

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi teknologi dunia sudah begitu maju dan sudah banyak produk yang memiliki tingkat kecanggihan yang tinggi. Walaupun begitu, bidang teknologi dunia masih dalam tahap perkembangan dan banyak penemuan yang masih menunggu untuk ditemukan. Salah satu bidang yang masih terus dikembangkan dan menjadi konsentrasi bagi banyak negara adalah teknologi dalam bidang robotika. Di dalam bidang robotika, terdapat banyak ilmu yang telah ditemukan dan digunakan, berbagai penerapan juga terus ditemukan agar dapat membantu manusia dalam berbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Di antara semua itu, hal yang paling menarik dan cukup menjadi perhatian dunia dalam teknologi robotika adalah Robot Humanoid.

Robot humanoid merupakan robot yang dibuat semirip mungkin dengan manusia dari segala sisi. Contohnya seperti, tingkah laku dari robot saat melakukan berbagai gerakan, reaksi yang diberikan terhadap suatu aksi tertentu, bunyi suara yang dikeluarkan, mimik muka yang dihasilkan, bentuk keseluruhan fisik, respon dan kepintaran untuk mengambil keputusan seperti manusia. Sudah banyak robot humanoid yang diproduksi dengan fungsi dan sistem kepintaran tertentu, terutama di negara Jepang. Tujuannya adalah membantu manusia dalam melakukan kegiatannya sehari-hari seperti memberikan petunjuk arah, mengajarkan pelajaran pada anak-anak kecil dan juga sebagai alat hiburan bagi

orang-orang. Namun bagi negara berkembang seperti Indonesia, hal seperti ini masih jarang ditemukan dan belum digunakan.

Di Indonesia, hasil dari robot yang diciptakan masih banyak yang menggunakan roda untuk sistem mobilisasinya. Hal ini mungkin dikarenakan kurangnya pengetahuan, pendidikan dan pemahaman terhadap berbagai hal yang berhubungan dengan robot humanoid. Selain itu, minimnya referensi tentang percobaan, penelitian dan teori-teori mengenai robotika di Indonesia juga menjadi salah satu faktor yang cukup berpengaruh. Faktor lainnya adalah kurangnya ketertarikan masyarakat pada bidang robotika dikarenakan tingkat perkembangan teknologi yang masih rendah, sehingga jarang menarik perhatian masyarakat. Tempat dan fasilitas yang bisa digunakan untuk menekuni bidang robotika juga relatif sedikit. Faktor lainnya adalah dikarenakan sulitnya mencari suku cadang yang diperlukan dan harga yang ditawarkan relatif tinggi.

Beberapa hasil robot humanoid ciptaan pelajar Indonesia adalah Robosoccer buatan mahasiswa UII yang terdiri dari 5 orang dengan biaya pembuatan sebesar 22 juta. Robot ini mampu bermain bola secara otomatis (Tribunnews 2012). Kemudian, robot humanoid buatan mahasiswa UI yang mampu mengikuti pergerakan tangan manusia dengan cepat. Robot ini tidak memiliki kaki, hanya memiliki dua tangan dan badan (Tempo 2012). Selain itu, robot humanoid bernama EROS (EEPIS Robot Soccer) yang dibuat oleh mahasiswa dari Politeknik Elektronika Negeri Surabaya yang mampu bermain bola dan menari mengikuti alunan lagu Gangnam Style dan Joget Caesar. Penelitian robot ini menghabiskan waktu 4 tahun (Berita Plasamsn 2013).

Berbeda dengan robot humanoid yang telah disebutkan di atas, penelitian ini dirancang dengan menggunakan sistem kepintaran *speech recognition* pada robot humanoid sebagai fiturnya, dan fokus utama yang diteliti adalah masalah keseimbangan robot saat berjalan. Robot tidak menggunakan sensor *gyro* ataupun *accelerometer* yang banyak digunakan pada robot humanoid pada umumnya. Hal ini dikarenakan robot humanoid yang dibuat masih melakukan gerakan-gerakan yang sederhana dan masih dapat bekerja tanpa kedua sensor tersebut. Pembuatan dan modifikasi pada setiap kerangka robot dibuat secara manual tanpa menggunakan *robot kit*.

