

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Seiring berkembangnya zaman, kemajuan teknologi telah merasuk didalam berbagai sendi kegiatan manusia. Melalui perubahan yang cukup dinamis tersebut, penggunaan teknologi tentu berjalan beriringan dengan hadirnya berbagai alat elektronik. Terlebih di era yang serba digital, alat elektronik tentu sangat berguna untuk memudah, mempersingkat waktu dan pekerjaan manusia. Penelitian ini akan membahas bagaimana cara untuk merancang bangun suatu *vending machine* berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan kontroler PID. Topik ini akan menarik untuk dibahas karena seperti yang kita ketahui bahwa potensi dari *vending machine* ini masih sangat luas untuk dikembangkan dengan metode-metode yang ada pada era yang serba digital ini. Sistem otomatis merupakan sebuah sistem yang akan bekerja secara mandiri dan terus menerus tanpa harus dikendalikan oleh manusia. *Vending machine* adalah sebuah mesin yang dioperasikan berdasarkan koin untuk menjual atau menyediakan makanan ringan, minuman ringan, kopi, dan produk lainnya (Merriam Webster Dictionary,2020). Saat ini tersedia beragam macam metode-metode yang bisa digunakan untuk mengoperasikan *vending machine*, contoh-nya adalah menggunakan koin, uang kertas, atau kartu *RFID*. Seperti yang kita ketahui bahwa, pandemi *Covid-19* membuat masyarakat harus merubah kebiasaan dan perilaku dalam bertransaksi secara nontunai atau paperless guna meminimalisir penyebaran *Covid-19*, masyarakat saat ini mempunyai banyak pilihan dengan menggunakan dompet digital atau e-wallet. Maka dari itu

permasalahan untuk meminimalisir penyebaran virus melalui uang kertas menarik untuk dikaji lebih dalam. Solusi yang ditawarkan adalah dengan pengaplikasian e-wallet guna membiasakan masyarakat bertransaksi secara non tunai. Maka dari itu akan dibutuhkan sebuah *vending machine* yang sistem pembayarannya tidak lagi menggunakan uang kertas. *Vending machine* ini akan menggunakan *QR(Quick Response) Code reader* yang dimana *QR(Quick Response) Code*-nya akan dihasilkan dari sebuah aplikasi smartphone berbasis android. Perancangan aplikasi android dibahas dalam penelitian yang berbeda. Sebuah *vending machine* yang berbasis *Internet of Things* ini terhubung dengan sebuah aplikasi android melalui protokol *mqtt*. Metode pengoperasian ini bisa menyediakan sebuah proses transaksi tanpa uang kertas maupun koin. *Vending machine* ini dirancang bangun menggunakan mikrokontroler dengan kontroler PID untuk menjaga suhu minuman panas yang disediakan oleh *vending machine*.

Ada beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu dengan hasil akurasi yang cukup memuaskan, ada satu penelitian dengan judul implementasi kendali PID penalaan Ziegler – Nichols menggunakan mikrokontroler, pada penelitian tersebut kontroler PID di implementasikan pada miniatur *hopper-conveyor plant* untuk menjaga aras bahan baku solid agar tetap konstan. Penelitian lainnya adalah implementasi pengontrol suhu dan kelembaban menggunakan metode PID pada proses pematangan keju. Penelitian tersebut memberi sebuah ide implementasi pengontrol suhu menggunakan kontroler PID. Kontroler PID merupakan kontroler untuk menentukan presisi suatu sistem instrumentasi dengan karakteristik adanya umpan balik pada sistem. Kontroler PID ini terdiri dari tiga jenis yaitu Proporsional, Integratif dan Derivatif. Kontroler P, I dan D bertujuan untuk

mempercepat reaksi dari sebuah sistem, menghilangkan offset dan menghasilkan perubahan awal yang besar (Gunterus,1994). Karakteristik kontroler PID sangat dipengaruhi oleh kontribusi besar dari ketiga parameter P, I dan D. Penyetelan konstanta K_p , T_i , dan T_d akan mengakibatkan penonjolan sifat dari masing-masing elemen. Satu atau dua dari ketiga konstanta tersebut dapat diatur lebih menonjol dibanding yang lain.

