

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan bersamaan meningkatnya suatu jumlah penduduk dan perkembangan ekonomi, kebutuhan perihwal energi akan terus menjadi bertambah tiap harinya. Meskipun pertumbuhan adanya dukungan dari teknologi dengan efisiensi pemakaian tenaga fosil terus dibesarkan, dikala ini tenaga fosil masih menduduki posisi teratas dalam kebutuhan menyediakan tenaga bagi dunia. Namun disayangkan cadangan energi fosil didunia yang semakin terkuras menuntut kepedulian dari golongan akademisi dan politisi buat melaksanakan berupa gerakan penghematan energi untuk memalingkan sumber energi tersebut. Dimana sebagian sumber tenaga alternatif yang ditawarkan meliputi energi matahari atau surya, energi panas bumi, energi bayu, energi air dan biomassa. Pemanfaatan tenaga alternatif ini diharapkan bisa menanggulangi kecangkupan bagi energi didunia ini yang mulai jadi bertambah, yang ramah terhadap lingkungan serta berkeadaan *renewable* atau terbarukan [1].

Berbagai jenis limbah di wilayah nusantara dapat dijadikan sumber energi alternatif, seperti limbah sisa rumah tangga, limbah pertanian, limbah industri, dan sebagainya. Di Indonesia, terdapat jumlah limbah rumah tangga yang besar, dan limbah pertanian juga melimpah karena luasnya lahan pertanian dan perkebunan. Limbah pertanian merupakan hasil sisa dari kegiatan pertanian yang telah selesai, seperti sekam padi, batok kelapa, bonggol jagung, sisa batang tebu, dan lainnya. Limbah pertanian ini tidak dapat dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) karena seringkali para petani membuangnya begitu saja atau membakarnya, tanpa bisa digunakan kembali.

Seringkali petani dan warga secara rutin membuang limbah pertanian tanpa memanfaatkannya, padahal limbah tersebut dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat bagi masyarakat. Limbah pertanian dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi alternatif, seperti pupuk kompos, biogas, briket, atau arang. Pengolahan limbah pertanian menjadi briket merupakan salah satu upaya untuk menciptakan sumber energi alternatif baru yang ramah lingkungan dari berbagai sisa aktivitas panen petani. Briket atau arang hasil pengolahan limbah pertanian ini dapat digunakan dalam kegiatan sehari-hari oleh masyarakat dengan harga yang terjangkau, sehingga dapat membantu mereka yang kesulitan membeli gas atau bahan bakar lainnya. Briket adalah sumber energi alternatif yang terbuat dari biomassa, mengurangi ketergantungan pada minyak bumi dan energi fosil lainnya. Limbah pertanian yang dapat dijadikan bahan briket meliputi batok kelapa, sekam padi, arang sekam, serbuk

kayu bekas proses gergaji, bonggol jagung, daun, dan lainnya. Oleh karena itu, diperlukan langkah awal dalam pembuatan mesin agar proses pembuatan briket dapat dilakukan secara cepat dan efisien.[2]. Oleh karena itu, perlu adanya langkah awal dalam pembuatan mesin agar briket tersebut dapat diolah dengan cepat dan tentunya lebih efisien waktu.

Keahlian mesin yang dibuat tentunya menghasilkan produk dengan mutu besar dan bisa memenuhi standar ciri yang sudah ditetapkan setelah itu harus dipertimbangkan, demikian pula kapasitas produk, desain mesin dikala terbuat, serta faktor – faktor lain yang relevan. Dan secara khusus perlu adanya kapasitas produk, desain mesin, serta gunanya tersebut seluruhnya wajib dipertimbangkan [3]. Pada penelitian sebelumnya, perancangan dan pembuatan mesin pencetak briket pada kecepatan motor tidak begitu stabil, seiring berjalannya waktu sehingga perlu untuk melakukan riset rancang bangun mesin pembuatan briket menggunakan metode kontrol PID. Tak dapat dipungkiri di era modernisasi sekarang banyak sekali teknologi terbaru tentang keakuratan dan keefisien mesin agar dapat dapat memudahkan pengguna dalam menjalankan mesin tersebut [4]. Agar memudahkan petani dalam proses penghancur dan pengadukan, maka perlu adanya mesin yang membuat perlengkapan untuk melakukan hal tersebut secara otomatis yang dipadukan dengan kontrol PID (*Proportional Integral Derivative*). Dimana menggunakan motor sebagai pengganti proses pengadukan yang masih menggunakan tangan manusia ataupun menggunakan alat bantu namun masih banyak menguras tenaga manusia.

Motor pengaduk bakal diatur putarannya agar senantiasa normal saat memakai kontrol PID. Guna memonitor penghancur dan pengadukan terdapat kotak atau *box controller* yang hendak dilengkapi pengatur PWM dan sensor *proximity* untuk mengatur ukuran kebutuhan cetakan briket yang hasilnya ditampilkan pada LCD. Sistem kontrol PID mempunyai 3 buah parameter penyusun ialah kontrol P (*Proportional*), D (*Derivative*) serta I (*Integral*), yang tiap parameter tersebut mempunyai kelebihan serta kekurangan pada tiap – tiap. Dalam implementasinya parameter PID sanggup bisa sendiri untuk bekerja maupun gabungan antara lain. Penyusunan terhadap sistem kontrol PID, perihal yang butuh dicoba ialah mengendalikan besarnya nilai parameter P, I, ataupun D supaya asumsi / reaksi sinyal keluaran sistem terhadap masukan tertentu cocok dengan sebagaimana yang diinginkan [5].

PID menggambarkan sistem kontroler buat memastikan presisi sesuatu sistem instrumentasi dengan terdapatnya *feedback* pada sistem tersebut. Pada tata cara ini, *output* kontrol dihasilkan dengan metode awal menguatkan *error signal (proportional)*, kemudian mengintegrasikan *error signal (integral)*, serta terakhir buatnya sebanding dengan laju pergantian *error signal* itu sendiri (*derivative*). Kontrol PID dapat diterapkan dalam sistem

tertutup, yang merupakan sistem kendali yang membutuhkan umpan balik terhadap keluaran yang tidak sesuai dengan masukan, sehingga sensor bertanggung jawab untuk mengoreksi sinyal-sinyal yang tidak tepat untuk proses kembali. Kualitas keluaran sensor tergantung pada kondisi objek yang diukur, dan ketidakpastian data yang sering berubah dapat memengaruhi sensor menghasilkan nilai pengukuran yang tidak akurat. Untuk mengatasi masalah ini, seringkali digunakan akumulasi filter untuk memproses kembali nilai pengukuran dari sensor. Kalman filter, sebagai salah satu tipe filter yang efektif, dapat digunakan pada sensor yang menghadapi perubahan nilai akibat pergerakan yang tidak teratur. Dengan demikian, keunggulan Kalman filter diharapkan dapat meningkatkan kualitas keluaran sensor dari giroskop dan akselerometer untuk menghasilkan nilai yang akurat.

Namun, sebaliknya, pembuatan sistem kendali terbuka menghasilkan sistem tanpa umpan balik yang tidak dapat disesuaikan dengan masukan. Pengaturan ini diimplementasikan melalui penggunaan kontroler PID. Dalam merancang sistem kontrol PID, perlu untuk menguji dan menyesuaikan parameter P, I, dan D agar keluaran sistem sesuai dengan masukan yang diinginkan. Karakteristik kontroler PID sangat dipengaruhi oleh nilai sumbangan dari ketiga parameter tersebut. Penyetelan konstanta K_p , T_i , dan T_d akan mengubah karakteristik masing-masing elemen. Salah satu atau dua dari konstanta-konstanta tersebut dapat diberikan penekanan lebih dari yang lain. Konstanta-konstanta yang menonjol seperti ini akan memiliki pengaruh yang signifikan pada respons keseluruhan sistem.[6].

Berdasarkan permasalahan dan solusi tersebut, maka penulis melakukan penelitian tentang “Rancang Bangun Mesin Pencetak Briket Berbasis STM32 Menggunakan Metode PID”. Metode kontroler PID ini dapat melakukan sistem kendali yang baik dengan hasil yang sesuai diinginkan Mesin pencetak briket berbasis STM32 pada tugas akhir ini dilakukan secara langsung dengan menggunakan motor DC menggunakan proses metode kontrol PID dengan hasil menyesuaikan kecepatan motor dan jumlah takaran adonan pada salah satu bahan baku arang. Namun sekaligus dapat mencetak briket sesuai permintaan dari pasar nasional maupun internasional. Serta dapat mengurangi limbah yang disekitar masyarakat ataupun limbah sisa industri. Sebab briket yang dibuat kebanyakan limbah pertanian yang sulit untuk didaur ulang oleh alam.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan konteks masalah yang dijelaskan diatas, maka rumusan masalah yang dapat ditarik dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh *Proportional Integral Derivative* (PID) dalam mengendalikan RPM motor pada mesin pengaduk briket ?

2. Bagaimana proses pengujian dari alat pencetak briket ?
3. Bagaimana proses pengujian presentase nilai penyusutan dan uji kepadatan pada briket?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Adapun tujuan yang diharapkan dari dilakukannya penelitian ini, antara lain:

- a. Mengetahui bagaimana pengaruh *Proportional Integral Derivative* (PID) dalam mengendalikan PWM motor pada alat pencetak briket otomatis.
- b. Mengetahui bagaimana proses pengujian dari alat pencetak briket otomatis.
- c. Mengetahui proses pengujian presentase penyusutan briket dan uji kepadatan pada briket.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini antara lain:

- a. Mengurangi limbah pertanian disekitar masyarakat dengan memanfaatkan dengan mengolahnya agar memiliki harga jual yang tinggi.
- b. Mempercepat proses mencetak briket dan mengetahui pengujian dari alat pencetak briket otomatis.
- c. Mengetahui perbandingan waktu proses mencetak briket secara otomatis dengan proses mencetak briket secara tradisional.
- d. Sebagai syarat untuk menyelesaikan Pendidikan S1 Teknik Elektro Universitas Trunojoyo Madura.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini, antara lain:

1. Pengeringan pada briket dilakukan dibawah sinar matahari.
2. Pengujian hanya mengolah bahan baku briket arang sekam padi, batok kelapa dan bonggol jagung.
3. Parameter yang digunakan untuk mencetak briket menggunakan sistem kontrol PID.
4. Kapasitas penampungan maksimal alat pengaduk briket adalah 3 kg.
5. Proses pengujian dan analisa pada penelitian ini mencakup hingga pengecekan presentase penyusutan dan kepadatan pada briket.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian skripsi yang akan dikerjakan meliputi 5 tahapan utama. Kelima tahap tersebut antara lain: tahap persiapan, tahap perencanaan sistem, tahap pengumpulan data, tahap analisa dan pengolahan data dan tahap evaluasi dan pembuatan laporan.

1. Tahap Persiapan

Tahapan persiapan merupakan bagian kunci dari serangkaian kegiatan sebelum memulai proses pengumpulan dan pengolahan informasi. Pada tahap awal ini, langkah-langkah penting disusun dengan cermat untuk memaksimalkan efisiensi waktu dan usaha. Kegiatan persiapan mencakup beberapa langkah, seperti menentukan judul skripsi, menyusun proposal penelitian, melakukan riset pustaka untuk merumuskan kerangka dasar, dan mengidentifikasi kebutuhan informasi yang diperlukan. Rencana agenda persiapan harus disusun dengan hati-hati untuk menghindari tumpang tindih pekerjaan, sehingga proses pengumpulan informasi dapat dilakukan secara optimal.

2. Tahap perencanaan sistem

Tahap ini bakal membagikan suatu cerminan menimpa langkah dini hingga dengan akhir penataan laporan skripsi. Pengembangan penjelasannya dituangkan dalam wujud diagram alir yang tersusun secara bersih serta berentetan cocok dengan proses kerjanya. Sistem tersebut dirancang bersumber pada cerminan dini kala sesi persiapan.

3. Tahap pengumpulan data

Langkah-langkah dalam pengumpulan informasi mencakup beberapa hal: Pertama, melakukan tinjauan literatur yang melibatkan pengumpulan, identifikasi, dan pemahaman terhadap informasi tertulis serta metode kerja yang digunakan. Kemudian, dilakukan observasi lapangan dengan tujuan untuk memahami situasi yang sebenarnya di lapangan, sehingga dapat diperoleh gambaran yang dapat dipertimbangkan dalam perencanaan desain struktur.

4. Tahap analisa dan pengolahan data

Sesudah pengumpulan informasi, dicoba proses pengujian sistem yang sudah terbuat. Berikutnya informasi dari hasil pengujian hendak dianalisa buat menciptakan sesuatu kesimpulan dari hasil riset.

5. Tahap evaluasi dan pembuatan laporan

Tahap akhir ialah evaluasi penilaian dari hasil pengujian sistem secara keseluruhan atau totalitas. Pada saat seluruh tujuan dari riset tercapai hingga dicoba proses pembuatan laporan akhir.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab I : Pendahuluan

Bab ini berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang permasalahan, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan penelitian, metode penulisan serta sistematika penulisan yang digunakan.

Bab II : Teori Penunjang

Bab ini menjelaskan tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan dan juga menjelaskan definisi briket, bahan perekat, standar penyusunan, nilai kalor, pulse width modulation dan kontrol PID.

Bab III : Perancangan Sistem

Bab ini berisi tentang bagaimana merancang sistem untuk penelitian yang akan dilakukan, menjelaskan bagaimana alat tersebut akan bekerja dan menjelaskan alat dan komponen yang akan digunakan pada penelitian ini.

Bab IV : Hasil Penelitian Dan Analisa

Bab ini berisi tentang pembahasan mengenai analisa sistem, penerapan dan pengujian perangkat keras yang sedang diteliti pada penelitian ini.

Bab V : Penutup

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil temuan yang telah diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan dan saran rekomendasi untuk penelitian selanjutnya.