

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemampuan kognitif manusia seperti perhatian selektif serta kontrol eksekutif memiliki peran vital dalam menghadapi berbagai situasi kehidupan sehari-hari, salah satu metode yang umum digunakan untuk mengukur aspek tersebut adalah *stroop test*. Tes ini menilai sejauh mana individu mampu menekan respons otomatis ketika menghadapi konflik antara makna kata serta warna tulisan. Fenomena ini dikenal sebagai efek *stroop* yang mencerminkan terjadinya interferensi kognitif akibat adanya informasi yang bertentangan secara simultan.

Perkembangan teknologi pengujian kognitif juga mengalami transformasi ke arah digital, namun pelaksanaan *stroop test* masih didominasi oleh penggunaan perangkat lunak komputer serta infrastruktur laboratorium psikologi yang kompleks. Penelitian oleh (Yusron *et al.*, 2020) menunjukkan bahwa pelatihan fungsi eksekutif terkomputerisasi yang mencakup *stroop test* efektif dalam meningkatkan kapasitas fungsi eksekutif dan performa akademik matematika pada anak sekolah dasar.

Arduino sebagai platform open-source hadir menawarkan solusi alternatif untuk pengembangan alat uji kognitif. Penelitian oleh (Fahrudin *et al.*, 2022) menunjukkan bahwa arduino dapat digunakan dalam media pembelajaran teknik elektro yang efisien. Penelitian ini membuktikan bahwa arduino mampu diadaptasi menjadi alat edukatif yang murah serta mudah dioperasikan. Potensi ini membuka peluang untuk memanfaatkan arduino dalam

mengembangkan alat pengujian stroop yang lebih terjangkau serta dapat digunakan di luar lingkungan laboratorium.

Pemanfaatan arduino dalam konteks pendidikan juga didukung oleh (Astrawan *et al.*, 2020) melalui pengembangan trainer sensor berbasis arduino. Alat tersebut dirancang sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa. Keberhasilan implementasi arduino dalam pembelajaran teknis mengindikasikan bahwa platform ini cukup fleksibel untuk digunakan dalam mengembangkan alat respons kognitif berbasis prinsip *stroop test*.

Arduino juga dapat digunakan untuk mendukung pengembangan keterampilan kognitif siswa. Penelitian (Doyan *et al.*, 2022) mengembangkan alat ukur percepatan gravitasi berbasis arduino nano dalam pembelajaran fisika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan alat tersebut mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, ini membuktikan bahwa arduino tidak hanya bersifat teknis tetapi juga dapat mendorong penguatan fungsi otak tingkat tinggi melalui pengalaman langsung.

Pendekatan berbasis STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) semakin memperkuat relevansi dalam pengembangan media edukatif. Penelitian (Ananingtyas *et al.*, 2022) mengembangkan media pembelajaran berbasis arduino yang terbukti mampu meningkatkan literasi sains serta digital siswa. Aplikasi ini menggunakan kombinasi sensor serta pemrograman sebagai sarana untuk mendorong keterlibatan kognitif, dengan keberhasilan tersebut pemanfaatan arduino dalam ranah kognitif menjadi semakin masuk akal untuk dikembangkan lebih lanjut, termasuk dalam konteks *stroop test*.

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas, maka penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan ini dalam bentuk tugas akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT STROOP TEST BERBASIS ARDUINO UNTUK ANALISIS RESPON KOGNITIF MANUSIA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan langkah penting dalam penelitian untuk menentukan arah serta ruang lingkup dari studi yang dilakukan, berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat *stroop test* berbasis arduino yang mampu menyajikan stimulus warna dan kata secara otomatis dan acak?
2. Bagaimana sistem berbasis arduino dapat digunakan untuk mencatat waktu respons peserta terhadap stimulus yang diberikan?
3. Bagaimana sensor *input push button* dapat mendeteksi respons peserta secara akurat dalam waktu nyata?
4. Bagaimana antarmuka pengguna (display dan kontrol) dirancang agar alat ini mudah digunakan oleh berbagai kalangan pengguna?
5. Bagaimana efektivitas alat ini dalam menganalisis respons kognitif manusia?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan ruang lingkup penelitian yang perlu ditentukan untuk menjaga agar fokus penelitian tetap terarah, maka batasan-batasan penelitian ini ditentukan sebagai berikut:

1. Arduino Atmega 2560 digunakan sebagai pusat kendali utama untuk mengatur seluruh proses sistem *stroop test*.
2. *Push button* digunakan sebagai *input* respon peserta terhadap stimulus warna yang ditampilkan.
3. LCD Nextion 4” digunakan sebagai media tampilan stimulus *stroop test* berupa teks dengan warna acak.
4. Printer Thermal 58mm TTL digunakan untuk mencetak hasil data respon peserta, berupa waktu reaksi, akurasi dan jumlah jawaban benar dan salah.
5. Seluruh proses dilakukan secara otomatis berdasarkan program terintegrasi, mulai dari penyusunan soal, pengambilan *input*, hingga pencetakan hasil, tanpa membutuhkan campur tangan manual.

