

INTISARI

Permintaan akan automasi dan robotika terus bertumbuh di Indonesia, terutama di sektor otomotif, elektronik, industri dan tekstil. Meski terjadi peningkatan permintaan akan automasi dan robotika, perkembangan robotika di Indonesia masih rendah bila dibandingkan dengan negara-negara lain seperti Singapura, Thailand, dan Malaysia. Di sisi lain, Indonesia harus lebih mengencangkan teknologi robotika ini. Sebab, merujuk pada *roadmap* ‘*Making Indonesia 4.0*’, transformasi industri yang bakal dilakukan adalah dengan robotika. Salah satu penerapan sistem automasi yang dapat dilakukan yaitu pengaplikasian robot *line-follower* berbasis pengolahan citra menggunakan kamera pada kendaraan pembawa multifungsi pada bidang industri.

Pertama, kamera akan mendeteksi perubahan garis secara *real-time* ketika garis tersebut berbelok ke arah kiri atau kanan. Agar dapat mendeteksi garis tersebut, maka citra yang diperoleh dari kamera akan diolah dengan teknik *image processing*. Perubahan posisi garis yang terdeteksi itulah yang kemudian akan diproses oleh komputer untuk mengirimkan karakter tertentu pada robot. Selanjutnya karakter tersebut akan diterjemahkan oleh sistem operasi pada robot dalam kondisi gerak motor berupa maju, belok kiri, belok kanan, atau diam saat mengikuti garis. Dengan penerapan teknologi ini, maka kerja robot pembawa diharapkan dapat menjadi lebih efektif dan sistematis.

Uji coba robot *line-follower* dilakukan pada robot Turtlebot di Laboratorium Schneider DTETI FT UGM. Dalam uji coba ini dilakukan pengukuran sisa panjang garis saat robot berhenti. Hal ini terjadi karena adanya celah antara batas bawah tampilan kamera dengan bagian depan robot yang tidak tertangkap oleh kamera. Sisa garis ini tentunya akan berpengaruh dalam perancangan jalur robot agar lebih efektif dan efisien untuk ke depannya. Selain itu dilakukan pula pengujian posisi fokus kamera terhadap garis di depannya. Robot *line-follower* dengan kamera yang menghadap tepat ke depan lebih mudah beradaptasi dengan perubahan jalur, tetapi tidak mampu mengikuti lintasan garis dengan tepat dan sinkron. Robot *line-follower* dengan kamera yang agak menghadap ke tanah lebih mudah dalam mengikuti jalur garis dengan tepat dan sinkron, tetapi kurang mampu beradaptasi dengan perubahan jalur di depannya karena fokus tangkapan kamera yang kurang jauh. Penerapan algoritma *line-follower* pada kendaraan pembawa multifungsi dapat beroperasi dengan baik, walaupun masih perlu dikembangkan lebih lanjut agar lebih baik lagi.

Kata kunci : *Robot Operating System*, Teknik Pengolahan Citra, Kamera, Turtlebot

ABSTRACT

The demand for automation and robotics continues to grow in Indonesia, especially in the automotive, electronics, industrial and textile sectors. Despite an increase in demand for automation and robotics, the development of robotics in Indonesia is still low when compared to other countries such as Singapore, Thailand and Malaysia. On the other hand, Indonesia must intensify this robotics technology. Because, referring to the roadmap 'Making Indonesia 4.0', the industrial transformation that will be carried out is with robotics. One application of the automation system that can be done is the application of image processing-based robot line-follower using cameras on multifunctional carrier vehicles in the industrial field.

First, the camera will detect line changes in real-time when the line turns left or right. In order to detect these lines, the image obtained from the camera will be processed with image processing techniques. Changes in the position of the detected lines will then be processed by the computer to send certain characters to the robot. Furthermore, these characters will be translated by the operating system on the robot in the condition of motor motion in the form of forward, turn left, turn right, or stay still when following the line. With the application of this technology, then the robot carrier work is expected to be more effective and systematic.

The line-follower robot trial was carried out on the Turtlebot robot in the Laboratory of Schneider DTETI FT UGM. In this trial, measurements of the remaining length of the line when the robot stops. This happens because there is a gap between the lower limit of the camera view with the front of the robot that is not captured by the camera. The rest of this line will certainly affect the design of the robot path so that it is more effective and efficient in the future. In addition, the camera's focus position is also tested against the line in front of it. Line-follower robots with cameras facing right in front are easier to adapt to changing lanes, but unable to follow the line trajectories precisely and synchronously. Line-follower robots with cameras facing the ground are easier to follow in a precise and synchronous line of lines, but are less able to adapt to changes in the path in front because the focus of the camera capture is not too far away. The application of line-follower algorithm on multifunctional carrier vehicles can operate well, although it still needs to be developed further to be better.

Keywords : Robot Operating System, Image Processing, Camera, Turtlebot