

Rancangan Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno

Harri Pranaza¹, Intan Zahar², Ali Hasimi Pane³

^{1,2,3} Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Mesin, Universitas Asahan, Kisaran, Indonesia
Email : ¹harripranaza131@gmail.com, ²intanzahar29@gmail.com, ³ali.h.pane@gmail.com

Abstrak: Dalam upaya meningkatkan efisiensi produksi briket arang, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membuat alat pemotong briket otomatis berbasis Arduino Uno. Sensor proximity E18-D80NK digunakan dalam sistem ini untuk mendeteksi keberadaan briket. Mikrokontroler Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali utama, dan aktuator pneumatik double acting digerakkan oleh katup solenoid 5/2 untuk melakukan proses pemotongan secara otomatis. Tahap perancangan mekanik dan elektronik, pengujian kinerja sistem, dan analisis ekonomi menggunakan pendekatan Break Even Point (BEP) adalah bagian dari metodologi penelitian. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara otomatis dengan tingkat respons sensor yang baik pada jarak optimal 25 mm. Menurut analisis ekonomi, titik impas (BEP) dicapai pada produksi sebesar 958 kg dengan penerimaan sebesar Rp19.160.000 dan waktu pencapaian BEP sekitar 19 hari dengan jarak sensor 20 mm sebesar 907 potongan per jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat pemotong briket otomatis berbasis Arduino Uno ini efektif secara teknis dan ekonomis. Penelitian juga menunjukkan bahwa alat ini dapat diterapkan dalam industri kecil dan menengah. Sistem ini meningkatkan efisiensi produksi dan mendukung adopsi teknologi otomasi berkelanjutan untuk pengolahan energi biomassa yang ramah lingkungan.

Kata Kunci: Pemotong briket otomatis, Arduino Uno, sensor proximity, pneumatik, analisis BEP.

Abstract: In an effort to improve the effectiveness of charcoal briquette production, this study aims to design and construct an Arduino Uno-based automatic briquette cutting tool. An E18-D80NK proximity sensor is used in this system to detect the presence of briquettes. The Arduino Uno microcontroller functions as the main controller, and a double-acting pneumatic actuator is driven by a 5/2 solenoid valve to perform the cutting process automatically. The mechanical and electronic design stages, system performance testing, and economic analysis using the Break Even Point (BEP) approach are part of the research methodology. Test results show that the tool can operate automatically with good sensor response at an optimal distance of 25 mm. According to the economic analysis, the break-even point (BEP) is achieved at a production of 958 kg with a revenue of Rp19,160,000 and a BEP achievement time of approximately 19 days with a sensor distance of 20 mm at 907 cuts per hour. The research results show that this Arduino Uno-based automatic briquette cutting tool is technically and economically effective. The research also shows that this tool can be applied in small and medium industries. This system increases production efficiency and supports the adoption of sustainable automation technology for environmentally friendly biomass energy processing.

Keywords: Automatic briquette cutter, Arduino Uno, proximity sensor, pneumatic, BEP analysis

Teknologi saat ini terus berkembang dan memudahkan manusia dalam pekerjaan. Inovasi teknologi dibutuhkan dalam aspek mempermudah pekerjaan manusia seperti transportasi, telekomunikasi, pertanian dan lain-lain [1]. Salah satu teknologi yang lagi berkembang saat ini yaitu biomassa. Biomassa merupakan energi alternatif yang dapat berkontribusi sebagai pengganti batu bara [2].

Teknologi biomassa yaitu salah satu teknologi yang memanfaatkan bahan bekas seperti Briket. Briket merupakan sebuah blok bahan yang memanfaatkan limbah tempurung kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk menyalakan

api. Briket biasanya digunakan pada industri skala besar, home industri, rumah makan, hingga dalam sektor rumah tangga dan lainnya [3]. Indonesia termasuk negara penghasil kelapa dan tempurung sering mengalami penumpukan yang tidak terkelola sehingga dapat mengganggu ekosistem lokal. Tempurung yang menumpuk dapat menghambat pertumbuhan tanaman lain dan mengubah kondisi tanah. Limbah tempurung kelapa dapat dijadikan sebuah energi alternatif yang memiliki nilai jual dan dapat memenuhi kebutuhan sehari-hari [4].

