BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Integrated circuit (IC) logika seri 74LS dengan kemasan *Dual In-line Package* (DIP) merupakan komponen dasar dalam sistem digital yang masih banyak digunakan pada kegiatan praktikum, pembuatan *prototype*, dan sistem elektronik yang telah ada. IC ini mengimplementasikan fungsi-fungsi logika dasar seperti NAND, AND, OR, NOR, dan XOR yang menjadi elemen pembentuk dalam perancangan rangkaian digital. Kerusakan pada IC logika dapat terjadi akibat berbagai faktor seperti tegangan berlebih, *electrostatic discharge* (ESD), tekanan termal, atau kegagalan *gate* internal yang menyebabkan kegagalan fungsi logika meskipun secara fisik IC tampak normal [1].

Metode deteksi kerusakan IC yang berkembang saat ini terbagi menjadi dua pendekatan utama yaitu inspeksi visual berbasis *computer vision* dan pengujian fungsional berbasis tabel kebenaran. Kamaruddin dkk. [2] mengembangkan sistem klasifikasi cacat IC berbasis *convolutional neural network* (CNN) menggunakan *Edge Impulse* dan ESP32-CAM yang mencapai akurasi prediksi 86,1% pada fase pelatihan dan 81,67% pada pengujian secara langsung. Sistem tersebut mendeteksi cacat kosmetik seperti goresan pada permukaan IC melalui klasifikasi citra dengan menggunakan dataset sebanyak 1.571 gambar IC cacat dan non-cacat. Namun demikian, pendekatan *computer vision* memiliki keterbatasan mendasar karena hanya mampu mendeteksi cacat visual pada permukaan IC dan tidak dapat

mengidentifikasi kerusakan fungsional internal seperti kegagalan *gate* logika, *stuck-at fault*, atau keluaran yang tidak sesuai dengan tabel kebenaran. Sebuah IC yang tampak sempurna secara visual dapat mengalami kegagalan fungsi logika yang tidak dapat dideteksi oleh sistem berbasis klasifikasi citra, sehingga metode ini tidak dapat diaplikasikan untuk validasi fungsionalitas IC logika dalam aplikasi elektronika.

Hashim dkk. [3] mengembangkan pendekatan yang berbeda dengan sistem pengujian IC seri 74 berbasis Arduino Mega yang melakukan verifikasi fungsional pada tingkat *gate* menggunakan tabel kebenaran. Sistem tersebut berhasil menguji 10 tipe IC logika yaitu 7400, 7402, 7404, 7408, 7410, 7411, 7420, 7421, 7427, dan 7486 dengan konfigurasi pin yang fleksibel serta kemampuan deteksi otomatis untuk IC yang tidak diketahui jenisnya. Pengujian dilakukan dengan mengaplikasikan masukan sesuai tabel kebenaran dan memverifikasi keluaran untuk setiap *gate*, sehingga dapat mengidentifikasi *gate* mana yang mengalami kerusakan. Penelitian tersebut membuktikan kelayakan pengujian fungsional IC logika menggunakan platform Arduino dengan 54 pin I/O untuk mendukung IC hingga 40 pin. Akan tetapi, penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu, tidak terdapat dokumentasi detail implementasi algoritma dan mekanisme pergantian pin I/O secara dinamis, serta penggunaan Arduino Mega yang terlalu besar untuk aplikasi pengujian IC DIP 14 pin yang umum digunakan.

Berdasarkan beberapa penelitian sejenis diatas, maka diperlukan pengembangan sistem deteksi kerusakan IC 74LS yang menggabungkan antara keunggulan pengujian fungsional dengan implementasi yang lebih efisien, terukur,

dan terdokumentasi dengan baik. Sistem berbasis Arduino Nano dengan 20 pin digital I/O sudah memadai untuk pengujian IC DIP 14 pin yang umum digunakan, lebih ringkas dengan ukuran 45 mm × 18 mm dibandingkan Arduino Mega yang berukuran 101,52 mm × 53,3 mm, dan lebih ekonomis.

