

ABSTRAK

Sistem LORAN (*LOng RAnge Navigation*) adalah sistem radio navigasi yang memanfaatkan sifat perambatan gelombang radio di atas permukaan bumi (*groundwave*). LORAN beroperasi pada *low frequency*, yaitu 90 – 110 kHz. LORAN-C (*LORAN-Conventional*) terdiri dari beberapa *chain* yang terpisah pada jarak tertentu. Tiap *chain* minimal terdiri atas satu stasiun *master* dan dua stasiun *secondary*. Tiap stasiun akan mengirimkan pulsa secara kontinu pada interval waktu tertentu kepada penerima. Stasiun pertama yang mengirimkan pulsa adalah *master*, kemudian diikuti oleh masing-masing *secondary*. Perbedaan waktu kedatangan pulsa di *user* antara *master* dan masing-masing *secondary* ditambah jumlah *delay* stasiun *master* mencapai masing-masing *secondary* disebut *Time Difference* (TD). Dalam pemodelan kanal propagasi sistem LORAN yang akan dibuat, jarak antar stasiun akan cukup jauh serta dipengaruhi beberapa *noise-noise*, antara lain bentuk permukaan bumi yang tidak rata, interferensi dengan sinyal lain, pantulan dari objek-objek sekitar, dll. *Noise-noise* ini akan menyebabkan *error* pada sinyal LORAN yang diterima di *user* yaitu ketidakseragaman kecepatan propagasi, *efek crossing angles*, *gradient*, dan *fix ambiguity*. Akibatnya TD di *user* mengalami *error* atau disebut *Time Difference Error* (TDE), sehingga menyebabkan penentuan posisi *user* tidak akurat.

Pada Tugas Akhir ini merancang dan mensimulasikan sebuah algoritma yang berfungsi meminimalisasi *error* pada TD. Algoritma itu adalah Filter Kalman, yaitu algoritma yang mampu memprediksi TDE pada masa yang akan datang (*TDE estimate*), kemudian membandingkan dengan TDE yang terjadi sekarang (*TDE update*), serta dapat mengontrol input yang tidak konsisten (*error*) dengan *linear-quadratic regulator* (LQR) yang dimiliki oleh Filter Kalman. Algoritma ini akan disimulasikan dengan Matlab 2009.

Hasil simulasi menunjukkan bahwa parameter estimator pada algoritma Filter Kalman mempengaruhi hasil sistem kontrol. Dengan parameter estimator *time process noise*: 15, *time measurement noise*: 0.05, LPA(awal): 0 ns dapat meminimalisasi nilai TDE sebesar antara -25 ns – 20 ns dan nilai kumulatif TDE sebesar -10 ns – 30 ns dengan jumlah LPA yang akan dikirim ke transmitter sebesar -1520 ns.

Kata kunci: loran, *time difference*, *time difference error*, *groundwave*, filter kalman