Proses pembuatan briket dimulai dari pembakaran bahan baku agar menjadi arang, menghaluskan arang, pencetakan briket hingga sampai pengeringan. Salah satu proses pembuatan briket yaitu proses pemotongan. Pemotongan briket biasa dilakukan secara manual atau menggunakan mesin seperti [5] melakukan penelitian tentang mesin pemotong briket arang terintegrasi konveyor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pemotong dapat bekerja dengan baik. Mesin pemotong briket terus mengalami perubahan untuk mendapatkan hasil pemotongan yang maksimal yaitu dengan menggunakan teknologi otomatis [6]. Alat otomatis digunakan untuk mempermudah pekerjaan manusia dan peningkatan produktivitas, kualitas produk yang lebih baik, dan mengurangi biaya produksi [7].

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti akan melakukan penelitian tentang Rancang Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno. Penelitian ini akan menggunakan sensor sensor proximity yang akan membaca briket kemudian sinyal dari sensor akan di respon oleh controller yaitu Arduino sehingga pneumatic akan bergerak memotong briket [8]. Jarak sensor proximity dari briket akan di variasikan dan melihat kecepatan pneumatic yang bergerak untuk memotong briket. Penelitian ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata bagi para pengusaha briket, serta membuka peluang bagi penelitian lebih lanjut dalam bidang otomasi dan teknologi energi terbarukan [9].

METODE

Metode penelitian merupakan tahapan penting yang digunakan untuk dapat mengarahkan proses perancangan dan pengujian alat agar hasil yang diperoleh sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pada penelitian kali ini, metode penelitian disusun secara sistematis untuk dapat memastikan setiap langkah perancangan alat pemotong briket otomatis berbasis Arduino Uno dapat dilakukan secara terukur, efektif dan dapat dipertanggung jawabkan secara ilmiah. Selain itu juga, melalui penelitian kali ini metode yang diterapkan mencakup proses tahapan penentuan waktu dan tempat penelitian, tahapan penentuan alat dan bahan penelitian, tahapan prosedur penelitian, diagram alir penelitian serta diagram alir program. Pendekatan ini digunakan agar seluruh aspek, mulai dari desain mekanik hingga sistem kendali otomatis, dapat diintegrasikan dengan baik dan menghasilkan alat yang berfungsi sesuai rancangan. Selain itu, metode penelitian ini juga berfokus pada proses eksperimen dan evaluasi terhadap alat yang telah dibuat. Pengujian dilakukan untuk dapat menilai sejauh manakah alat pemotong briket mampu bekerja secara otomatis, akurat dan efisien dengan bantuan mikrokontroler Arduino Uno. Dengan metode yang terstruktur ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi otomasi di bidang energi alternatif, terkhususnya dalam proses produksi briket [10]. Adapun tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan dalam penelitian kali ini, berikut adalah penjabarannya :

Tahapan Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Asahan. Penelitian ini dilakukan pada bulan april sampai dengan bulan oktober 2025. Penelitian yang akan dilakukan yaitu Pembuatan Mesin pencetak briket dan selanjutnya pembuatan rangkaian elektronik sistem otomatis.

Tahapan Penentuan Alat dan Bahan Penelitian

Dalam suatu proses perancangan dan pembuatan alat, penentuan alat dan bahan penelitian merupakan tahap yang sangat penting dan menentukan keberhasilan hasil akhir. Pada penelitian yang berjudul “Rancangan Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno”, pemilihan alat dan bahan tidak hanya didasarkan pada ketersediaan komponen, tetapi juga mempertimbangkan aspek fungsionalitas, efisiensi, serta kesesuaian dengan tujuan rancangan. Tahapan ini menjadi fondasi awal sebelum proses perakitan dan pengujian dilakukan, karena setiap komponen memiliki peran spesifik dalam mendukung kinerja sistem secara keseluruhan [11]. Dan berikut ini adalah penjabarannya :

Alat Penelitian

Adapun alat penelitian yang digunakan yaitu:

