

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mesin pres merupakan alat yang dirancang untuk melakukan penekanan pada beberapa objek tertentu dengan menggunakan tekanan tinggi guna mempermudah pekerjaan manusia. Mesin pres pada dasarnya memiliki fungsi yang sama seperti alat sablon yaitu untuk menempelkan gambar atau tulisan tertentu pada suatu benda atau objek. Perbedaannya adalah mesin pres menggunakan penekanan, sedangkan alat sablon menggunakan cat atau cairan. Mesin pres dibagi menjadi dua berdasarkan tenaga penggerakannya, yaitu mesin pres hidrolik dan mesin pres *pneumatic*. Mesin yang bertenaga ringan biasanya menggunakan sistem pneumatik untuk memperkuat mekaniknya. Sedangkan untuk mesin-mesin yang membutuhkan tenaga yang kuat biasanya menggunakan sistem hidrolik. Sistem hidrolik menggunakan cairan atau fluida yaitu oli sebagai penggerakannya. Sistem pneumatik cocok digunakan pada mesin pres karena hanya membutuhkan tenaga yang tidak terlalu kuat. Selain itu karena mesin pres hidrolik ini menggunakan oli, maka harus dilakukan penggantian oli secara berkala. Berbeda dengan mesin pres hidrolik, mesin pres *pneumatic* hanya membutuhkan tekanan udara dari kompresor hal ini membuat pneumatik sangat ramah lingkungan dan mudah dalam perawatan karena menggunakan tekanan dari angin sebagai bahan penggerakannya. Sistem *pneumatic* kini telah berkembang dalam sektor industri, mulai dari industri rumahan sampai industri berat seperti permobilan. Peralatan *pneumatic* sendiri cukup sederhana dan keamanannya lebih terjamin, selain itu pemindahan energinya menggunakan angin atau tenaga dari kompresor yang lebih fleksibel. Cara kerja dari sistem *pneumatic* ini menggunakan udara bertekanan untuk menggerakkan sebuah *cylinder* kerja. *Cylinder* kerja ini akan mengubah tenaga dari tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik, yang akan menghasilkan gerakan maju mundur pada *cylinder*[1]. Sudah banyak mesin pres yang menggunakan *pneumatic* sebagai penggerakannya. Salah satunya adalah pada *industry* percetakan digital.

Dewasa ini sudah banyak mesin-mesin pres yang dijual dengan harga yang terjangkau dan dengan desain mekanik yang ringan dan mudah digunakan, terutama bagi pengusaha UMKM. Seperti mesin pres kaos, mesin pres mug, *vacuum sealer*, mesin pres pin, dan lain-lain. Mesin pres pin adalah mesin pres yang digunakan untuk menempelkan bahan-bahan mentah pin dimana tuas akan mendorong sehingga moulding pin atas dan moulding pin bawah dimana bahan mentah pin tersebut diletakkan dapat terpres dan menempel dengan sempurna. Pin sendiri adalah benda yang

berbentuk bulat yang menggunakan peniti pada bagian belakang dan gambar pada bagian depan. Pin biasanya dikaitkan pada baju, tas atau topi. Selain peniti ada *magnetic backs* yaitu pin yang menggunakan magnet pada bagian belakang, *key rings* atau gantungan kunci gantungan kunci, dan *mirror backs* (pin dengan cermin pada bagian belakang). Moulding pres pin juga bisa diganti sesuai dengan ukuran diameter pin yang diinginkan. Ukuran diameter pin juga bervariasi mulai dari diameter 25 mm, 44 mm, 58 mm, dan 77 mm. Yang paling umum digunakan adalah diameter 44 mm dan 58 mm[2]. Namun kebanyakan mesin pres yang ada saat ini masih manual, yaitu menggunakan tenaga manusia sebagai pendorong tuas saat akan melakukan proses pengepresan. Sehingga dilakukan penelitian dimana mesin pres menggunakan mikrokontroler berbasis android ini dirancang agar mempermudah dalam proses pengepresannya, yaitu dengan menggunakan tenaga *pneumatic* dimana mikrokontroler sebagai kontrolernya dan android sebagai monitoring *input* yang dikirimkan melalui bluetooth dan di terima oleh modul bluetooth HC-05 yang kemudian diteruskan ke mikrokontroler untuk selanjutnya di olah.

Pada rancang bangun mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ini menggunakan beberapa sensor sebagai *input* dan aktuator sebagai output, yaitu motor stepper sebagai aktuator atau *output*, LCD sebagai *display output*, sensor *infrared* sebagai inputan pendeteksi benda yang sudah diletakan pada *moulding* mesin pres pin, serta *limit switch* yang digunakan sebagai *input* sensor untuk membatasi pergerakan dari motor stepper. Pada data pembacaan sensor *Infrared* ini mengalami beberapa osilasi noise, sehingga dibutuhkan metode untuk melakukan pemfilteran terhadap noise tersebut. Kalman filter merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengurangi sebuah noise yang muncul dari pembacaan sebuah sensor. Pada penelitian ini, Kalman Filter akan menepiskan *noise* yang ada pada data pembacaan sensor *infrared* dimana terdapat 4 buah sensor *Infrared* yang digunakan. Kalman filter terdiri dari dua buah tahapan, dimana tahapan tersebut berupa tahapan prediksi dan tahapan update[3]. Dari dua tahapan tersebut diperlukan variable varian nilai eror (Q) serta variable gain (R) agar proses dari pemfilteran menggunakan metode kalman dapat dilakukan. Varian eror (Q) dapat dicari menggunakan persamaan varian sampel dimana sampel didapatkan dari data pembacaan sensor.

Pada rancang bangun mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ini menggunakan Android sebagai kontrol monitoring *Input* yang dikirimkan oleh pengguna melalui bluetooth ke mikrokontroler, dari mikrokontroler mengirimkan jumlah pin yang terpres ke Android melalui bluetooth untuk memberitahu pengguna jika pengepresan pin telah selesai dengan jumlah permintaan pin yang sesuai dengan data yang diinputkan. Permintaan dari android akan diproses apabila jumlahnya lebih dari 0, apabila perintah yang dikirimkan dari android bernilai sama dengan 0 maka mesin pres pin akan menganggap bahwa proses telah selesai dan

mengirimkan indikasi selesai pada android yang terhubung dengan mesin pres pin ini. Dan apabila mesin pres pin mendapatkan perintah jumlah dari android lebih dari 0 maka akan dilakukan proses tahapan selanjutnya.

Prinsip kerjanya adalah Android akan mengirim data permintaan pengguna yang kemudian dikirimkan secara wireless dengan menggunakan bluetooth. Data permintaan tersebut akan diterima oleh modul bluetooth HC-05 lalu meneruskannya ke mikrokontroler dan LCD akan menampilkan jumlah permintaan dari android. Mikrokontroler akan mengolah data yang diterima. Kemudian menghidupkan kompresor dan tekanan udara dari kompresor akan masuk ke silinder *pneumatic*. Sebelumnya tekanan tersebut akan diatur terlebih dahulu di *regulator pneumatic* sebesar 5-6 bar. Saat sensor *Infrared 2* dan *Infrared 3* pada *moulding* mendeteksi adanya objek yang mendekati, maka stepper akan aktif dan berputar ke kiri. Apabila *moulding* sudah bergerak pada sudut putar 180° lalu menekan sensor *limit switch 2* maka *moulding* akan berhenti dan tidak dapat melanjutkan pemutaran ke sumbu sudut berikutnya. Ketika *limit switch 2* aktif, relay akan berada dalam keadaan ON sehingga tekanan dari kompresor akan menuju ke *pneumatic cylinder* yang kemudian mendorong piston dan melakukan proses pengepresan pada pin. Dan saat sensor *Infrared 1* dan *Infrared 4* aktif, stepper akan berputar ke arah kanan dan *moulding* akan memutar balik arah putaran hingga 180° dan menekan sensor *limit switch 1* lalu stepper berhenti. Relay 5v akan berada dalam keadaan ON kembali dan tekanan udara dari kompresor akan mendorong piston ke atas dan *moulding* atas melakukan pengepresan kembali. Setelah proses pengepresan selesai kemudian stepper akan berputar ke kiri, dan pin siap diambil. Kemudian mikrokontroler akan mengirim ke android bahwa pengepresan pin telah selesai dilakukan sesuai jumlah permintaan input yang dikirimkan dan LCD menampilkan jumlah pin yang selesai.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana penerapan Kalman Filter pada mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ?
2. Bagaimana tekanan yang dikonsumsi oleh mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ?
3. Bagaimana akurasi keberhasilan pengepresan pada mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ?

1.3. Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

1. Dapat menerapkan Kalman Filter pada mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ?
2. Dapat mengetahui tekanan yang dikonsumsi oleh mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ?
3. Dapat mengetahui akurasi keberhasilan pengepresan pada mesin pres pin menggunakan mikrokontroler berbasis android ?

1.3.2 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari skripsi ini yaitu sebagai berikut:

1. Mahasiswa dapat menerapkan ilmu maupun metodologi yang sudah dipelajari diperkuliahan pada dunia nyata.
2. Dapat mengembangkan mesin pres semi otomatis yang sebelumnya menggunakan alat pengepresan manual.

1.4. Batasan Masalah

1. Bentuk pin yang digunakan hanya berbentuk bulat
2. Satu moulding hanya bisa untuk satu ukuran.
3. Karena mesin pres ini menggunakan beberapa sensor dan motor, sehingga tidak dapat digunakan secara manual lagi
4. Adanya noise yang terjadi pada pembacaan sensor *Infrared*

1.5. Metodologi Penulisan

Metodologi penulisan skripsi yang akan dikerjakan memiliki 5 tahap utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perancangan, pengumpulan dan analisa data, tahap evaluasi serta pembuatan laporan akhir.

1. Tahap Persiapan

Tahap awal dalam pembuatan skripsi adalah tahap persiapan yaitu dengan mencari topik dan judul penelitian yang akan dilakukan. Pada tahap ini memiliki beberapa kegiatan yaitu: memilih judul skripsi, membuat proposal, studi pustaka sebagai penentu garis besarnya.

2. Tahap Perancangan

Tahap ini merupakan tahapan utama setelah proposal disetujui, yaitu perancangan skripsi. Pada tahap perancangan ini, hal yang perlu dilakukan adalah mencari dan mengumpulkan data-data yang dibutuhkan sesuai dengan topik skripsi. Setelah data-data tersebut didapatkan, kemudian dilanjutkan dengan perancangan sistem baik *hardware* maupun *software*.

3. Pengumpulan dan Analisis Data

Tahap selanjutnya adalah melakukan uji coba sistem. Setelah dilakukan uji coba, maka dilakukan analisa data yang didapat. Dari analisa data tersebut lalu dibuat kesimpulannya.

4. Tahap Evaluasi dan Pembuatan Laporan

Tahap akhir merupakan evaluasi dari hasil uji coba sistem secara keseluruhan. Ketika semua tujuan dari penelitian tercapai maka dilakukan proses pembuatan laporan akhir.

1.6. Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan dalam penelitian ini:

1. Bab I Pendahuluan

Bab I adalah bab awal yang berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, metodologi penulisan, dan sistematika penulisan.

2. Bab II Teori Penunjang

Bab II ini menjelaskan tentang teori penunjang skripsi.

3. Bab III Perancangan Sistem

Bab III berisi tentang perancangan sistem atau langkah yang dikerjakan dalam pembuatan suatu alat.

4. Bab IV Hasil Penelitian dan Analisa

Bab IV menjelaskan implementasi dari alat yang dibuat yang telah dirancang dan dianalisa dalam pengujiannya yang akan disesuaikan dengan hasil penelitiannya.

5. Bab V Penutup

Bab V merupakan bab penutup yang menjelaskan kesimpulan dari uji coba yang telah dilakukan dan saran untuk perbaikan selanjutnya.