ini telah sesuai dengan spesifikasi awal perancangan.
2. Perbandingan antara hasil pengukuran dengan spesifikasi *datasheet* tidak jauh berbeda atau masih dalam range spesifikasi.
3. Ketika melakukan pengukuran mixer, sinyal info tidak dapat terlihat dengan jelas karena *spectrum analyzer* memiliki resolusi bandwidth minimal 3 KHz sedangkan sinyal info sebesar 1300 Hz.
4. Keluaran dari PLL bersifat stabil dan mampu menghasilkan frekuensi dengan range 74,6-75,2 MHz sesuai dengan perancangan awal.
5. Pengukuran masing-masing blok dilakukan di dua buah alat, yakni osiloskop dan *spectrum analyzer* karena sinyal keluaran masih berada pada range kemampuan osiloskop mendeteksi sinyal, yakni 200 MHz sedangkan nilai frekuensi pemancar adalah 75 MHz.
6. Prototype yang telah direalisasikan memiliki level daya yang cukup tinggi yaitu 8,4 dBm jika dikonversikan dalam watt menjadi 6,9 mW sedangkan alat memiliki spesifikasi sebesar 320 ± 64 MW sehingga alat belum dapat direalisasikan.

5.2. SARAN

Realisasi yang telah dilakukan masih belum begitu sempurna, oleh karena itu agar menghsailkan suatu hasil karya yang lebih baik dan aplikatif lagi, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengembangannya antara lain:

1. Sebaiknya gunakanlah alat ukur yang memiliki range frekuensi yang sesuai dengan alat yang dirancang agar seluruh bentuk sinyal dapat terlihat.
2. Agar dapat diaplikasikan langsung sebaiknya perancangan pemancar sampai ke sisi antena.
3. Gunakanlah probe yang memiliki kualitas yang baik agar hasil pengukuran maksimal. Karena loss pada kabel mempengaruhi pengukuran.
4. Pilihlah komponen-komponen yang terbaik yang sesuai dengan perancangan dan spesifikasi yang diinginkan.
5. Gunakan komponen pembulatan seminimal mungkin untuk memperkecil terjadinya loss atau kesalahan dalam realisasi
6. Untuk pengembangan tugas akhir selanjutnya dapat dibuat receiver dan indikator navigasi pada pesawat.

DAFTAR PUSTAKA

[1]. Anonim, *Marker Beacon, (online)*, http://www.atkpmedan.ac.id /topic/Marker_beacon, (diakses pada tanggal 12 Oktober 2011)

[2]. Prasetya, Budi. *Diktat Kuliah Sistem Komunikasi.* STT Telkom Bandung. 2008

[3]. Anonim, *up converter, (online*), http://fek.ittelkom.ac.id/file, (diakses pada tanggal 12 Oktober 2011)

[4]. Anonim, *phase locked loop. (online), http://www.2wijaya.com/phaselockloop.htm (diakses pada tanggal 10 agustus 2012)*

[5]. Modul Praktikum Elektro Komunikasi