Dasar dari pengambilan tema ini adalah karena minimnya penelitian dan hasil robot para pelajar Indonesia yang menggunakan sistem dua kaki/*bipedal* untuk mobilisasi robot. Sedangkan, pada negara seperti Jepang, Korea dan berbagai negara Eropa, robot humanoid sudah banyak diteliti dan dibuat. Berikut contoh beberapa penelitian yang sudah dipublikasikan : *walking pattern generation* (Huang et al, 2001) (Kajita et al, 2002, 2003), *walking control* (Choi et al, 2006) (Grizzle et al, 2003) (Hirai et al, 1998) (Kajita et al, 2001) (Kim & Oh, 2004),(Lohmeier et al, 2004) (Park, 2001) (Takanishi et al, 1990) (Westervelt et al, 2003), *running control* (Nagasaki et al, 2004, 2005), *balancing control* (Kajita et al, 2001) dan *whole body coordination* (Choi et al, 2007) (Kajita et al, 2003) (Sentis & Khatib, 2005) (Goswami & Kallem, 2004) (Harada et al, 2003) (Sugihara & Nakamura, 2002). (Aramburo,Trevino 2008)

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat mendorong pelajar Indonesia untuk lebih berani berkreasi dan mengubah konsep pikiran para pelajar, jika bidang robotika merupakan bidang pembelajaran yang sulit dan susah dipelajari. Diharapkan pula agar para pelajar lainnya berani bereksperimen dan mengambil tantangan baru untuk mengembangkan bidang robotika di Indonesia.

Robot yang dihasilkan dari penelitian dikatakan robot humanoid, karena kerangkanya yang dibentuk menyerupai manusia. Sistem kepintaran yang diterapkan pada robot adalah kemampuan menerima perintah dari suara manusia secara langsung. Sistem kepintaran tersebut sering juga disebut sebagai *speech recognition*, yaitu kemampuan untuk mendengarkan dan memproses suara manusia. Pada penelitian ini teknologi *speech recognition* hanya digunakan sebagai fitur tambahan, sehingga tidak akan dilakukan analisis yang terlalu mendalam. Pemodelan robot ini diharapkan dapat memenuhi beberapa kriteria dari robot humanoid, antara lain ; memiliki sistem mekanik yang baik dan benar, memiliki bentuk kerangka yang mirip dengan manusia, memiliki keseimbangan yang baik dan mampu bergerak dan berjalan menggunakan dua kaki. Selain itu, penggunaan biaya pembuatan yang seminimal mungkin dengan batas kualitas tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pembuatan robot humanoid dengan kemampuan *speech recognition* ini, terdapat beberapa permasalahan yang harus dihadapi dan dapat diselesaikan. Permasalahan pertama adalah bagaimana cara robot dapat mengenali suara

manusia sebagai perintah dan melaksanakannya. Perintah yang diberikan sangat terbatas, tergantung pada program yang telah diberikan sebelumnya. Permasalahan kedua adalah bagaimana cara robot dapat melakukan fungsi mobilisasinya dengan dua kaki tanpa ada masalah. Masalah utama dalam mobilisasi *bipedal* yang sering ditemukan adalah masalah keseimbangan. Selain itu, urutan pergerakan setiap servo juga harus diperhatikan karena servo yang digunakan sebanyak enam belas buah dan diperlukan sekuensial yang cocok dalam pergerakan setiap sendi agar robot dapat tetap seimbang dan tidak jatuh.

