

ABSTRAK

Perkembangan teknologi saat ini mendukung adanya sistem yang sederhana dan ekonomis (*low-cost*) dalam melakukan tes kebocoran suatu sistem. Tes tersebut dilakukan untuk menentukan ada tidaknya suatu kebocoran yang terjadi pada sistem. Suatu sensor gas dapat ditempatkan langsung (*fixed*) di area yang memungkinkan terjadinya kebocoran gas. Apabila sistem mengalami kebocoran, sensor mendeteksi adanya suatu kebocoran gas. Karena manusia tidak dapat masuk ke dalam area yang di sana terdapat kemungkinan adanya kebocoran gas berbahaya, robot sebagai alat bantu manusia dapat bergerak menuju area tersebut dan mendeteksi ada tidaknya kebocoran gas.

Pada tugas akhir ini, robot dirancang bergerak secara otomatis, menyusuri dinding tanpa menabrak halangan, dan mampu melakukan pendeteksian kebocoran gas. Agar robot dapat berfungsi sesuai yang diharapkan maka dibutuhkan suatu kontrol PID (*Proportional-Integral-Derivative*) adaptif. Kontrol PID adaptif digunakan agar robot mampu menyusuri lingkungan dengan menjaga jarak dengan dinding di sekitarnya. Kontrol PID adaptif digunakan untuk menentukan selisih nilai *error* dari masukan nilai sensor ultrasonik yang terbaca dengan menggunakan metode algoritma adaptif berbasis *least mean square*. Untuk menunjang pendeteksian gas, digunakan sensor gas yang memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap jenis gas yang bocor.

Pengujian parameter pada tugas akhir ini difokuskan pada pengaruh perubahan nilai penguatan K_p , K_i , dan K_d dari kontrol PID adaptif terhadap nilai respon transien. Performa terbaik robot dengan karakteristik nilai parameter yang sesuai yaitu $K_p = 3$, $K_i = 1$, dan $K_d = 20$ dengan nilai *rise time* sebesar 148.2 ms, *delay time* sebesar 79.8 ms, *peak time* sebesar 102.6 ms, dan nilai *max. overshoot* yang tidak terlalu jauh dari *set point* 7 cm yang diberikan. Proses pendeteksian gas yang bocor cukup baik dengan tingkat persentase keberhasilan mencapai 80% dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan adalah 11 detik.

Kata Kunci : PID adaptif, sensor ultrasonik, *least mean square*, sensor gas