

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Upaya pengembangan sistem untuk mendeteksi kebocoran gas sudah lama diteliti dengan serius di Negara-Negara maju seperti Jepang. Penelitian yang dilakukan melibatkan ahli dari berbagai bidang seperti robotika, komputasi, dan fisika. Sistem pendeteksi gas menjadi kebutuhan yang mendesak juga di Negara Indonesia karena memiliki banyak pertambangan yang mempunyai resiko terjadinya kebocoran gas yang apabila diselesaikan dengan cara konvensional untuk mencari sumber kebocoran seperti menggunakan anjing pelacak atau langsung mengirimkan manusia memiliki resiko tinggi mengalami kematian. Untuk menghindari resiko kematian itulah perlu dikembangkan sebuah cara yang bisa menggantikan peranan makhluk hidup untuk menutup kebocoran gas.

Seiring perkembangan ilmu pengetahuan, berbagai upaya telah dikembangkan untuk memecahkan masalah kebocoran gas. Pemanfaatan robot untuk mengatasi kebocoran gas merupakan salah satu penelitian yang banyak dilakukan sejak tahun 1990-an karena tidak beresiko hilangnya nyawa makhluk hidup. Para peneliti tersebut sudah ada yang menciptakan 'indera penciuman' pada robot, seperti indera penciuman pada makhluk hidup untuk mengetahui ada tidaknya kebocoran gas. Beberapa penelitian berhasil mengembangkan prototipe robot pendeteksi kebocoran gas dengan algoritma yang bermacam-macam sehingga robot tersebut dapat mendeteksi asal kebocoran gas kemudian menutupnya.

Algoritma *Particle Swarm Optimization* (PSO) adalah salah satu algoritma yang telah diujicoba dan berhasil untuk pencarian sumber gas dengan batasan-batasan yang dimiliki algoritma tersebut. PSO diadaptasi dari kebiasaan hewan yang bergerak dalam koloninya untuk mencari makanan seperti Lebah. Dalam perkembangannya, algoritma PSO telah dimodifikasi

ke dalam sejumlah metode untuk menyelesaikan masalah kebocoran gas yang makin mendekati kenyataannya seperti arah angin yang tidak konstan dan sumber kebocoran gas yang lebih dari satu.

Jatmiko [1] dalam penelitiannya, berhasil membuat sistem deteksi satu sumber gas melalui modifikasi PSO. Ia menambahkan metode *Detect and Response*, menggunakan *Charge Robot*, dan memanfaatkan *Wind Utilities*. Padahal dalam kasus dunia nyata, jumlah kebocoran gas yang terjadi pada satu kawasan tidak hanya bersumber dari satu lubang sehingga hasil penelitian itu masih diteruskan oleh peneliti berikutnya.

Pada penelitian selanjutnya, Nugraha [2] berhasil mengembangkan sistem deteksi gas untuk sumber kebocoran lebih dari satu. Sistem yang dibangun berbentuk simulasi dengan memanfaatkan kumpulan robot yang bergerak secara paralel sehingga dapat mendeteksi sumber gas yang jumlahnya lebih dari satu. Di dalam sistemnya, robot yang ada dibagi kedalam beberapa kelompok yang tidak saling mengenal.

1.2 Perumusan Masalah

Penelitian ini mencoba menganalisa kinerja robot dalam menyelesaikan problem kebocoran gas berdasarkan metode-metode yang sudah diterapkan oleh peneliti-peneliti sebelumnya pada simulator yang telah dibuat. Beberapa metode yang telah diterapkan dalam pencarian sumber gas adalah sebagai berikut

- 1 Metode Detect and Respons
- 2 Metode Charge Robot
- 3 Metode Wind Utilities
- 4 Metode penutupan sumber
- 5 Metode DR-PSO dengan Fase Spread
- 6 Metode Paralelisasi Niche
- 7 Metode Main Robot

Namun, meskipun telah dihasilkan beberapa metode untuk robot pendeteksi gas namun dari keempat metode yang sudah disebutkan di atas belum dilakukan uji coba, analisa percobaan, dan kesimpulan secara menyeluruh tentang implementasi metode-metode tersebut sehingga belum bisa dicari kesimpulan mengenai metode / kombinasi metode terbaik untuk robot mendeteksi gas