1. Mesin las
Berfungsi untuk menyambungkan besi pada saat pembuatan rangka pada mesin pencetak briket.
2. Gerinda Tangan
Berfungsi untuk memotong besi pada saat pembuatan rangka pada mesin pencetak briket.
3. Mesin Bor Tangan

- Befungsi untuk melubangi besi untuk membuat tapak mesin penggerak alat dan lain-lain.
- 4. Palu
Berfungsi untuk membersihkan kotoran- kotoran yang ada pada sambungan las rangka.
- 5. Obeng
Berfungsi untuk merakit rangkaian alat pemotong briket otomatis.
- 6. Arduino Uno
Berfungsi untuk menerima input data dari sensor dan kemudian di proses lebih lanjut.
- 7. Relay
Berfungsi untuk mengontrol arus listrik pada sistem elektro pneumatik.
- 8. Kabel jumper
Berfungsi untuk menghubungkan komponen ke komponen lainnya.
- 9. Silinder Pneumatik 2 Rod kerja ganda
Berfungsi untuk menghasilkan gerakan linier untuk pemotongan briket.
- 10. Katup Selenoid 5/2
Berfungsi untuk mengatur arah udara bertekanan menuju silinder.
- 11. Air Filter Unit (AFU)
Berfungsi untuk menyaring udara bertekanan.
- 12. Selang Pneumatik
Berfungsi untuk mengalirkan udara bertekanan.

Bahan Penelitian

Adapun bahan penelitian yang digunakan yaitu:

- 1. Sensor Proximity
Berfungsi untuk mendeteksi adanya briket pada mesin.
- 2. Briket
Berfungsi sebagai sampel pada penelitian.

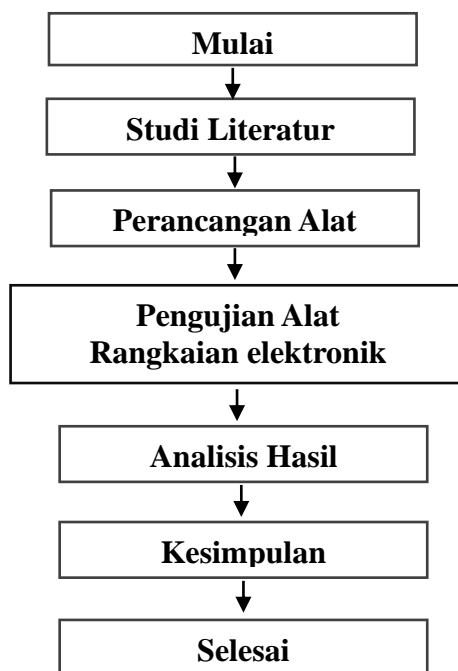
Tahapan Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan yaitu :

- 1. Disediakan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk melakukan penelitian.
- 2. Dirancang desain pembuatan mesin pemotong briket.
- 3. Dilakukan pembuatan mesin pemotong briket otomatis.
- 4. Dilakukan analisis data apakah sensor dapat membaca briket yang akan dipotong pada mesin.
- 5. Dilakukan analisa berapa waktu yang dibutuhkan sensor untuk menangkap bahwa briket harus dipotong.
- 6. Diuji hasil briket dari mesin pemotong briket otomatis apakah hasil potongan pada briket seragam.
- 7. Dilakukannya Analisa Break Event Point (BEP) terhadap hasil produksi.
- 8. Kesimpulan dan saran penelitian.

