

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

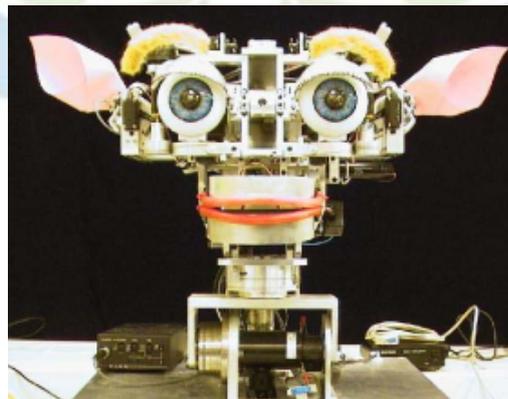
Dengan majunya zaman, perkembangan teknologi juga berjalan pesat. Salah satu aspek yang mengalami kemajuan signifikan adalah penggunaan sistem kecerdasan buatan yang terkait dengan akuisisi dan pemrosesan citra melalui bidang *computer vision*. *Computer vision* menjadi salah satu teknologi paling penting dan populer yang digunakan untuk memecahkan berbagai masalah, seperti pengenalan wajah, emosi, tempat, objek, dan lain sebagainya (Abdul Robby et al., 2019).

Salah satu implementasi nyata yang populer dari *computer vision* adalah *Optical Character Recognition* (OCR), yang digunakan untuk mengenali karakter optik. Teknik OCR memungkinkan dokumen gambar yang telah dipindai atau dicetak dapat diubah menjadi teks yang dapat diedit. Penggunaan teknik ini sudah luas dan diterapkan dalam berbagai aplikasi di dunia nyata. Contohnya, pengenalan otomatis plat nomor kendaraan, identifikasi keaslian sertifikat halal MUI berdasarkan nomor sertifikat, pengenalan teks dalam dokumen, klasifikasi dan pemrosesan teks pada dokumen, pengenalan dan klasifikasi naskah tulisan tangan, penerjemahan dokumen, pengenalan teks dari rambu lalu lintas, serta berbagai aplikasi lainnya. (Abdul Robby et al., 2019).

Bidang *computer vision* juga memiliki peran krusial dalam pengembangan robot yang interaktif. Dan perkembangan teknologi robotika juga memiliki kontribusi yang signifikan dalam menentukan kemajuan peradaban di dunia. Dalam konteks ini, robotika telah memungkinkan pelaksanaan tugas yang sebelumnya sulit dan berbahaya menjadi lebih mudah dan aman. Misalnya, melakukan eksplorasi jauh ke dalam perut bumi, laut, ruang angkasa, dan sebagainya. Faktor ini menjadi alasan

mengapa perkembangan robotika mengalami kemajuan pesat dari masa ke masa (Jatmiko et al., 2012).

Selama beberapa dekade terakhir, perkembangan teknologi robotika telah berdampak luas dalam berbagai aspek kehidupan manusia, mulai dari bidang otomatisasi industri, militer, manufaktur, hiburan, dan juga dalam bidang medis (Jatmiko et al., 2012; Setiawan, 2011). Salah satu bentuk implementasi teknologi yang menonjol dalam bidang robotika adalah robot *humanoid*. Robot *humanoid* adalah jenis robot yang mampu berinteraksi langsung dengan manusia. Selain kemampuannya untuk berinteraksi, robot *humanoid* juga dapat menirukan aktivitas manusia, seperti membantu pekerjaan rumah, mengantar makanan, menjaga toko, menari, bermain sepak bola, dan banyak lagi. Ada beberapa contoh robot *humanoid* yang terkenal, seperti Kismet dan Leonardo yang dikembangkan oleh MIT di Amerika Serikat, ROMAN dari Jerman, WE-robot dan SAYA yang berasal dari Jepang (Tzafestas, 2015). **Gambar 1.1** menunjukkan salah satu contoh bentuk dari robot *humanoid*.



**Gambar 1.1:** Contoh robot *humanoid* Kismet (Breazeal, 2003)

Penelitian ini berfokus pada penambahan fitur robot sosial yaitu berbasis pengenalan pola (bentuk, warna dan teks). Dalam pengenalan pola bentuk dan warna (*shape and color recognition*), metode yang digunakan adalah *Support Vector Machine* (SVM) untuk proses klasifikasi warna, serta pengolahan citra digital untuk memperkirakan (aproksimasi) kontur bentuk. Hal ini memungkinkan robot sosial THORBot untuk belajar mengenali dan membedakan berbagai jenis bentuk dan warna. Sedangkan dalam pengenalan pola teks, digunakan teknik *Optical Character Recognition* (OCR) untuk mendeteksi teks secara *realtime* (*realtime text detection*) menggunakan Tesseract-OCR dan *Google Text-to-Speech* (gTTS) untuk mengkonversi teks yang terdeteksi menjadi suara. Dengan demikian, robot dapat

