

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Batako merupakan salah satu material bangunan yang banyak digunakan dalam konstruksi karena harganya relatif terjangkau dan proses produksinya cukup sederhana. Namun, pada praktiknya proses pembuatan batako yang masih dilakukan secara manual atau semi manual sering menimbulkan berbagai permasalahan, terutama terkait kualitas hasil cetakan. Tekanan yang dihasilkan oleh mesin konvensional atau tenaga manusia cenderung tidak stabil, sehingga menyebabkan perbedaan kepadatan dan kekuatan batako yang dihasilkan.

Ketidakkonsistenan tekanan pada proses pencetakan batako dapat berdampak langsung pada mutu produk, seperti rendahnya kuat tekan, permukaan yang tidak rata, serta ukuran batako yang tidak seragam. Kondisi ini tidak hanya menurunkan kualitas bangunan, tetapi juga berpotensi menimbulkan kerugian bagi produsen akibat tingginya tingkat produk cacat. Selain itu, proses pencetakan manual membutuhkan tenaga kerja yang besar dan waktu produksi yang relatif lama, sehingga kurang efisien untuk memenuhi kebutuhan produksi dalam skala yang lebih besar.

Perkembangan teknologi otomasi dan sistem kendali berbasis mikrokontroler membuka peluang untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi dalam proses produksi batako. Sistem hidrolik diketahui mampu menghasilkan tekanan yang lebih besar dan stabil dibandingkan sistem manual, namun dalam penerapannya

masih banyak mesin cetak batako hidrolik yang belum dilengkapi dengan sistem kontrol yang terintegrasi secara optimal. Pengaturan tekanan, waktu penekanan, dan proses kerja mesin masih bergantung pada pengoperasian manual, sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan operasional.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Adelia Octora Pristisahida & Achmad Muntahadi (2023) yaitu alat pengaduk konblok berbasis IoT telah dibuat dan dapat bekerja dengan baik. Alat pengaduk ini dibuat menggunakan jenis pisau pengaduk (*blade paddle*) sebanyak 3 buah dan berbentuk siku. Uji coba dilakukan dan mendapatkan waktu pengadukan kurang lebih 1 hingga 2 menit dengan kapasitas isi maksimal 5 Kg dari campuran semen, pasir dan air. Hasil uji coba menunjukkan bahwa dengan bantuan alat pengaduk ini proses pengadukan dapat dilakukan lebih cepat dibandingkan dengan pengadukan manual sebesar 64% waktu dari pengadukan manual. Hasil dari monitoring alat yang dirancang dapat digunakan untuk pengambilan tindakan lebih lanjut agar kualitas produksinya terjaga.

Meskipun alat pengaduk konblok berbasis IoT ini telah mampu bekerja dengan baik dan mempercepat proses pengadukan hingga 64% dibandingkan metode manual, alat ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Kapasitas pengadukan yang relatif kecil, yaitu maksimal 5 kg campuran semen, pasir, dan air, membuat alat ini kurang efisien apabila digunakan untuk produksi dalam skala besar. Selain itu, waktu pengadukan yang berkisar antara 1 hingga 2 menit masih sangat bergantung pada homogenitas awal bahan, sehingga kualitas adukan dapat bervariasi jika komposisi tidak terkontrol dengan baik. Sistem monitoring yang

tersedia juga masih bersifat pengamatan dasar dan belum dilengkapi dengan fitur analisis otomatis atau pengambilan keputusan cerdas, sehingga peran operator tetap diperlukan untuk menjaga konsistensi dan kualitas produksi secara optimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu inovasi berupa rancang bangun prototype mesin cetak batako hidrolik yang terintegrasi dengan mikrokontroler. Dengan adanya integrasi mikrokontroler, proses pencetakan batako diharapkan dapat dikendalikan secara otomatis, lebih presisi, dan konsisten. Prototype ini diharapkan mampu meningkatkan kualitas batako, mengurangi ketergantungan terhadap tenaga manusia, serta meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses pembuatan batako.

Maka dari itu penulis melakukan sebuah perancangan dalam bentuk tugas akhir dengan judul **“RANCANG BANGUN PROTOTYPE MESIN CETAK BATAKO HIDROLIK YANG TERINTEGRASI DENGAN MICROCONTROLLER”**.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun prototype mesin cetak batako berbasis sistem hidrolik yang mampu menghasilkan tekanan cetak yang stabil dan merata?
2. Bagaimana mengintegrasikan mikrokontroler sebagai sistem pengendali pada mesin cetak batako hidrolik agar proses pencetakan dapat berjalan secara otomatis dan terkontrol?

3. Bagaimana kinerja sistem hidrolik dan mikrokontroler dalam mengatur waktu, tekanan, dan siklus pencetakan batako?
4. Bagaimana tingkat efektivitas dan efisiensi mesin cetak batako hidrolik berbasis microcontroller dibandingkan dengan proses pencetakan batako secara manual?
5. Bagaimana hasil kualitas batako yang dihasilkan oleh prototipe mesin cetak batako hidrolik yang terintegrasi dengan microcontroller?

1.3.Batasan Masalah

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan penelitian, maka penelitian ini difokuskan pada masalah yang berkaitan dengan hal-hal sebagai berikut :

1. Penelitian ini dibatasi pada perancangan dan pembuatan prototipe mesin cetak batako yang menggunakan sistem hidrolik sebagai sumber tekanan utama.
2. Sistem pengendalian mesin cetak batako dirancang menggunakan microcontroller untuk mengatur proses pencetakan secara otomatis.
3. Parameter yang dikendalikan oleh microcontroller dibatasi pada pengaturan waktu dan siklus kerja sistem hidrolik .
4. Mesin cetak batako yang dirancang merupakan prototipe berskala laboratorium dan belum ditujukan untuk produksi massal.
5. Pengujian alat difokuskan pada kinerja sistem dan hasil cetakan batako secara visual, tanpa pengujian kuat tekan berdasarkan standar SNI.

1.4. Hipotesa

Berdasarkan perumusan masalah diatas, penelitian ini mengambil hipotesa sebagaiberikut :

1. Diharapkan perancangan dan pembuatan prototipe mesin cetak batako berbasis sistem hidrolik dapat menghasilkan tekanan cetak yang stabil dan merata.
2. Diharapkan integrasi microcontroller pada mesin cetak batako hidrolik mampu mengendalikan proses pencetakan secara otomatis dan terkontrol.
3. Diharapkan sistem hidrolik yang terintegrasi dengan microcontroller mampu mengatur waktu dan siklus pencetakan batako secara optimal.
4. Diharapkan prototipe mesin cetak batako hidrolik yang terintegrasi dengan microcontroller dapat bekerja dengan baik sesuai dengan rancangan yang dibuat.
5. Diharapkan penggunaan mesin cetak batako hidrolik berbasis microcontroller dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pencetakan dibandingkan metode manual.

1.5. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan tujuan penelitian tentang hal-hal yangdibahas sebagai berikut :

1. Untuk merancang dan membangun prototipe mesin cetak batako berbasis sistem hidrolik yang mampu menghasilkan tekanan cetak yang stabil dan merata.
2. Untuk mengintegrasikan microcontroller sebagai sistem pengendali pada

mesin cetak batako hidrolik agar proses pencetakan dapat berjalan secara otomatis dan terkontrol.

3. Untuk mengetahui kinerja sistem hidrolik dan microcontroller dalam mengatur waktu serta siklus pencetakan batako.
4. Untuk menguji fungsi kerja prototipe mesin cetak batako hidrolik yang terintegrasi dengan microcontroller sesuai dengan rancangan yang dibuat.
5. Untuk mengetahui tingkat efektivitas dan efisiensi mesin cetak batako hidrolik berbasis microcontroller dibandingkan dengan proses pencetakan batako secara manual.

1.6.Manfaat Penelitian

Selain memiliki tujuan penelitian, penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat penelitian sebagai berikut :

A. Bagi Penulis

1. Sebagai sarana untuk menerapkan ilmu dan mengembangkan potensi diri dalam menambah pengetahuan seperti di bidang elektronika dan kontroler.
2. Dapat mengetahui cara kerja komponen yang digunakan pada alat yang diproses oleh mikrokontroler.
3. Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar di jenjang Pendidikan Strata 1 (S1).

B. Bagi Program Studi

1. Dapat menambah referensi akademis dalam berkarya dan menjadikan sebagai motivasi untuk dikembangkan ke alat yang kompleks penggunaannya.
2. Dapat dijadikan sebagai pedoman bagi mahasiswa selanjutnya untuk matakuliah yang berhubungan dengan hasil akhir penelitian.

C. Bagi Pekerja Bangunan

1. Mempercepat proses pembuatan batu batako
2. Meningkatkan taraf penjualan terhadap batu batako
3. Sebagai referensi pengetahuan baru bagi pekerja di toko bangunan