

INTISARI

Robot memerlukan kemampuan navigasi untuk dapat bergerak secara otonom. Salah satu komponen navigasi yang dinilai penting untuk dimiliki sebuah robot adalah perancangan jalur (*path planning*). Algoritma *path planning* yang baik dinilai dapat menurunkan investasi waktu dan finansial. Salah satu algoritma yang dinilai andal dan masih digunakan sampai saat ini adalah *Artificial Potential Field* (APF). Meskipun andal, kelemahan algoritma APF adalah robot dapat terjebak pada kondisi lokal minimum dan mengalami *deadlock*. Lokal minimum dapat berbentuk *symmetrically aligned robot-obstacle-goal* (SAROG), *symmetrical static object distribution* (SSOD), dan *goal non-reachable due to obstacle nearby* (GNRON). Salah satu penyelesaian lokal minimum yang dinilai efektif adalah dengan memodifikasi algoritma *path planning* berbasis APF.

Modifikasi algoritma *path planning* berbasis APF, yang disebut sebagai *Improved Artificial Potential Field* (IAPF), dilakukan dengan mengubah bentuk medan potensial yang dihasilkan menjadi bentuk kerucut. Penyelesaian masalah SAROG dilakukan dengan menghasilkan fungsi berbasis eksponensial (ψ) yang melibatkan posisi robot dengan posisi halangan. Medan potensial tambahan dibangkitkan untuk menyelesaikan permasalahan SSOD. Selain itu jarak robot terhadap target (S_{rg}) digunakan untuk mengurangi besarnya medan potensial di sekitar target agar robot mampu mencapai target. Algoritma IAPF diimplementasikan pada model kinematika *differential drive mobile robot* (DDMR). Efektivitas algoritma IAPF pada model kinematika DDMR dilihat berdasarkan ketercapaian robot ke target (E_{rg}) dan kemampuan robot menghasilkan lintasan bebas tabrakan baik secara simulasi maupun implementasi riil.

Keberhasilan kinerja algoritma IAPF dilihat dengan pendekatan empiris melalui pengujian simulasi dan implementasi riil. Pada pengujian simulasi, IAPF dibandingkan dua metode lain, *Traditional APF* (TAPF) dan *Optimized APF* (OAPF), untuk melihat efektivitasnya dalam menyelesaikan permasalahan lokal minimum kompleks. Selain itu, pengujian implementasi riil pada tipe *differential drive mobile robot* (DDMR) juga dilakukan untuk melihat efektivitas IAPF dalam menghadapi masalah lokal minimum. Berdasarkan hasil pengujian, algoritma IAPF mampu menghasilkan lintasan bebas tabrakan dan membawa robot mencapai target pada seluruh lingkungan pengujian. Halangan tambahan berhasil dibangkitkan untuk menghindari permasalahan SSOD. Fungsi ψ berhasil membuat robot menghindari halangan sebelum robot mencapai jarak aman terhadap halangan (r). Dari seluruh hasil pengujian, robot mampu mencapai target dengan nilai E_{rg} kurang dari 10%.

Kata kunci – navigasi, robot, perancangan jalur, lokal minimum, SAROG, SSOD, GNRON, medan potensial.