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini akan membuat sebuah smart vending machine berbasis Internet of Things dengan kontroler PID dimana vending machine tersebut akan beroperasi secara paperless guna berkontribusi dalam meminimalisir penyebaran Covid-19.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang yang ada diatas, berikut merupakan perumusan masalah dari pembahasan dan pelaksanaan penelitian dari rancang bangun *vending machine* berbasis IoT dengan kontroler PID :

- a. Bagaimana cara membuat *vending machine* yang efisien dan tepat guna dengan menggunakan mikrokontroler ?
- b. Bagaimana cara kerja konsep *Internet of Things* terhadap sebuah mikrokontroler?
- c. Bagaimana proses *vending machine* menggunakan kontroler *PID*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan diatas, akan dipaparkannya batasan – batasan penelitian dari pembahasan dan pelaksanaan

penelitian rancang bangun sistem smart *vending machine* berbasis *Internet of Things* dengan kontroler PID :

- a. Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian kali ini adalah NodeMCU ESP32.
- b. Menggunakan sensor aliran air G1/2" DN15 dan katup untuk mengalirkan air masuk maupun air keluar tabung.
- c. Menggunakan Mikrokontroler Arduino Nano sebagai pengendali *heater* dengan kontroler PID.
- d. Menggunakan sensor air tangki horizontal sebagai pengukur ketinggian cairan dalam tabung.
- e. Menggunakan *butterfly water heater 1000w* sebagai pemanas cairan dalam tabung.
- f. Menggunakan *thermocouple k type* sebagai sensor suhu cairan dalam tabung.
- g. Menggunakan tabung *custom* berbahan *stainless-steel* berkapasitas masing-masing 2 liter.
- h. Menggunakan metode kontroler PID sebagai pengendali utama *heater* untuk mengatur suhu cairan dalam tabung.
- i. Menggunakan protokol *MQTT* sebagai sarana komunikasi antara aplikasi android dan alat

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian pada kali ini adalah untuk membuat *sistem smart vending machine* berbasis IoT dengan kontroler PID yang

dapat beroperasi dengan *cashless* untuk berkontribusi dalam meminimalisir penyebaran *Covid-19*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penyusunan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagi penulis, bermanfaat untuk menambah ilmu dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sewaktu perkuliahan di bidang Sistem Cerdas Robotika. Mendapatkan pengetahuan dan pengalaman bagaimana penggunaan kontroler PID.
- b. Bagi pembaca, bermanfaat untuk menambah wawasan, referensi ilmu dan pengetahuan terkait dengan pengendalian *smart vending machine* berbasis IoT menggunakan kontroler PID.
- c. Bagi pengguna, bermanfaat untuk membantu proses transaksi pada *vending machine* menjadi lebih mudah, *paperless* dalam rangka mencegah penyebaran *Covid-19*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini akan membantu memberikan informasi tentang tugas akhir yang dijalankan dan agar penulisan laporan ini tidak menyimpang dari batasan masalah yang ada, sehingga susunan laporan ini sesuai dengan apa yang diharapkan. Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini berisi mengenai latar belakang dilakukannya penelitian dan penjelasan permasalahan secara umum yang didapatkan peneliti, rumusan masalah, Batasan amasalah, tujuan penelitian tugas akhir, manfaat dari penelitian tugas akhir, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka ini berisi tentang teori yang berhubungan dengan topik yang dibahas dan pengertian – pengertian dasar seperti pengertian *vending machine*, kontroler PID, mikrokontroler , laporan penelitian terdahulu, beberapa modul mikrokontroler dan perangkat keras lainnya yang digunakan sebagai penunjang untuk membuat sistem yang digunakan penulis sebagai landasan pengerjaan sistem.

BAB III Metodologi Penelitian

Metode penelitian ini berisi tentang tahapan – tahapan dalam membuat sistem berupa bahan, cara maupun langkah – langkah pengerjaan yang akan dilakukan oleh penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, dijelaskan menggunakan bagan aliran sistem dan alat.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini membahas mengenai cara yang sudah dilakukan senulis sehingga terciptanya sebuah sistem yang direncanakan berupa rangkaian penggabungan alat dan fungsi pada sistem dan rangkaian hasil ujicoba sistem.

BAB V Kesimpulan dan Saran

Berisi tentang kesimpulan yang diperoleh dari hasil penganalisaan data dari bab – bab sebelumnya. Dimana berisi tentang saran – saran yang

diharapkan dapat bermanfaat dan dapat membangun serta mengembangkan isi laporan tersebut sesuai dengan tujuan penelitian skripsi ini.