Berdasarkan informasi yang telah dijelaskan di atas, penelitian ini mengusulkan pengembangan **"SISTEM DETEKSI KERUSAKAN IC LOGIKA SERI 74LS TIPE DIP BERBASIS ARDUINO NANO"** yang dilengkapi dengan LCD display.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem deteksi kerusakan IC logika seri 74LS tipe DIP berbasis ARDUINO NANO yang dapat mengidentifikasi kondisi IC secara akurat?
2. Bagaimana mengimplementasikan interface LCD display untuk menampilkan informasi hasil pengujian?

1.3 BATASAN MASALAH

Batasan masalah bertujuan untuk memperjelas ruang lingkup penelitian dan pengembangan alat Deteksi Kerusakan IC logika seri 74LS tipe DIP berbasis ARDUINO NANO. Batasan masalah tersebut adalah sebagai berikut:

1) Penelitian ini hanya fokus pada keluarga IC seri 74LS yaitu 74LS00(NAND), 74LS02(NOR), 74LS04(NOT), 74LS08(AND), 74LS32(OR), dan 74LS86(XOR) yang terdiri dari 2 gerbang input dan 1 gerbang output.
2) Pengujian tidak mengukur karakteristik timing atau frekuensi operasi IC, hanya fokus pada fungsi logika digital.
3) Menggunakan LCD (*Liquid cristal display*) yang digunakan untuk menampilkan hasil rusak atau tidaknya IC.
4) Sistem tidak mendeteksi kerusakan fisik komponen seperti pin bengkok atau *body* IC yang retak, hanya kerusakan fungsional.
5) *Database* IC yang dapat diuji terbatas pada jenis-jenis yang telah diprogram dalam sistem, meskipun dapat dikembangkan untuk menambah jenis IC lainnya.
6) Pengujian dilakukan pada kondisi tegangan *supply* standar 5V.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini memiliki tujuan utama untuk Merancang Alat Sistem Deteksi Kerusakan IC logika seri 74LS tipe DIP berbasis ARDUINO NANO dan memberikan informasi kerusakan menggunakan LCD Display.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat yang didapat dari tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Alat Deteksi kerusakan IC logika seri 74LS tipe DIP berbasis ARDUINO NANO dapat memudahkan dalam mendeteksi kerusakan pada IC (*Integrated*

Circuit), sehingga dapat mengurangi kesalahan dalam pendeteksian secara manual dan meningkatkan efisensi waktu saat melakukan pengecekan.

2) Dengan menggunakan alat Deteksi keruskan IC Logika seri 74LS berbasis ARDUINO NANO, bisa lebih mudah mengetahui letak gate yang rusak pada IC tanpa perlu mengeceknya satu-persatu.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Untuk memudahkan pemahaman dan memastikan kelogisan alur penelitian, proposal skripsi ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta batasan masalah. Pendahuluan ini bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai latar belakang pentingnya penelitian ini dilakukan.

BAB II : LANDASAN TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan mencakup konsep-konsep teori yang diperlukan untuk melakukan suatu penelitian, diantaranya penjelasan tentang apa itu IC, ARDUINO NANO, LCD *Display*, dan *Push Button*.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tahapan proses yang akan dilakukan selama melakukan penelitian, metode yang digunakan dan *tools* yang digunakan untuk membangun alat yang dibuat.

BAB IV : ANALISA DAN PERANCANGAN ALAT

Bab ini menjelaskan mengenai analisis dan tahapan yang sedang berjalan, analisis kebutuhan data, dan langkah-langkah dalam pembuatan alat yang di buat.

BAB V : IMPLEMENTASI PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan mengenai kegiatan *implementasi* terhadap alat yang telah dibuat. Hal-hal mengenai kelebihan dan kekurangan sistem, dan analisis hasil yang dicapai oleh alat tersebut.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini yang berisikan tentang kesimpulan-kesimpulan yang diambil dari hasil perancangan serta saran-saran yang mencakup keseluruhan dari hasil penelitian.