Permasalahan terakhir adalah bagaimana cara mengintegrasikan semua fungsi tersebut agar dapat berjalan dengan baik tanpa menginterupsi satu sama lain. Dengan kata lain, masalah peranti-peranti lunak juga perlu diperhatikan karena penggunaan peranti lunak lebih dari satu, dan menghubungkan jalur komunikasi antara satu sama lain akan menjadi masalah yang harus diselesaikan pula.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan utama yang diharapkan dari penelitian ini adalah membuat sebuah robot humanoid yang mampu bergerak berdasarkan perintah suara dari manusia. Tujuan lain yang diharapkan tercapai, antara lain adalah perintah suara dapat diproses dan dikenali dengan baik. Robot humanoid dapat berjalan dengan menggunakan dua kaki tanpa alat bantu dan tidak kehilangan keseimbangan. Selain itu, sistem pengendalian pada robot akan dilakukan secara mandiri tanpa melibatkan sebuah komputer.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah yang akan dilakukan antara lain:

1. Menggunakan modul Arduino sebagai pusat pengatur pergerakan robot, modul EasyVR untuk memproses perintah suara dan mengirimkan data kepada modul *Servo Controller* untuk mengatur pergerakan ke enam belas buah servo robot.
2. Menggunakan enam belas buah servo motor sebagai aktuator robot, terdiri dari tiga buah servo untuk masing-masing tangan dan lima buah servo untuk masing-masing kaki.
3. *Speech recognition* diaplikasikan dengan menggunakan modul yang sudah ada dari Veear..
4. Implementasi *speech recognition* hanya akan bekerja dengan suara yang telah dilatih sebelumnya. Selain itu, sistem ini hanya akan bekerja pada tempat yang tidak terdapat banyak gangguan suara lainnya.
5. Perintah gerakan yang dapat dilakukan oleh robot terbatas dan hanya sesuai dengan apa yang telah di program sebelumnya, antara lain ; berjalan, berjongkok dan berdiri. Perintah berdiri dapat bekerja, bila kondisi awal pada robot dalam keadaan berjongkok.
6. Jarak maksimal antara pengguna dengan robot adalah lima puluh sentimeter.
7. Sumber *power* dari robot adalah baterai *rechargeable* Li-Po 1000 mAh 7.4V dan baterai 9V.
8. Robot hanya dapat berjalan pada bidang datar.

1.5 Metodologi

Metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini antara lain:

1. Studi literatur

- Studi literatur mengenai perancangan perangkat keras pada sistem ini, terutama desain dua kaki robot yang menjadi faktor penting dalam penelitian ini dan teori yang bersangkutan.
- Studi literatur bahasa pemrograman Arduino, modul EasyVR dan modul kontroler servo.
- Studi literatur mengenai teori komponen-komponen elektronik yang digunakan dalam penelitian perangkat sistem ini, antara lain ; motor servo, modul EasyVR, kontroler servo dan Arduino UNO.

2. Studi eksperimen

- Studi ekperimental mengenai pulsa yang digunakan oleh motor servo sebagai motor aktuator pada robot.
- Studi ekperimental mengenai modul EasyVR untuk mengenali suara manusia dan menjalankan fungsinya.
- Studi ekperimental terhadap kontroler servo untuk mengendalikan 16 buah motor servo secara simultan.
- Studi ekperimental terhadap desain dua kaki robot agar dapat menjaga keseimbangannya dalam gerak mobilisasinya.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah yang akan dihadapi, tujuan dari penelitian, batasan-batasan permasalahan, serta metodologi penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung penelitian, seperti teori-teori pengimplementasian *speech recognition* pada *microcontroller*. *Speech recognition* akan membahas tentang berbagai fonem pada bahasa manusia. Dijelaskan pula teori mengenai beberapa peranti keras yang digunakan, dan juga penjelasan mengenai peranti lunak yang digunakan dalam menjalankan robot humanoid beserta fungsinya.

BAB III PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ROBOT HUMANOID DENGAN KEMAMPUAN *SPEECH-RECOGNITION*

Bab ini menjelaskan skematik pengerjaan pada robot humanoid. Bab ini menjelaskan lebih spesifik mengenai alur proses dari keseluruhan sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN EVALUASI SISTEM

Pada bab ini dijelaskan mengenai sistem yang dirancang melalui beberapa proses. Sistem tersebut kemudian diuji berdasarkan rencana analisis yang dibuat.

Kemudian dari hasil pengujian tersebut, dilakukan evaluasi berdasarkan tingkat keberhasilan sistem.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan dari hasil penelitian perangkat sistem yang dibuat. Selain itu, dijelaskan pula saran-saran untuk pengembangan sistem yang akan datang.