Diagram Alir Penelitian

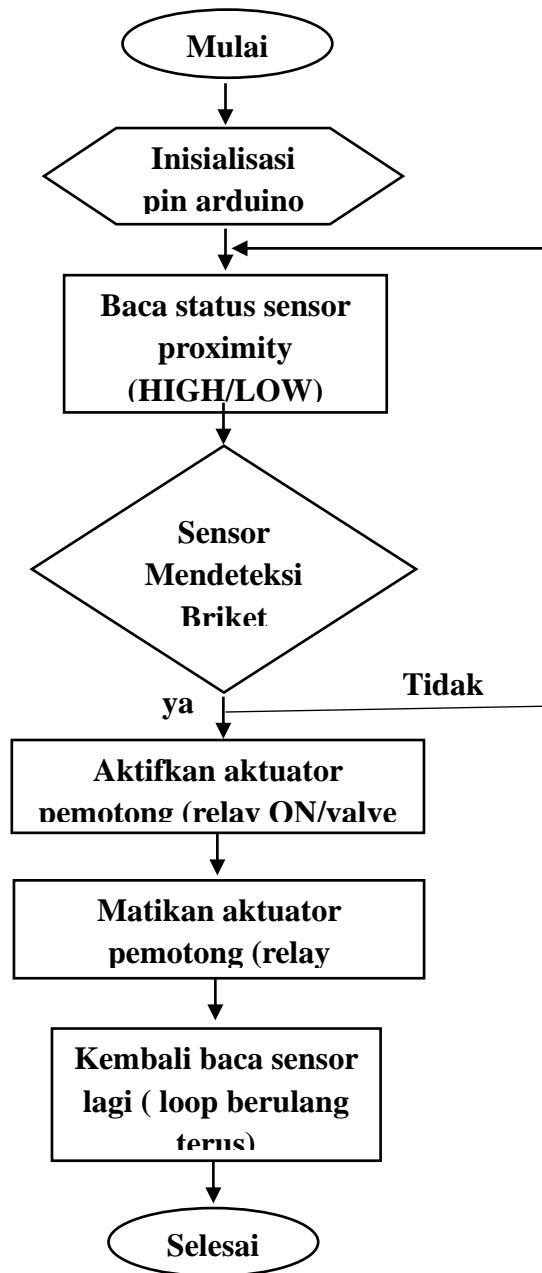
Diagram alir penelitian atau research flowchart penelitian merupakan representasi visual yang menggambarkan urutan langkah-langkah sistematis yang dilakukan selama proses penelitian berlangsung. Diagram ini berfungsi untuk memudahkan pemahaman alur kegiatan penelitian dari tahap awal hingga tahap akhir, sehingga proses pelaksanaan menjadi lebih terarah, efisien, dan mudah dievaluasi. Dalam penelitian rekayasa seperti “Rancangan Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno”, diagram alir penelitian menjadi panduan utama yang menunjukkan hubungan logis antara perencanaan, pelaksanaan, hingga hasil yang diperoleh [12]. Berikut pengambarannya :



Gambar. 1 Diagram Alir Penelitian Mesin Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno

Diagram Alir Penelitian

Diagram alir program atau flowchart merupakan representasi visual dari urutan langkah-langkah logis yang digunakan dalam suatu program untuk menjalankan fungsi tertentu. Dalam konteks penelitian “Rancangan Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno”, diagram alir program digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem otomatis yang mengatur proses pemotongan briket secara sistematis dan terstruktur. Dengan adanya diagram alir, perancang dapat memahami bagaimana setiap komponen elektronik dan logika pemrograman saling berinteraksi dalam mengendalikan keseluruhan alat. Secara umum, diagram alir program dimulai dari tahap inisialisasi sistem, di mana Arduino Uno akan mengatur komunikasi dengan komponen pendukung seperti sensor, motor servo, dan relay. Setelah proses inisialisasi, sistem akan masuk ke tahap pembacaan input sensor, yang bertugas mendeteksi keberadaan briket pada posisi pemotongan. Jika sensor mendeteksi adanya briket, maka sinyal dikirim ke mikrokontroler untuk menjalankan perintah pengaktifan motor pemotong. Motor akan bergerak sesuai durasi yang telah ditentukan untuk memotong briket secara otomatis [13]. Berikut penggambarannya :



