

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Revolusi industri 4.0 yang menjadi pencetus munculnya pabrik pintar saat ini telah menjadi fokus utama dunia dengan dikenalkannya sistem komputerisasi pada hampir semua sistem produksi sehingga memungkinkan terjadinya komunikasi antar *device* melalui konektivitas digital sehingga membuat kontrol dari manusia menjadi semakin sedikit. Pekerjaan manusia yang sifatnya pengulangan, beresiko, melelahkan, dan berbahaya mulai diambil alih oleh robot. Konsep pabrik pintar yang melibatkan teknologi fisik dan internet (*cyber-physical systems*) membuat keterlibatan teknologi menjadi lebih rumit dan akurat, meningkatkan performa, kualitas, akses kontrol, manajemen, dan transparansi proses pada sistem (Kalsoom, T., Ramzan, N., Ahmed, S., dan Ur-Rehman, M., 2020). Selain itu juga sangat membantu dalam proses produksi yang beresiko seperti dalam produksi bahan-bahan kimia yang berbahaya. Suatu bahaya sering disebabkan akibat dari kelalaian manusia sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Gavuji dan Kaza (2020) mengatakan bahwa sistem keamanan industri merupakan tindakan yang sangat penting di semua pabrik berbahaya seperti minyak dan gas, pembangkit nuklir. Hal tersebut membuat pengembangan teknologi yang mendukung efisiensi proses produksi dan keamanan di industri sangat diperlukan.

Lima komponen utama yang menjadi penyebab terjadinya kecelakaan yaitu kebakaran, kebocoran gas, radiasi, tegangan berlebih, dan suhu tinggi (Gavuji dan Kaza, 2020). Jika ingin mencegah terjadinya kecelakaan akibat lima komponen tersebut, hal yang terpikirkan adalah *smart monitoring system*, otomatisasi, dan *Internet of Things* (IoT). *Smart monitoring system* memungkinkan untuk pemantauan kondisi lingkungan di sekitar lingkungan robot secara *real time*, sedangkan otomatisasi memungkinkan robot dapat mengerjakan suatu tugas tertentu jika terjadi suatu kondisi tertentu tanpa campur tangan dari manusia. Sementara IoT memungkinkan untuk robot dipantau dan dikendalikan dari jarak jauh baik melalui website maupun melalui aplikasi tertentu. Tidak bisa dipungkiri bahwa sistem pemantauan dan kendali cerdas robot ini pada industri sangat penting. Namun, semakin banyak jenis tugas yang akan dialihkan ke robot tentu akan

membuat semakin banyak robot yang harus diaplikasikan dan membuat biaya pengadaan robot semakin tinggi. Maka untuk menekan biaya pembuatan robot tersebut, diperlukan pengembangan robot yang mampu mengerjakan beberapa pekerjaan sekaligus (multifungsi) dalam satu robot dan terintegrasi dengan internet.

Saat ini, industri yang berbasis proses produksi telah menarik banyak perhatian para akademisi dengan fokus utama pada bidang yang berbeda seperti keberlanjutan, struktur organisasi, pengembangan produk, perampingan proses produksi, dan manajemen strategi (Kalsoom, *et al.*, 2020). Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mengembangkan robot multifungsi yang terintegrasi dengan internet sehingga bisa merampingkan proses produksi. *Webserver based smart monitoring system using ESP8266 Node MCU module* telah diteliti oleh Aziz (2018). Rancang bangun lengan robot pemilah barang berdasarkan berat dengan pemanfaatan *Internet of Things* (IoT) sebagai kontrol dan pemantauan jarak jauh telah diteliti oleh Dewantoro (2020). Sementara beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mewujudkan sistem keamanan pada industri. *Industrial safety system using internet of things* telah diteliti oleh Gavuji dan Kaza (2020).

Berdasarkan permasalahan yang ada yaitu dibutuhkannya sistem keamanan pada robot, konsep pabrik pintar, biaya robot terjangkau, maka untuk menjawab tantangan tersebut dibutuhkan robot multifungsi dan terintegrasi dengan IoT. Maka penulis menjadi tertarik untuk mengembangkan robot multifungsi dengan mendukung lebih banyak fungsi dalam satu robot. Pada penelitian ini, robot multifungsi akan didemokan dengan mengintegrasikan beberapa fungsi yang sering digunakan pada industri yaitu *arm robot*, *transporter robot*, *light detection*, *gas detection*, dan integrasi dengan internet melalui piranti ESP8266 pada Wemos Mega.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendesain dan mengimplementasikan robot multifungsi yang berbasis *Internet of Thing*. Dalam penelitian ini diusulkan yaitu menggabungkan teknologi pemantauan virtual dengan beberapa fungsi robot secara bersama-sama sehingga bisa dipantau dan dikontrol dari jarak jauh sehingga diharapkan secara efektif bisa membantu dalam efektifitas terutama dalam manajemen risiko berbahaya, sistem pemantauan multi-sensorik nirkabel dari lingkungan status berbahaya. Fungsi *real-time monitoring*

adalah memberikan informasi parameter berbahaya jarak jauh, menampilkan data, sehingga bisa dianalisa dan diidentifikasi terkait kapan parameter melewati ambang batas yang merupakan sinyal peringatan akan terjadinya ancaman kecelakaan.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang disebutkan, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain pengembangan robot multifungsi dan terintegrasi dengan *Internet of Things*?
2. Bagaimana prinsip kerja sistem robot multifungsi dan terintegrasi dengan *Internet of Things*?

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi permasalahan agar tidak meluas dari pokok permasalahan yang ada, maka adapun batasan masalah dari pembahasan ini yaitu:

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Mega + ESP8266 (Wemos Mega).
2. Tidak membahas mendetail tentang kinematika lengan robot.
3. Sistem *controlling* dan *monitoring* menggunakan integrasi perangkat ke aplikasi Blynk.
4. Motor servo yang digunakan adalah motor servo SG90.
5. Sensor Suhu dan Kelembaban yang digunakan yaitu DHT11

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengembangkan robot multifungsi dan terintegrasi dengan *Internet of Things*.
2. Merancang robot yang dapat menerjemahkan data sensor dari modul suhu dan kelembaban menjadi data yang bisa dibaca dan mudah dipahami melalui aplikasi.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini secara umum diharapkan mampu merancang sebuah robot multifungsi yang terintegrasi ke internet yang dapat dikendalikan

secara otomatis ataupun manual bagi pihak industri untuk mempermudah dalam proses *monitoring* dan kendali jarak jauh. Selain itu diharapkan mampu membantu penelitian selanjutnya untuk pengembangan teknologi *monitoring* dan kendali jarak jauh berbasis IoT.

