

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Syringe pump* digunakan pada medis untuk memasukkan obat berbentuk cairan dengan dosis yang kecil dan dengan waktu tertentu ketubuh pasien secara otomatis. Sistem kerja *syringe pump* digerakkan oleh motor. Motor tersebut bergerak dan menyebabkan ulir berputar dan maju sehingga *plunger* (pendorong suntikan) terdorong lalu proses penginjeksian terjadi (Saidi, ElAmraoui dan Benrejeb, 2010). Saat ini penggunaan *syringe pump* tidak hanya pada medis saja tetapi sudah banyak dikembangkan untuk bidang teknologi lainnya, misalnya pada teknologi mikrofluida. Pada bidang mikrofluida telah terjadi kemajuan yang cukup pesat terutama dalam pengembangan sistem dan alat. Mikrofluida dapat diaplikasikan secara luas pada analisis kimia dan memadukan dari banyaknya senyawa biokimia. Salah satu pengaplikasian teknologi mikrofluida yang umum yaitu *inkjet printing* (Klar *et al.*, 2019).

*Surface micromachining* adalah metode yang digunakan untuk proses fabrikasi sistem dan perangkat mikrofluida. Masalah yang sering muncul saat proses *surface micromachining* terletak pada penginjeksian cairan dengan jumlah yang tepat ke *micro channel* (suatu tempat untuk menampung fluida cair dengan kapasitas yang sangat kecil). *Syringe pump* dapat digunakan untuk menginjeksikan cairan tersebut yang dapat dikontrol kapasitasnya (Appaji *et al.*, 2014).

Penggunaan komponen otomatis yang dapat diatur secara elektronik, mekanika dan mikrokontroler sangat dibutuhkan untuk mesin-mesin produksi supaya proses lebih efisien supaya dapat bersaing di dunia industri dan supaya tingkat keakurasiannya dapat diatur sesuai keinginan serta memaksimalkan kinerja supaya lebih efektif (Kurniawan, 2011). Penggunaan *syringe pump* dalam proses industri diharapkan bisa lebih efektif. Hal ini sangat membantu pada bidang industri dalam melakukan proses produksi.

Prinsip kerja *syringe pump* adalah mengatur cairan yang akan diinjeksikan dengan satuan ml/jam yang dapat diartikan sebagai jumlah cairan dalam mililiter dalam per jam yang dapat diatur tingkat kepresisian dan akurasi yang diinginkan. *Syringe pump* dengan sistem otomatis menggunakan mikrokontroler pada

penelitian ini dengan mekanisme *stepper motor* sebagai pendorong *syringe*, lalu proses penginjeksian cairan dapat berlangsung.

*Syringe pump* yang beredar di pasaran saat ini umumnya untuk keperluan medis dan dengan harga yang cukup mahal. Dalam hal ini, penulis telah menghasilkan suatu prototipe *syringe pump* yang dapat dimanfaatkan dalam industri sehingga diharapkan dapat dikembangkan oleh produsen elektronika dan instrumentasi pada bidang industri di Indonesia.

Pada penelitian ini, penulis ingin membuat prototipe *syringe pump*, mengetahui rancang bangun dan melakukan eksperimen dengan kapasitas volume *syringe* 50 ml, 40 ml, 30 ml, 20 ml, dan 10 ml secara otomatis berbasis mikrokontroler.

## 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, berikut ini rumusan masalah dalam penelitian ini diantaranya :

1. Bagaimana rancang bangun prototipe *syringe pump* berbasis mikrokontroler?
2. Bagaimana pengujian waktu, keakurasian, dan volume *syringe pump* saat penginjeksian?

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini ada batasan masalah untuk membantu penulis dalam melakukan penelitian untuk mencegah pembahasan tidak terlalu luas :

1. Cairan yang digunakan pada *syringe pump* berupa air mineral dengan kapasitas volume *syringe* 50 ml, 40 ml, 30 ml, 20 ml, dan 10 ml.
2. Penghitungan waktu untuk sekali penginjeksian *syringe pump* dibatasi selama 1 jam.
3. Pada penelitian ini hanya fokus pada menghitung gerak langkah *syringe pump*.
4. Pada penelitian ini difokuskan untuk mengamati proses mekanikal dan control yang digunakan pada *syringe pump*.
5. Penelitian ini menggunakan teori pemrograman pada mikrokontroler serta mensimulasikan pada *software* mikrokontroler.

6. Analisa yang dibahas adalah hasil pengujian ke presisian dari penginjeksian cairan, waktu penginjeksian dengan volume 50 ml, 40 ml, 30 ml, 20 ml, 10 ml dan konsistensi cairan yang keluar.
7. Pembahasan desain produk hanya menggunakan asumsi data penilaian konsep desain produk.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan dari rumusan masalah, berikut adalah tujuan penelitian yang dilakukan :

1. Merancang bangun prototipe *syringe pump* berbasis mikrokontroler untuk injeksi secara otomatis sehingga memudahkan pada bidang industri teknologi mikrofluida.
2. Mengetahui kinerja alat saat penginjeksian cairan dengan pengujian waktu, volume, dan keakurasian.

Penelitian ini dilakukan agar *syringe pump* otomatis tidak hanya dimanfaatkan pada medis namun dapat digunakan pada riset bidang mikrofluida salah satu alat yang menggunakan *syringe pump* adalah alat pembuatan serat nano pada industri tekstil.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan pada skripsi ini adalah sebagai berikut :

##### **BAB I. PENDAHULUAN**

Bab ini berisikan latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan.

##### **BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisikan studi literatur yang berkaitan dengan penelitian sebelumnya serta penjelasan teori-teori yang digunakan pada penelitian ini.

##### **BAB III. METODE PENELITIAN**

Pada bab ini berisi pemaparan diagram alir penelitian yang menggambarkan urutan pekerjaan, terdapat alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan prosedur penelitian.

#### BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisikan hasil penelitian yang telah dilakukan dan data hasil dari penelitian yang dilakukan menggunakan prosedur yang telah dibahas pada bab sebelumnya. Pada bab ini terdapat analisa hasil pengerjaan skripsi yan telah diperoleh.

#### BAB V. KESIMPULAN

Didalam bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan secara keseluruhan serta saran atau rekomendasi berdasarkan hasil penelitian untuk perbaikan atau sebagai bahan pengembangan selanjutnya. Bab ini merupakan jawaban dari tujuan penelitian.