

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Parfum merupakan salah satu produk kosmetik berisi campuran dari *essential oil* atau bibit parfum dengan senyawa kimia sintetis yang mempunyai sifat aromatik, zat pengikat untuk retensi aroma, dan pelarut [1]. Komposisi zat yang berada di dalam parfum dapat berasal dari bahan sintetis ataupun bahan natural. Bahan-bahan aroma sintetis atau *essential oil* disebut dengan bibit parfum yang memberikan aroma khas dari produk parfum itu sendiri. Komposisi berikutnya yang digunakan pada parfum agar aroma nya dapat tahan lama menempel pada kulit adalah dengan menambahkan minyak nilam. Komponen utama dari minyak nilam adalah *patchouli alcohol* yang tidak dapat larut didalam air, melainkan dapat larut dalam alkohol. Oleh karena itu, komposisi terakhir yang digunakan adalah alkohol yang digunakan untuk melarutkan bibit parfum dengan *patchouli alcohol* pada parfum.

Indonesia merupakan penghasil minyak nilam terbaik kedua di dunia karena menghasilkan minyak dengan rendaman 3% dan kandungan *patchouli alcohol* diatas 30% [2]. Indonesia memiliki tiga jenis tanaman nilam terbaik yaitu *pogostemon cablin benth* (Nilam Aceh), *Pogostomon hortensis Packer* (Nilam Jawa), dan *Pogostemon heyneanus Benth* (Nilam Sabun) [2]. Menurut data dari *International Trade Centre* (ITC) menunjukan bahwa Indonesia memiliki peran penting terhadap pasar minyak atsiri atau *essential oil* dunia. *Essential oil* Indonesia khususnya minyak nilam (*Patchouli Oil*) memiliki nilai mutu terbaik di dunia [3]. Namun, dalam dunia perdagangan Indonesia kurang memaksimalkan perdagangan minyak nilam secara domestik. Suatu bahan baku yang diolah menjadi suatu produk akan memiliki nilai ekspor yang lebih tinggi.

Parfum merupakan salah satu produk yang dapat di produksi dengan memanfaatkan minyak nilam. Berdasarkan Pusat Komunikasi Publik

Kementrian Perindustrian tahun 2015 dalam Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional (RIPIN) pada tahun 2015-2035, sebanyak 95% industri kosmetik nasional merupakan sektor industri kecil dan menengah (IKM) dan sisannya industri skala besar. Tahun 2017, industri kosmetik mengalami pertumbuhan sebanyak 6,35%. Pertumbuhan itu menunjukkan potensi dari industri kosmetik yang senantiasa meningkat [4]. Industri kosmetik di Indonesia mengalami pertumbuhan pesat, diproyeksikan akan tumbuh sebesar 4,59% per tahun. Berdasarkan data *Statista Research Departement* (2022) perkembangan pendapatan di pasar parfum Indonesia dari tahun 2013 hingga 2020 menunjukkan fluktuasi yang signifikan, sementara dari tahun 2020 hingga 2024 terjadi peningkatan pendapatan secara konsisten.

Permintaan pasar parfum yang tinggi telah mendorong persaingan yang ketat di antara pelaku usaha dalam industri kosmetik khususnya para produsen parfum untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Oleh karena itu, dibutuhkan inovasi dalam proses produksi parfum agar dapat memenuhi kebutuhan pasar yang tinggi. Selain dibutuhkan kecepatan dalam produksi, kualitas dari takaran *essential oil* yang tepat dan presisi sangat dibutuhkan agar aroma yang dihasilkan terus konsisten dalam setiap *batch* nya.

Berdasarkan potensi industri parfum yang berada di Indonesia, menjadi sebuah acuan bagi mahasiswa untuk membantu dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas bagi produsen lokal dalam produksi parfum dengan mengimplementasikan sistem otomasi. Bentuk implementasi industri otomasi memberikan manfaat dalam memperlancar produksi dan meningkatkan pendapatan industri, selain itu pemanfaatan teknologi dapat menghemat waktu pekerjaan dengan produktivitas yang tinggi [5]. Salah satu bentuk sistem otomasi dalam industri adalah proses pengisian (*filling*) dan penutupan (*capping*).