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. menganalisa kinerja algoritma yang sudah menerapkan detect and response, charge robot, wind utilities, penutupan sumber, dan fase spread yang sudah dibuat simulasinya oleh Wulung dalam bentuk 3D.
2. menganalisa kinerja algoritma yang sudah menerapkan detect and response, charge robot, wind utilities, penutupan sumber, fase spread, dan penggunaan niche yang jumlah robot setiap nichenya sama. Algoritma ini sudah dibuat simulasinya oleh Wulung dalam bentuk 3D.
3. menganalisa kinerja algoritma yang sudah menerapkan detect and response, charge robot, wind utilities, penutupan sumber, fase spread, dan penggunaan niche yang jumlah robot setiap nichenya bisa berubah atau berbeda berbeda.

1.4 Batasan Penelitian

Berdasarkan tujuan yang ingin dicapai pada penelitian kali ini, maka penulis membuat batasan-batasan sebagai berikut:

1. Simulasi robot dijalankan dalam luas area berukuran m^2 . Dalam area pencarian tersebut terdapat aliran angin yang selalu berubah untuk menggambarkan lingkungan yang dinamis.
2. Setiap partikel robot diasumsikan memiliki sensor angin, sensor gas, dan Global Positioning System (GPS).
3. Jumlah sumber gas ditentukan di awal dan lokasinya tersebar secara acak.

4. Kinerja pencarian didasarkan pada kecepatan robot mendeteksi seluruh sumber gas yang ada dalam area pencarian,
5. Kombinasi ujicoba terhadap kinerja pencarian didasarkan pada empat hal, yaitu luas area pencarian, jumlah sumber gas, jumlah robot, dan jumlah kelompok robot.
6. Analisa dari percobaan untuk mendapatkan beberapa kombinasi yang dapat dijadikan rekomendasi dalam proses pencarian sumber gas.

1.5 Metodologi Penelitian

Seperti yang sudah dijelaskan pada bagian Abstrak, penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian sebelumnya. Pada penelitian sebelumnya, telah dihasilkan beberapa metode untuk robot pendeteksi gas namun dari keempat metode yang sudah disebutkan di atas belum dilakukan uji coba, analisa percobaan, dan kesimpulan secara menyeluruh tentang implementasi metode yang ada sehingga bisa dicari kesimpulan cara terbaik untuk robot mendeteksi gas. Secara umum tahapan-tahapan yang dilakukan oleh penulis adalah:

1. Telaah literatur robotika yang diperlukan seperti sinkronisasi robot dan pendeteksian gas
2. Telaah metode-metode yang telah dibuat oleh peneliti-peneliti sebelumnya untuk kasus ini.
3. Mempelajari sistem pendeteksian gas yang sudah dibuat dengan Open Dynamics Engine oleh peneliti sebelumnya.
4. Melakukan ujicoba untuk mendapatkan data yang bias digunakan pada tahap berikutnya.
5. Analisa dari data yang didapat saat ujicoba.
6. Membuat kesimpulan tentang kinerja dari algoritma pendeteksian gas yang sudah jadi.

1.6 Sistematika Penulisan

Uraian sistematika penulisan pada Tugas Akhir ini bertujuan agar penelitian yang telah dilakukan penulis menjadi mudah dipahami. Secara kronologis uraian dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

- BAB I berisikan hal-hal yang melatarbelakangi penelitian berikut perumusan masalah, batasan masalah penelitian, tujuan penelitian, metodologi, dan sistematika penulisan yang penulis gunakan dalam penelitian dan laporan tugas akhir ini.
- BAB II memaparkan semua hal yang berkaitan dengan penelitian ini, seperti PSO, Pergerakan Angin, robot netral, robot bermuatan, dan lain-lain.
- BAB III adalah penjelasan cara pemakaian simulator yang digunakan untuk eksperimen.
- BAB IV adalah Penjelasan tentang algoritma 1, algoritma 2, algoritma 3, dan eksperimen terhadap ketiga algoritma tersebut.
- BAB V Berisi kesimpulan dan saran yang bisa penulis berikan berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan.