

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, revolusi industri telah melangkah menuju era Industri 4.0. Industri 4.0 menghasilkan "*smart factory*" dengan standar teknologi mencakup *cyber-physical systems*, *the internet of things*, *cloud computing*, dan *cognitive computing*. Dalam *smart factory*, struktur fisik berbentuk modular, *cyber-physical system* bertugas mengawasi proses fisik pabrik, menciptakan dunia fisik secara virtual, dan dapat membuat keputusan secara tidak terpusat. Melalui *internet of things*, *cyber-physical systems* berkomunikasi, bekerja sama satu sama lain dan dengan manusia. Selain itu, dengan layanan *cloud computing*, layanan internal maupun lintas organisasi disediakan dan dimanfaatkan oleh berbagai pihak yang saling bekerja sama.

Seiring dengan revolusi industri 4.0 penggunaan robot khususnya robot lengan telah banyak digunakan di beberapa bidang, seperti bidang industri, kesehatan dan riset. Dalam bidang industri, robot lengan banyak difungsikan sebagai pemindah barang, pencetak 3D, dan pengebor bahan produksi. Penggunaan robot lengan telah banyak meningkatkan keuntungan industri, baik dari segi operasional maupun kualitas dan kuantitas hasil produksi. Dalam kesehatan, robot lengan telah digunakan sebagai manipulator tangan dokter dalam melakukan operasi bedah, operasi gigi, dan operasi mata. Sementara dalam riset, penggunaan robot lengan membantu peneliti dalam melakukan pekerjaan yang berisiko tinggi dan melampaui batas kemampuan otot manusia.

Telah banyak inovasi dalam perancangan robot lengan saat ini, salah satunya adalah inovasi sistem kendali pada *teleoperated* robot lengan. Pada revolusi industri 3.0 masih menggunakan sistem kendali *teleoperated* robot lengan media kabel, sementara dalam langkah menuju revolusi 4.0 seperti sekarang ini telah

menggunakan teknologi nirkabel WiFi. Namun penggunaan WiFi memiliki keterbatasan ruang, yaitu maksimal berkisar 20 hingga 100 meter. Dengan keterbatasan tersebut operator kendali harus berada dalam wilayah jangkauan WiFi supaya dapat mengendalikan robot. Dalam sistem kendali *teleoperated* robot lengan, pengendali yang digunakan bermacam-macam, salah satunya dengan gestur tangan manusia. Melalui gestur tangan manusia, robot lengan dapat bergerak bebas mengikuti gerakan tangan manusia.

Kompleksitas teknologi yang telah di jelaskan di atas telah dijelaskan juga dalam Al-Quran surah Faathir ayat 1, di dalamnya terdapat arti “Yang menjadikan malaikat sebagai utusan-utusan yang mempunyai sayap, masing-masing dua, tiga, dan empat”. Dalam konteks teknologi, arti tersebut memiliki makna distribusi perintah berupa data dan informasi antar sistem dimana masing-masing sistem benar-benar memiliki tugas dan fungsi. Sehingga komunikasi antar sistem lancar dan berjalan sesuai keinginan.

Berdasarkan paparan di atas, penulis tertarik untuk membuat inovasi perancangan teleoperated robot lengan berjaringan WiFi menjadi berjaringan internet. Perancangan ini memanfaatkan salah satu standar teknologi pada industri 4.0, yaitu *Internet of Things*. Dengan digunakannya *Internet of Things* selain memenuhi standar revolusi industri 4.0, keuntungan dari penggunaan internet sebagai media pengiriman data ini adalah kebebasan ruang antara pengendali dengan robot menjadi tidak terbatas selama kedua perangkat tersebut tersambung internet. Serta penggunaan kendali berupa gestur tangan manusia dapat memberikan kebebasan lebih dalam melakukan pengendalian robot. Oleh karena itu, tugas akhir ini berjudul “Perancangan Robot Lengan dengan Pengendali berupa Gestur Tangan Manusia melalui Jaringan Internet”. Perancangan ini merupakan prototipe sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut supaya dapat digunakan secara konvensional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasar uraian diatas, berikut rumusan masalahnya:

1. Bagaimana cara merancang robot lengan dengan pengendali berupa gestur tangan manusia melalui jaringan internet?
2. Bagaimana spesifikasi robot lengan dengan pengendali gestur tangan manusia melalui jaringan internet?
3. Bagaimana hasil pengujian rancangan dalam memindahkan benda?

1.3 Asumsi dan Batasan Masalah

Asumsi dan batasan pada perancangan ini, antara lain:

1. *Delay* tiap pengiriman data paling cepat 2 detik
2. Robot berhenti bekerja ketika suhu mencapai 41°C
3. Robot hanya dapat mengangkat benda dengan massa ringan
4. Rancangan masih berupa prototipe

1.4 Tujuan Perancangan

1. Dapat merancang robot lengan dengan pengendali berupa gestur tangan manusia melalui jaringan internet
2. Mengetahui spesifikasi robot lengan dengan pengendali gestur tangan manusia melalui jaringan internet
3. Mengetahui hasil pengujian rancangan dalam memindahkan benda

1.5 Manfaat Perancangan

1. Menambah wawasan tentang pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi
2. Memberi ilmu pengetahuan tentang robot lengan dalam industri
3. Memberi ilmu pengetahuan tentang perancangan robot lengan
4. Memberi ilmu pengetahuan tentang gestur tangan manusia sebagai pengendali

5. Memberi ilmu pengetahuan tentang pengiriman data melalui jaringan internet

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam Tugas Akhir ini dikelompokkan menjadi lima bagian, yaitu:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang perancangan, rumusan masalah, asumsi dan batasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab ini berisikan tentang penelitian terdahulu yang telah dipublikasi, pemaparan dasar teori yang digunakan dalam rancang bangun robot lengan dengan pengendali berupa gestur tangan manusia melalui jaringan internet

BAB III. METODOLOGI PERANCANGAN

Bab ini berisikan mengenai alat dan bahan, sistem, desain, pengkabelan, dan diagram alir program.

BAB IV. HASIL PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini memaparkan proses pengujian alat dan data hasil pengujian.

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari pengujian yang dilakukan dan saran untuk pengembangan alat di kemudian hari.