belajar membaca ketika mendeteksi teks yang ada di depannya. Sistem kontrol gerakan mekatronik robot sosial ini dibangun dengan menggunakan mikrokontroler Arduino berbasis pemrograman Arduino dan Python.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun perumusan masalah pada Skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang mekanik robot sosial, rangkaian elektronik, dan pemrograman mikrokontroler menggunakan *board* Arduino sehingga robot dapat menerima perintah dari komputer untuk menggerakkan servo.
2. Bagaimana melakukan kalibrasi pada setiap motor servo yang menggerakkan robot untuk menentukan posisi awal yang tepat dari masing-masing motor servo.
3. Bagaimana mengimplementasikan program dengan menggunakan *database* warna sehingga robot dapat mengenali dan membedakan berbagai jenis bentuk dan warna.
4. Bagaimana mengimplementasikan program agar robot dapat belajar membaca saat mendeteksi teks di depannya.

## 1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah, peneliti merasa perlu membatasi masalah yang akan diteliti. Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini:

1. Merancang desain mekanik robot sosial menggunakan *software* CorelDraw X7, merancang desain rangkaian elektronik menggunakan *software* Fritzing, dan membuat pemrograman berbasis Arduino untuk menerima perintah dari komputer dan menggerakkan servo.
2. Mengembangkan program Arduino untuk melakukan kalibrasi pada setiap motor servo guna mendapatkan data posisi awal yang akurat untuk setiap servo.
3. Mengembangkan program pengenalan bentuk dan warna berbasis pemrograman Arduino dan Python.

4. Mengembangkan program pendeteksian teks secara *realtime* berbasis pemrograman Arduino dan Python.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang desain robot sosial yang terdiri dari 5 *Degree of Freedom* (DoF), rangkaian suara (*voice*), dan rangkaian elektronik untuk pembagi arus dari *power supply* ke setiap servo.
2. Mengembangkan program kalibrasi untuk setiap motor servo penggerak robot guna mendapatkan data kondisi sudut awal yang akurat dari masing-masing motor servo.
3. Mengembangkan program pengenalan bentuk dan warna menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM), sehingga robot sosial THORBot diharapkan dapat mengenali dan membedakan berbagai jenis bentuk dan warna.
4. Mengembangkan program *Optical Character Recognition* (OCR) untuk pendeteksian teks secara *realtime* dengan menggunakan Tesseract-OCR dan *Google Text-to-Speech* (gTTS), sehingga robot sosial THORBot diharapkan dapat belajar membaca saat mendeteksi teks di depannya.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Meningkatkan wawasan dan pengetahuan dalam bidang robotika dan pemrograman.
2. Desain 2D robot sosial THORBot merupakan pengembangan dari robot *humanoid* UUNBot dan robot sosial Fritz, sehingga memiliki desain mekanik yang lebih sederhana, estetik, dan dapat bersaing dengan robot hasil penelitian para peneliti lainnya.

3. Meningkatkan semangat dan motivasi para peneliti robotika di Indonesia untuk mengembangkan robot kepala (*head robot*), robot sosial, dan robot *humanoid* yang semakin menyerupai manusia, sehingga dapat bersaing dengan peneliti internasional.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Pembahasan pokok dari penelitian ini untuk setiap bab diuraikan secara singkat yang terdiri dari :

**BAB 1 Pendahuluan.** Memberikan deskripsi mengenai latar belakang penelitian, metode penelitian yang digunakan, rumusan dan batasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

**BAB 2 Tinjauan Pustaka.** Berisi tentang referensi dan teori penunjang yang berkaitan dengan penelitian. Pada bagian ini membahas tentang robot *humanoid*, *optical character recognition*, *google text to speech*, pengolahan citra, metode kecerdasan buatan yang digunakan, dan komponen pendukung serta deskripsinya.

**BAB 3 Metode Penelitian.** Menjelaskan tahapan penelitian, termasuk waktu pengerjaan, alat dan bahan yang digunakan, diagram alir penelitian, serta metode umum perancangan perangkat keras yang digunakan.

**BAB 4 Hasil dan Pembahasan.** Berisi tentang hasil penelitian, dimulai dari pengambilan *database*, hasil pengklasifikasian data, dan sebagainya yang kemudian diolah agar robot dapat mengenali dan membedakan berbagai jenis bentuk dan warna, serta belajar membaca ketika terdapat teks di depannya.

**BAB 5 Penutup.** Menyajikan kesimpulan akhir dari hasil penelitian beserta saran untuk pengembangan dan penelitian lanjutan mengenai topik penelitian ini.