

ABSTRAK

Rel kereta api perlu dilakukannya pemeriksaan serta perawatan untuk menjaga kondisi serta fungsi agar sesuai aturan yang berlaku, sehingga pengoperasionalan dari rel itu sendiri dapat beroperasi dengan baik dan dapat menghindari risiko atau gangguan yang besar. Proses ini dilakukan oleh seorang Petugas Pemeriksa Jalur (PPJ) yang bertugas memeriksa jalur KA untuk memastikan bahwa jalur yang akan dilewati kereta api sudah dalam kondisi aman, dengan berjalan kaki di atas rel dari stasiun atau titik yang sudah ditentukan ke stasiun atau titik lain di wilayah kerjanya. Kemampuan yang dimiliki petugas memiliki keterbatasan seperti ketelitian, kondisi fisik, dan risiko kecelakaan kerja. Solusi dari permasalahan tersebut adalah dibutuhkan suatu perangkat alat bantu Petugas Pemeriksa Jalur (PPJ) dalam pemeriksaan untuk menunjang pemeliharaan jalan rel kereta api. Tujuan penelitian ini adalah membuat perangkat pengukur kemiringan rel kereta api *Rail Inspection Robot* berbasis digital yang lebih efektif. *Rail inspection robot* dilengkapi dengan sensor *IMU* sebagai pendeteksi beda tinggi dan kelandaian pada rel kereta api dan teknologi *RFID* sebagai *positioning* untuk mengetahui titik lokasi dari rel yang tidak sesuai standar. Nilai *pitch* dan *roll* hasil konversi dari sensor *IMU* akan disaring menggunakan metode *complementary filter*, serta *RFID* dipasang pada setiap bantalan rel kereta api yang nantinya ketika dilewati *Rail Inspection* akan dijadikan titik lokasi terbaru. Penelitian ini menggunakan metode rancang bangun. Pengujian dilakukan membandingkan keakuratan sudut *pitch* dan *roll* dengan alat ukur *inclinometer*. Sensor *IMU* yang digunakan dapat mengukur percepatan linier dan kecepatan sudut dari sebuah sistem yang terpasang dengan rata-rata akurasi *error* sebesar $0,3^{\circ}$ terhadap sumbu *pitch* dan *error* sebesar $0,4^{\circ}$ terhadap sumbu *roll*, dengan tingkat akurasi sebesar 98% dan presisi sebesar 99%. Informasi yang memuat data kemiringan tersebut akan dicatat secara *realtime* pada sebuah *database* dan ditampilkan pada monitoring *website*, dengan didapatkan *delay* rata-rata pengiriman data ke *database server* yaitu 268 milidetik masuk kategori baik menurut *TIPHON Standard*.

Kata Kunci: Kemiringan, Rel Kereta Api, *Rail Inspection*, *RFID*, Sensor *IMU*

ABSTRACT

Railroad tracks need to be inspected and maintained to maintain their condition and function according to applicable standards, so that the operation of the tracks can operate properly and avoid major risks or disruptions. This process is carried out by a Track Inspector (PPJ) whose job is to inspect the railway track to ensure that the track that will be passed by the train is in a safe condition, by walking on the tracks from the station or a predetermined point to another station or point in his work area. The officer's ability has limitations such as accuracy, physical condition, and the risk of work accidents. The solution to the problem is that a device is needed to assist the Track Inspectors (PPJ) in the inspection to support the maintenance of the railroad. The purpose of this research is to make a more effective digital-based Rail Inspection Robot railroad slope measuring device. Rail inspection robot is equipped with IMU sensor as a detector of height difference and slope on railroad tracks and RFID technology as positioning to find out the location point of the rail that does not meet the standards. The pitch and roll values converted from the IMU sensor will be filtered using the complementary filter method, and RFID is installed on each railroad sleeper which later when passed by Rail Inspection will be the latest location point. This research uses the design method. Tests were carried out comparing the accuracy of pitch and roll angles with inclinometer measuring instruments. The IMU sensor used can measure the linear acceleration and angular velocity of an installed system with an average accuracy error of 0.3° on the pitch axis and an error of 0.4° on the roll axis, with an accuracy rate of 98% and a precision of 99%. Information containing tilt data will be recorded in real time in a database and displayed on the monitoring website, with the obtained average delay in sending data to the database server is 268 milliseconds in the good category according to the TIPHON Standard.

Keywords: *Tilt, Railroad, Rail Inspection, RFID, IMU Sensor*