1.4 Hipotesa

Perancangan bangun alat *stroop test* berbasis arduino untuk analisis respons kognitif manusia dapat disimpulkan berbagai hipotesa sebagai berikut:

1. Diharapkan alat *stroop test* berbasis arduino dapat dirancang untuk menyajikan stimulus warna dan kata secara otomatis dan acak, sehingga mampu meniru kondisi tes *stroop* yang valid secara psikologis.
2. Diharapkan arduino mampu mencatat waktu respons peserta terhadap stimulus secara tepat dan *real-time*, sehingga menghasilkan data yang akurat dalam mengukur kecepatan respon kognitif.
3. Diharapkan sensor *input push button* dapat mendeteksi respons peserta dengan akurasi tinggi, tanpa keterlambatan sinyal, untuk mencatat waktu reaksi secara presisi.

4. Diharapkan antarmuka pengguna berupa tampilan LCD dan kontrol tombol dirancang secara intuitif dan mudah digunakan oleh berbagai kalangan, termasuk anak-anak, orang dewasa, maupun lansia.
5. Diharapkan alat ini efektif dalam menganalisis respons kognitif manusia melalui pengukuran waktu reaksi dan akurasi jawaban, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu asesmen kognitif di bidang pendidikan, psikologi, atau kesehatan.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun alat penguji kognitif menggunakan metode *stroop test* berbasis arduino , secara lebih rinci, tujuan penelitian ini adalah:

1. Merancang dan membangun alat *stroop test* berbasis arduino yang mampu menyajikan kombinasi stimulus warna dan kata secara otomatis dan acak untuk mendukung pengujian fungsi kognitif. Mengintegrasikan sensor *input (push button)* untuk mencatat respons peserta secara *real-time*.
2. Mengembangkan sistem pengukuran waktu respons peserta menggunakan arduino ATmega2560, sehingga dapat mencatat waktu reaksi secara akurat terhadap setiap stimulus yang diberikan. Menyediakan tampilan antarmuka yang mudah digunakan untuk menampilkan hasil pengujian waktu respon.
3. Mengimplementasikan *push button* sebagai sensor *input* yang mampu mendeteksi respons pengguna secara *real-time* dan menghubungkannya langsung dengan pemrosesan logika sistem.

4. Merancang antarmuka pengguna yang interaktif dan mudah digunakan, melalui tampilan LCD dan pengendali tombol sederhana, sehingga alat ini dapat dioperasikan oleh pengguna dari berbagai latar belakang.
5. Mengevaluasi efektivitas alat dalam menganalisis respons kognitif, khususnya dalam mengukur ketepatan dan kecepatan reaksi terhadap gangguan interferensi antara warna dan kata.

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat yang signifikan bagi berbagai pihak, dengan merancang dan mengembangkan alat tes *troop* berbasis , penelitian ini tidak hanya berkontribusi terhadap inovasi teknologi pengukuran kognitif, tetapi juga memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan khususnya teknologi dan psikologi. Manfaat penelitian ini bagi penulis, program studi, dan masyarakat sebagai berikut:

A. Bagi Penulis

1. Memperdalam pemahaman dan keterampilan dalam merancang sistem elektronik berbasis untuk aplikasi psikologi eksperimental.
2. Meningkatkan kemampuan dalam mengintegrasikan perangkat keras dan perangkat lunak untuk analisis data kognitif manusia.
3. Memberikan pengalaman langsung dalam membangun alat uji kognitif yang aplikatif di dunia nyata.

B. Bagi Program Studi

1. Memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi antarmuka manusia-komputer dan .

2. Menyediakan referensi dan bahan ajar tambahan terkait implementasi teknologi dalam pengukuran psikologis dan edukasi berbasis sains.
3. Mendukung visi dan misi program studi dalam menciptakan lulusan yang inovatif dan adaptif terhadap kebutuhan interdisipliner.

C. Bagi Masyarakat

1. Membantu tenaga pendidik atau psikolog dalam memperoleh alat tes kognitif yang terjangkau dan mudah digunakan.
2. Menyediakan alat bantu analisis respons kognitif yang objektif, akurat, dan efisien, sebagai alternatif dari metode manual.
3. Mendorong penggunaan teknologi dalam evaluasi kognitif, sehingga meningkatkan kualitas asesmen pada berbagai bidang.