Dahulu sebelum dikembangkan nya sistem otomasi dalam industri produksi parfum, proses pengisian *essential oil* masih menggunakan cara dan alat sederhana. Hasil dari cara konvensional membutuhkan waktu yang lebih lama dan kurang efektif, ditambah lagi dengan resiko yang dapat

terjadi seperti cairan yang tumpah atau takaran yang tidak sesuai dalam campuran nya.

Pada penelitian terdahulu, telah dikembangkan sebuah sistem *filling* dan *capping* botol menggunakan mikrokontroler Arduino Uno untuk mendeteksi posisi botol. Namun, hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya keterbatasan pada akurasi penempatan posisi botol dan frekuensi *error* yang cukup tinggi.

Penelitian berikutnya mengembangkan sistem pengisian (*filling*) semi otomatis berbasis Arduino Nano. Keterbatasan dari penelitian tersebut terletak pada pengoperasiannya yang belum sepenuhnya otomatis, sehingga masih memerlukan bantuan manual dari operator dalam proses produksinya.

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan serta didukung oleh studi literatur mengenai mesin *filling* dan *capping* botol parfum, penulis ingin merancang sebuah sistem kontrol otomatis berbasis Arduino Mega 2560. Pemilihan mikrokontroler ini didasarkan pada kompleksitas alat yang membutuhkan banyak jalur komunikasi data. Dengan ketersediaan 54 pin I/O, 15 pin PWM, dan 16 pin analog. Arduino Mega 2560 mampu mengintegrasikan seluruh komponen sistem mulai dari sensor *waterflow*, sensor *infrared*, motor penggerak, hingga modul antarmuka *keypad* dan LCD ke dalam satu kesatuan sistem kendali tanpa kekurangan pin.

Tidak hanya unggul dalam jumlah pin, mikrokontroler ATmega2560 juga memiliki kapasitas SRAM sebesar 8 KB. Kapasitas memori ini sangat krusial untuk menjamin kelancaran eksekusi program yang kompleks, sehingga pemilihan Arduino Mega 2560 menjadi solusi yang tepat dalam merancang sistem otomasi pengisian dan penutupan botol parfum ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan, dibuatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem alat *filling* dan *capping* menggunakan mikrokontroller Arduino Mega 2560?
2. Bagaimana cara agar sistem dapat mengisi debit cairan *essential oil* dengan volume yang sesuai untuk botol parfum ukuran 50ml?
3. Bagaimana cara agar sistem dapat mendeteksi posisi botol yang optimal dalam melakukan *capping* komponen *sprayer* pada botol parfum ukuran 50ml?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Adapun tujuan yang ingin diwujudkan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah :

1. Membuat sistem *filling* dan *capping* untuk botol parfum 50ml berbasis Arduino Mega 2560
2. Membuat sistem untuk proses *filling* botol parfum 50ml dengan nilai error dibawah 5% menggunakan Sensor *Waterflow* YF-S401.
3. Membuat sistem untuk proses *capping* botol parfum 50ml menggunakan aktuator pneumatik *double acting* dengan Sensor *Infrared* FC-51.

1.4 Manfaat

Berikut ini merupakan manfaat yang akan dihasilkan dalam tugas akhir ini :

1. Mengetahui bagaimana cara mengontrol sistem pneumatik secara otomatis dengan menggunakan Arduino Mega 2650 yang digunakan untuk proses *capping* dengan mata *semi-press*.
2. Mengetahui bagaimana cara melakukan kalibrasi Sensor *Waterflow* YF-S401 untuk mengukur debit air yang akurat dari *actuator Water Pump Submersive* 5V.
3. Dapat menerapkan teori dan praktik yang telah didapatkan selama menempuh pendidikan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi.