

# RANCANG BANGUN MESIN PEMOTONG BATU BATA SISTEM OTOMATIS MENGGUNAKAN AKTUATOR PNEUMATIK

Abdul Kadir Muhammad<sup>1)</sup>, A.M. Anzari<sup>1)</sup>, Muhammad Arsyad<sup>1)</sup>  
<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

## ABSTRACT

The purpose of this study is to develop brick cutting machine using pneumatic actuators in order to improve the way to cut brick effectively. The machine developed in this study consist of an input stage, five cutting wires to cut the brick, a bottom plate, two actuator pneumatics to move the cutting wires and the plate, and a controller and instrumentation system. The mechanical system of the machine was design based on mechanic of material analysis and the controller system was design based on the need of the machine. Examinations of drivers and actuators revealed that the brick cutting machine worked effectively.

**Keywords**— *bricks, cutting brick, pneumatic actuator.*

## 1. PENDAHULUAN

Batu bata merupakan salah satu komponen bahan bangunan yang vital. Seiring dengan pesatnya pembangunan infra struktur seperti ruko, hotel, rumah tinggal, dan bangunan lainnya mengakibatkan jumlah batu bata yang dibutuhkan meningkat pula. Oleh karena itu, pengrajin batu bata dituntut untuk meningkatkan pula kapasitas produksinya. Untuk memenuhi hal tersebut, maka pengrajin tidak dapat lagi mempertahankan cara-cara tradisional yang digunakan selama ini melainkan sudah waktunya ditunjang oleh teknologi. Pembuatan batu bata terdiri dari beberapa proses yaitu persiapan bahan baku, pembuatan adonan, pencetakan, pengeringan, pembakaran, dan pendinginan.

Dalam industri batu bata terdiri dari 3 kelompok kepentingan yaitu (1) pemilik lahan, (2) pengrajin, dan (3) buruh. Pemilik lahan ialah orang yang mempunyai hak milik atas lahan yang diolah, Pengrajin ialah orang yang mengusahakan pembuatan batu bata, sedangkan Buruh ialah orang yang dipekerjakan oleh Pengrajin. Umumnya pengrajin batu bata menggunakan buruh minimal 2 orang dengan kapasitas produksi maksimal 1000 buah/orang dengan jam kerja 8 jam/hari. Untuk melakukan pembakaran yang efektif tiap pembakaran, maka jumlah batu bata yang dibakar ialah 40.000 buah. Jumlah tersebut memerlukan waktu kurang lebih 70 s.d 85 hari pada kondisi cuaca yang cerah dengan rincian: (a) waktu pencetakan 45 s.d 60 hari, (b) waktu pengeringan selama 5 hari, (c) waktu pembakaran selama 10 hari, (d) waktu pendinginan siap jual selama 5 hari. Bahan bakar yang digunakan yaitu sekam padi yang tersedia melimpah di Kabupaten Sidrap, dan abu hasil pembakaran sekam padi tersebut digunakan juga sebagai pelapis batu bata bahkan sebagai media pencampur adonan.

Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara tim peneliti dengan beberapa pengrajin batu bata di Kabupaten Sidrap, permasalahan pokok yang sering dihadapi pengrajin ialah persoalan tenaga kerja/buruh. Buruh yang digunakana umumnya: (a) berasal dari daerah luar bahkan dari kabupaten lain, (b) selalu minta upah lebih dulu dengan besaran minimal Rp 5.000.000, (c) sering meninggalkan tempat dengan berbagai alasan tanpa penyampaian bahkan biasa tidak kembali lagi. Buruh hanya mau bekerja kalau diberi upah terlebih dahulu yang besarnya bukan “main tingginya”. Dengan memberi upah lebih dulu sebesar Rp 5.000.000 berarti buruh telah menerima upahnya untuk dua bulan setengah, disisi lain buruh sering meninggalkan tempat tanpa sepengetahuan pengrajin. Permasalahan lain yang dihadapi ialah masih rendahnya efisiensi hasil pembakaran yaitu 82,5%. Jadi, hanya 33.000 dari 40.000 buah batu bata yang layak jual, berarti ada 7000 buah batu bata yang tidak bisa dijual karena tidak terbakar secara sempurna. Hal ini terjadi karena proses pembakaran batu bata dilakukan secara tradisional, yaitu batu bata disusun sedemikian rupa pada daerah (ladang) terbuka yang bagian atasnya diberi atap sebagai pelindung terhadap air hujan.

Penerapan teknologi tepat guna pada industri kecil (termasuk industri batu bata) dapat memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan, mempunyai nilai saing yang tinggi,

<sup>1</sup> Korespondensi penulis: Abdul Kadir Muhammad, Telp 85110386301, kadir.muhammad@poliupg.ac.id

memberikan efisiensi dan efektivitas dalam proses produksi, mendorong transfer teknologi secara murah dan cepat, dan dapat dimanfaatkan oleh setiap tenaga kerja tanpa memerlukan tingkat pendidikan tertentu. Penggunaan mesin pencetak batu bata sudah banyak digunakan pada industri sejenis di Pulau Jawa sehingga industri tersebut berkembang pesat dan memiliki produktivitas dan daya saing yang tinggi. Berdasarkan dengan survei dan pengamatan tim peneliti pada berbagai sentra pengrajin batu bata, alat yang digunakan yaitu terbuat dari kayu sebagaimana pada gambar 1.



Gambar 1. Alat Pencetak Batu Bata Secara Manual

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penanganan masalah dilakukan dengan cara memperbaiki proses pemotongan batu bata yang keluar dari mesin pencetakan yang telah dirancang pada penelitian sebelumnya. Perbaikan proses pemotongan dilakukan dengan cara merubah dari cara tradisional ke cara mekanis, yaitu dengan merancang dan membuat mesin pemotong batu bata yang digerakkan secara otomatis oleh dua buah aktuator pneumatik. Cara kerja mesin ini adalah sebagai berikut; lempengan panjang batu bata yang berbentuk batangan panjang keluar dari corong keluaran mesin pencetakan masuk ke mulut penerima mesin pemotong secara berkelanjutan hingga lempengan tersebut berada di atas landasan pemisah. Kemudian aktuator pertama menggerakkan sistem kawat pemotong dengan cepat sehingga lempengan tersebut terpotong menjadi batu bata ukuran standar. Setelah itu aktuator kedua menggerakkan landasan pemisah dengan cepat sehingga batu bata yang telah terpotong tadi terpisah dari lempengan panjang. Batu bata kemudian siap untuk diangkat ke tempat pembakaran.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan mesin pemotong batu bata dengan menggunakan dua buah aktuator pneumatik yang bekerja secara otomatis sehingga dapat mempermudah dan mempercepat proses pemotongan batu bata. Mesin pemotong dan rangkaian kontroler yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3. Mesin pemotong ini terdiri dari (1) mulut masukan yang menerima lempengan panjang batu bata yang keluar dari mesin pencetakan, (2) lima batang kawat pemotong vertikal untuk memotong lempengan panjang batu bata menjadi potongan batu bata standar, (3) plat landasan batu bata, (4) dan (5) dua buah aktuator pneumatic untuk menggerakkan masing-masing sistem kawat pemotong dan plat landasan untuk memisahkan batu bata yang telah terpotong dengan lempengan panjang yang keluar dari mesin pencetak dan (6) Rangkaian Sistem Kontrol yang terdiri dari kontroler, driver *relay*, selenoid dan sensor .



Gambar 2. Mesin Pemotong Batu Bata Sistem Otomatis



Gambar 3. Rangkaian Sistem Kontrol Mesin Pemotong Batu Sistem Otomatis

Mesin pemotong ini terdiri dari (1) mulut masukan yang menerima lempengan panjang batu bata yang keluar dari mesin pencetakan, (2) lima batang kawat pemotong vertikal untuk memotong lempengan panjang batu bata menjadi potongan batu bata standar, (3) plat landasan batu bata, (4) dan (5) dua buah aktuator pneumatic untuk menggerakkan masing-masing sistem kawat pemotong dan plat landasan untuk memisahkan batu bata yang telah terpotong dengan lempengan panjang yang keluar dari mesin pencetak dan (6) Rangkaian Sistem Kontrol yang terdiri dari kontroler, *driver relay*, selenoid dan sensor.

Empat buah *Driver relay* mengaktifkan selenoid 1 dan 2 dengan tegangan masukan (DC) sebesar 24 Volt. Berdasarkan pengujian diperoleh bahwa ketika *relay 1* aktif maka selenoid 1 akan untuk mengalirkan udara pada *port B* (aktuator bergerak maju), dan *relay 2* aktif maka selenoid 1 aktif untuk mengalirkan udara pada *port A* (aktuator bergerak mundur). Selanjutnya, *relay 3* aktif maka selenoid 2 akan aktif untuk mengalirkan udara pada *port B* (aktuator bergerak maju), dan *realy 4* aktif maka selenoid 2 akan aktif untuk mengalirkan udara pada *port A* (aktuator bergerak mundur). Hasil pengujian driver dan aktuator selengkapnya disajikan pada tabel dan tabel 2.

Table 1. Hasil Pengujian Driver Relay

| Relay | Selenoid 1 |        | Selenoid 2 |        |
|-------|------------|--------|------------|--------|
|       | Port A     | Port B | Port A     | Port B |
| 1     | ×          | √      | ×          | ×      |
| 2     | √          | ×      | ×          | ×      |
| 3     | ×          | ×      | ×          | √      |
| 4     | ×          | ×      | √          | ×      |

Keterangan:

√ = Terbuka

× = Tertutup

Tabel 2. Hasil pengujian kondisi aktuatur

| Relay | Solenoid |        | Kondisi Aktuatur |         |
|-------|----------|--------|------------------|---------|
|       | Sol. A   | Sol. B | Maksimum         | Minimum |
| 1     | √        | ×      | ×                | √       |
| 2     | √        | ×      | √                | ×       |
| 3     | ×        | √      | ×                | √       |
| 4     | ×        | √      | √                | ×       |

Keterangan:

√ = Aktif

× = Tidak aktif

#### 4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah bahwa proses pemotongan batu bata dengan menggunakan aktuatur pneumatik dapat mempermudah dan mempercepat proses pembuatan batu bata sehingga diharapkan dapat meningkatkan produktifitas pengrajin.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Muhammad, A.K., Arsyad, M., Anzari, A.M. 2017. Peningkatan Produksi Pengrajin Batu Bata Melalui Perbaikan Proses Pencetakan: Jurnal INTEK, Vol. 4, No.2.,pp 107-110.
- Arsyad, M., Anzari, A.M. 2003. Rancang Bangun Mesin Pencetak Batu Bata. Laporan Pelaksanaan Vucer. Makassar : UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arsyad, M., Firman. Anzari, A.M. 2007. Optimalisasi Pendapatan Pengrajin Batu Bata Melalui Penerapan Mesin Pencetak Batu Bata dan Tungku Hemat Energi. *Laporan Hibah Kompetitif. Makassar*: UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arsyad, M. Susanto, T.A. Arman. 2013. I<sub>b</sub>M Kelompok Usaha Batu Bata Di Kabupaten Sidrap Sulawesi Selatan. *Laporan Pelaksanaan IbM*. Makassar: UPPM Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Arsyad, M., Arman. Susanto, T.A. 2014. Analisa Penerapan Mesin Pencetak Batu Bata Pada Sentra Industri Batu Bata. *Teknik Industri*. 20(1):1-8.
- Rauf, Bakhrian. 2007. Pencetakan Batu Merah Sistem Hammer Gravitasi. <http://www.dikti.org/p3m/03008s.html>
- Razak, .R.A.1999.Industri Keramik. Jakarta: Balai Pustaka.
- Setiawaty, T.2007 Alat Cetak Batu Bata Sistem Getar dan Tekan. <http://www.dikti.org/p3m/03007s.html>
- Sujatmiko.1999. Mesin Pencetak Batu Batu Dengan Prinsip Kerja Mesin Getuk Lindri : *MAJALAH GAMMA*: edisi 2 Mei 1999. Jakarta: PT. Garda Media Mandiri.