

INTISARI

Kereta merupakan salah satu transportasi darat yang banyak diminati di Indonesia karena beberapa faktor. Salah satunya adalah faktor akurasi waktu dibandingkan dengan transportasi darat lainnya, yang juga termasuk salah satu dari empat pilar PT KAI. Akan tetapi akurasi waktu setiap perjalanan kereta masih sering terjadi ketidaksesuaian waktu kedatangan baik lebih cepat atau lebih lambat dari seharusnya. Akurasi waktu berkaitan dengan akurasi posisi yang masih menghasilkan akurasi lebih rendah untuk bidang navigasi dibandingkan akurasi posisi pada bidang survei dan pemetaan. Oleh karena itu perlu metode tertentu untuk meningkatkan akurasi posisi sehingga didapat akurasi waktu yang lebih representatif, yaitu menggunakan estimator prediksi, salah satunya adalah *Kalman Filter*. Penggunaan *Kalman Filter* bertujuan untuk meningkatkan akurasi posisi kereta dalam pendefinisian parameter perjalanan kereta sehingga didapat parameter penyusunan penjadwalan yang lebih representatif. Parameter tersebut dapat digunakan untuk menyusun jadwal kereta berdasarkan parameter *real* perjalanannya.

Simulasi peningkatan akurasi posisi dilakukan pada perjalanan kereta KA Argo Parahyangan pada rute Bandung – Gambir dan KA Fajar Utama dan KA Joglokerto pada rute Yogyakarta – Purwokerto. Data simulasi merupakan data hasil ukuran GPS masing-masing perjalanan dan dihitung dengan *Kalman Filter* untuk mendapatkan nilai koordinat prediksi berdasarkan beberapa parameter dinamis seperti posisi, kecepatan, dan percepatan. Nilai vektor parameter yang didapat digunakan sebagai referensi dalam menyusun jadwal kereta dengan konsep OTP berdasarkan parameter ETA. Nilai tersebut dapat dibandingkan dengan data parameter yang telah disusun berdasarkan Gapeka 2017 dari PT KAI.

Prediksi koordinat *Kalman Filter* menghasilkan koordinat perjalanan yang lebih halus dan representatif dengan peningkatan nilai akurasi posisi terhadap jaringan rel yang ada. Akurasi posisi yang lebih baik menghasilkan prediksi estimasi waktu kedatangan dan parameter ETA perjalanan kereta yang lebih representatif. Perbandingan antara parameter hasil prediksi ETA terhadap data Gapeka masih belum sesuai dengan aturan dalam Gapeka. Perbedaan parameter tersebut menghasilkan susunan jadwal kereta yang berbeda terhadap jadwal OTP yang telah disusun sebelumnya.

Kata Kunci : *Kalman Filter, akurasi posisi, sistem penjadwalan, kereta api, modul GPS*

ABSTRACT

Train is one of the most popular land transportation in Indonesia because of several factors. One of them is time accuracy compared to the others land transportation, as time accuracy is one of four pillars of PT KAI. However time accuracy for every trip still often experienced mismatch of time arrival either sooner or later. Time accuracy is closely related to positioning accuracy, which determination of positioning accuracy in navigation is lower than the accuracy of position in the surveying and mapping. Therefore, it is necessary for certain methods to improve the accuracy of position so it can be obtained the more representative accuracy of time by using an estimator prediction, for example is Kalman Filter technique. The using of Kalman Filter aims to improve the accuracy of position in defining the parameters so as to obtain the representative scheduling parameters. The parameters also can be used to arrange the train schedule based on the real trip parameters.

The increasing of positioning accuracy will be simulated on Argo Parahyangan train for Bandung – Gambir route and Fajar Utama and Joglokerto train for Yogyakarta – Purwokerto routes. The simulated data are from acquisition of GPS measurement for each trip and will be computed with Kalman Filter to gain predicted coordinates based on several dynamic parameters such as position, velocity, and acceleration. The vector of obtained parameters is used as reference in arranging train schedule with OTP concept based on ETA parameters. The value can be compared with parameters which have been arranged on Gapeka 2017 of PT KAI.

The predicted coordinates of Kalman Filter produce the coordinates of train trip smoother and more representative with the increased of positioning accuracy to the existing railway networks. Better accuracy of position produces the predicted arrival time of estimation and ETA parameters of train trip representatively. The comparison between predicted of ETA parameters to Gapeka parameters is still not in accordance with the rules in Gapeka. The different parameters are gained the different in arranging train schedule against previously arranged OTP schedules.

Keywords : *Kalman Filter, positioning accuracy, scheduling system, train, GPS modul*