

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Penggunaan sensor gas telah berkembang dengan pesat, dimulai dengan pendeteksian keberadaan gas yang berada di lingkungan sekitar kita, seperti karbon dioksida, karbon monoksida, etanol, metana, dan oksigen. Penemuan sensor gas yang beraneka ragam ini mendorong dilakukannya berbagai macam penelitian yang berkaitan dengan pemanfaatan sensor gas pada berbagai bidang, diantaranya untuk aplikasi medis, industri, dan militer.

Aplikasi sensor gas pada bidang militer biasanya digunakan untuk mendeteksi keberadaan bahan peledak (pada benda yang memiliki sifat *vapour*) dan mendeteksi gas beracun. Perangkat pendeteksi gas diletakkan pada robot demi keamanan dan keselamatan operator. Perangkat pendeteksi gas yang didesain sedemikian rupa hingga menyerupai kemampuan hidung manusia disebut *bio electronic nose*.

Bio electronic nose didesain seperti halnya struktur rongga hidung manusia (Zhang, 2008). Dalam penelitiannya, Zhang merancang setiap sensor gas untuk menanggapi secara spesifik terhadap gas tertentu. Dalam pelaksanaannya sensor gas yang dipasang secara *array* ini akan mendapatkan masalah apabila gas yang dideteksi memiliki sifat kimia yang hampir sama. Kemungkinan terjadinya kesalahan pendeteksian akan semakin besar.

Untuk meminimalisasi kesalahan dalam pendeteksian gas diperlukan suatu algoritma tertentu. Penelitian Lino Marques yang berjudul “ *olfaction-based*

mobile robot navigation”, penerapan *electronic nose based navigation algorithm* menghasilkan respon yang sangat lambat (Marques, 2002), Marques menyarankan untuk penggunaan algoritma yang kompleks hendaknya didukung dengan sistem komputasi yang baik.

Personal computer merupakan sarana yang baik untuk menyelesaikan masalah komputasi, akan tetapi memiliki kekurangan dalam hal ukuran, fleksibilitas, dan catu daya yang besar sehingga tidak mungkin untuk diterapkan pada robot yang dirancang dengan ukurannya kecil untuk alasan fleksibilitas (Widyantara, 2008). Alternatif untuk menyelesaikan masalah komputasi adalah menggunakan *Field Programmable Analog Array* (FPAA). FPAA memiliki kemampuan melakukan pemrosesan data secara *analog* sehingga proses komputasi dapat berjalan lebih cepat karena tidak diperlukan konversi data ke dalam bentuk digital. Selain itu FPAA memiliki ukuran yang kecil, kebutuhan catu daya yang rendah, serta dapat diprogram dengan mudah.

1.2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan membuat modul sensor *array* TGS yang menyerupai konsep dari *bionic electronic nose*, sehingga gas dapat terdeteksi dengan baik.
2. Bagaimana merancang algoritma dan jaringan saraf tiruan pada FPAA, yang dapat mengidentifikasi jenis gas-gas tertentu.

1.3. Pembatasan Masalah

Dalam perancangan dan pembuatan perangkat terdapat beberapa pembatasan masalah, yaitu obyek yang diidentifikasi merupakan benda yang dapat menguapkan aroma gas kimia, yaitu solar, bensin, metanol, dan spiritus.

1.4. Tujuan

Tujuan dari perancangan dan pembuatan *system* ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membuat modul sensor *array* TGS yang menyerupai konsep dari *bionic electronic nose*, sehingga gas dapat terdeteksi dengan baik.
2. Merancang algoritma dan jaringan saraf tiruan pada FPAA, yang dapat mengidentifikasi jenis gas-gas tertentu.

1.5. Kontribusi

Pada penelitian sebelumnya, telah ditemukan beberapa konsep yang mirip dengan penelitian ini yaitu mendeteksi suatu gas, tetapi hanya gas yang sejenis seperti LPG dan CO₂. Penggunaan sensor hanya satu saja untuk gas tertentu. Sedangkan dalam pengolahan data, menggunakan *microcontroller* dan komputer. Pada *konversi* dari sinyal *analog* yang dihasilkan sensor menjadi sinyal digital, dapat menimbulkan adanya *error* dalam proses *konversi*. Dalam tugas akhir ini penulis membuat sebuah sistem yang memiliki sensor *array*, sensor *array* yang dimaksud adalah sensor yang terdiri dari beberapa *transduser* sensor. Sensor *array* tersebut digunakan untuk mengidentifikasikan beberapa gas. Pengolahan data menggunakan FPAA yang mampu mengolah data secara *analog*.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan buku tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yang secara ringkas dapat diuraikan sebagai berikut :

BAB I : Pendahuluan

Pada BAB I dijelaskan tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan, kontribusi dan sistematika penulisan buku tugas akhir.

BAB II : Landasan Teori

Pada BAB II menjelaskan tentang jaringan saraf tiruan dengan metode *perceptron*, sensor *array* TGS dan *hardware* FPAA AN231K04.

BAB III : Metode Penelitian

Pada BAB III dibahas tentang perangkat-perangkat yang digunakan dalam membuat tugas akhir ini, baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*) diantaranya *flowchart*, rancangan jaringan saraf tiruan serta komponen pendukung seperti rancangan *minimum system* dan pemrograman pada *Visual Basic 6*.

BAB IV : Pengujian dan Evaluasi Sistem

Pada BAB IV membahas tentang pengujian sistem meliputi, pengujian pengambilan data dan penyimpanan pada *database* sensor *array* TGS, pelatihan jaringan saraf tiruan, serta pengujian pada FPAA AN231K04.

BAB V : Penutup

Pada BAB V merupakan bagian akhir dari laporan penelitian tugas akhir ini yang menguraikan kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh dari proses penelitian serta saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

