

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lengan robot merupakan perangkat elektronik yang digunakan untuk menggantikan tugas manusia dalam dunia industri. Salah satunya, untuk memindahkan suatu barang dari satu titik koordinat ke titik koordinat lainnya. Dengan menggunakan lengan robot, pekerjaan di bidang industri menjadi lebih efektif, praktis, dan efisien. Selain itu lengan robot dapat di gunakan pada bidang pekerjaan yang sulit dijangkau dan berbahaya. Sebagai contoh, di dalam laboratorium kimia yang banyak mengandung unsur / material kimia yang berbahaya. Dengan menggunakan lengan robot, manusia tidak perlu melakukan kontak langsung dengan unsur kimia tersebut.

Dalam merancang suatu lengan robot didalam tugas akhir ini, dilakukan interface antara *keyboard* PS/2 sebagai alat kendali lengan robot, FPGA SPARTAN 3 sebagai pengolah data, dan motor servo AX-12 sebagai penggerak lengan robot. Dengan menggunakan perangkat lunak pendukung, yaitu Xilinx ISE 13.2 dalam pembuatan program dengan menggunakan bahasa VHDL, sintesi, dan implementasi desain, dan GSXTOOLS untuk *upload* program ke dalam FPGA.

1.2. Tujuan dan Manfaat

1.2.1 Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Mendesain dan mengimplementasikan pengendali motor servo pada lengan robot berbasis FPGA SPARTAN-3 dengan *keyboard* PS/2.
2. Mengintegrasikan kinerja antara keyboard PS/2, FPGA SPARTAN-3, dan motor servo AX-12 yang merupakan *actuator* lengan robot.

1.2.2 Manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Memberikan kemudahan bagi pengguna untuk mengontrol gerakan motor servo sesuai dengan keinginan.
2. Sebagai bahan penelitian atau riset bagi mahasiswa IT Telkom pada umumnya dan bagi mahasiswa teknik elektronika dan instrumentasi pada khususnya.

1.3. Rumusan Masalah

Masalah yang dirumuskan pada proses desain dan implementasi pengontrol lengan robot ini adalah:

1. Identifikasi format instruksi dan komunikasi yang meliputi :
 - a. FPGA SPARTAN-3 sebagai pengolah data, dan
 - b. Konfigurasi *keyboard* PS/2.
2. Komunikasi sistem I/O dari keyboard PS/2, FPGA SPARTAN-3, motor servo AX-12, dan sebaliknya.
3. *Coding* bahasa pemrograman VHDL bagi FPGA SPARTAN-3 agar motor servo AX-12 dapat bergerak sesuai dengan tombol *keyboard* yang dilakukan oleh *user*.
4. Mengetahui kinerja pengontrol lengan robot dengan menggunakan *open loop system*.

1.4. Batasan Masalah

Mengingat dan menimbang luasnya materi yang akan dibahas, maka dalam Tugas Akhir ini masalah akan dibatasi pada hal-hal berikut ini:

1. FPGA yang digunakan adalah FPGA SPARTAN-3 XC3S1000 yang terpasang di *evaluation board* tipe XSA-3S1000.
2. Bahasa yang digunakan adalah bahasa VHDL dengan IDE (Integrated Development Environment) XILINX ISE 12.1.
3. Pengiriman paket data hanya sebatas *Instruction Packet* (tanpa *feedback*).
4. *Plant* yang akan dikontrol adalah motor servo AX-12 Smart Robotic Arm rancangan Alex Dirks dari tim CrustCrawler.

1.5. Metodologi Penelitian

Langkah – langkah yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Studi Literatur

- a. Berupa pencarian data-data serta teori-teori penunjang, baik itu berupa buku, makalah, jurnal-jurnal, *data sheets*, serta panduan teknis mengenai konfigurasi *keyboard* PS/2, FPGA SPARTAN-3, dan motor servo AX-12.

- b. Mencoba, menganalisa dan mengimplementasikan hasil-hasil penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan.

2. Desain dan Pemrograman

- a. Pada tahap ini dilakukan desain rangkaian logika untuk mengendalikan kerja motor servo menggunakan bahasa VHDL menggunakan Xilinx ISE 13.2 dan menggunakan GSXTOOLS untuk *Upload* program ke FPGA.
- b. Menguji rangkaian pengontrol motor untuk mengendalikan 1 buah motor servo penggerak lengan robot.

3. Analisa Masalah

- a. Dengan menganalisa semua permasalahan yang ada berdasarkan sumber-sumber yang ada maupun berdasarkan pengamatan sendiri.
- b. Konsultasi dengan dosen pembimbing dan orang yang ahli dan mengerti bidang teknologi robotika dan FPGA.

1.6. Sistematika Penulisan

Dalam penulisan laporan penelitian Tugas Akhir ini dibagi dalam beberapa bab, yaitu:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang masalah, manfaat dan tujuan, batasan masalah, metodologi penelitian dan sistematika penulisan yang digunakan dalam Tugas Akhir ini.

BAB II : DASAR TEORI

Bab ini menerangkan tentang teori dasar robotika, teori kendali lengan robot, standar PS/2, *keyboard*, motor servo AX-12, FPGA dan VHDL.

BAB III : PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menggambarkan model sistem pengendali dari motor servo AX-12 yang akan diimplementasikan.

BAB IV : SIMULASI SISTEM

Bab ini berisi tentang hasil simulasi sistem yang diinginkan dalam motor servo AX-12 dengan *keyboard*.

BAB V : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.

Bab ini berisi tentang hasil pengujian untuk kemudian dianalisa terhadap perancangan dan implementasi yang diperoleh pada bab sebelumnya.

BAB VI : KESIMPULAN DAN SARAN.

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil perancangan dan implementasi yang dapat digunakan untuk penelitian berikutnya.