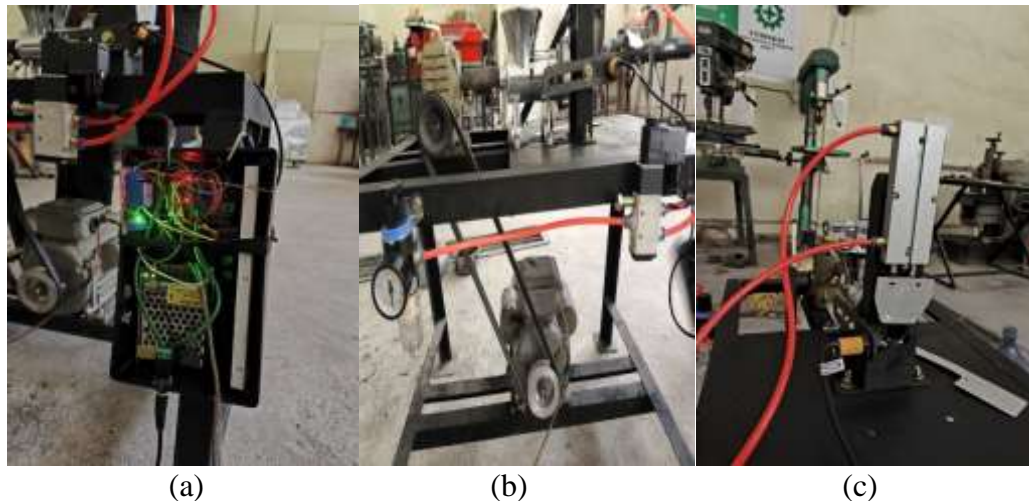
Gambar. 2 Diagram Alir Program Mesin Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil dari proses perancangan, pembuatan, serta pengujian alat pemotong briket otomatis berbasis Arduino Uno. Hasil yang diperoleh merupakan cerminan dari tahapan perancangan sistem, mulai dari perancangan perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), hingga tahap implementasi dan uji coba alat. Melalui pembahasan ini, peneliti berupaya menjelaskan bagaimana alat yang dirancang mampu berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian, yakni memotong briket secara otomatis dengan tingkat ketelitian dan efisiensi yang optimal. Selain menampilkan data hasil pengujian, bagian ini juga membahas kinerja sistem kendali Arduino Uno dalam mengatur proses pemotongan, respon sensor terhadap objek briket, serta kecepatan dan ketepatan mekanisme pemotong dalam berbagai kondisi. Pembahasan dilakukan dengan meninjau kesesuaian antara hasil pengujian lapangan dengan rancangan teoritis yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Melalui hasil dan pembahasan ini, dapat dievaluasi tingkat keberhasilan alat dalam mencapai spesifikasi yang diinginkan serta potensi pengembangannya di masa mendatang. Analisis yang disajikan diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif mengenai keandalan dan efektivitas alat pemotong briket otomatis berbasis Arduino Uno sebagai solusi inovatif dalam meningkatkan produktivitas proses pembuatan briket [14]. Dan berikut penjabarannya :

Sistem Kerja Mesin

Pengujian alat pemotong briket dilakukan rangkaian elektronika, mekanik dan sensor proximity bekerja dengan memastikan seluruh sistem bekerja dan saling berintegrasi dengan baik. Hasil pengujian mesin dilakukan dimana sensor proximity dapat mendeteksi briket (objek) dengan variasi jarak, selanjutnya sinyal dari sensor dikirim untuk mengaktifkan silinder pneumatik bekerja untuk memotong briket. Hasil pengujian alat pemotong briket dapat dilihat pada gambar .3 di bawah ini :



Gambar .3 a. Rangkaian Elektronika, b. Komponen Mesin, c. Silinder Phenumatik

Struktur Program Pada Sistem

Struktur program pada sistem merupakan bagian yang sangat penting dalam proses perancangan alat berbasis mikrokontroler, karena berfungsi sebagai dasar logika kerja alat agar dapat beroperasi secara otomatis dan terkoordinasi. Pada penelitian berjudul “Rancangan Alat Pemotong Briket Otomatis Berbasis Arduino Uno”, struktur program menjadi elemen utama yang mengatur seluruh alur kerja sistem, mulai dari proses pembacaan sensor, pengendalian aktuator, hingga mekanisme pemotongan briket yang presisi. Selain itu juga, perancangan struktur program dilakukan dengan pendekatan sistematis agar setiap komponen, baik perangkat keras (hardware) maupun perangkat lunak (software), dapat saling berinteraksi secara optimal. Arduino Uno digunakan sebagai pusat kendali yang menjalankan instruksi logika berdasarkan input dari sensor dan memberikan output kepada motor atau pisau pemotong briket [15]. Dan berikut ini gambaran struktur program yang dipakai untuk mengatur mesin :

```
program_fa | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help

program_fa
const int sensor_pin = 2;
const int relay = 5;

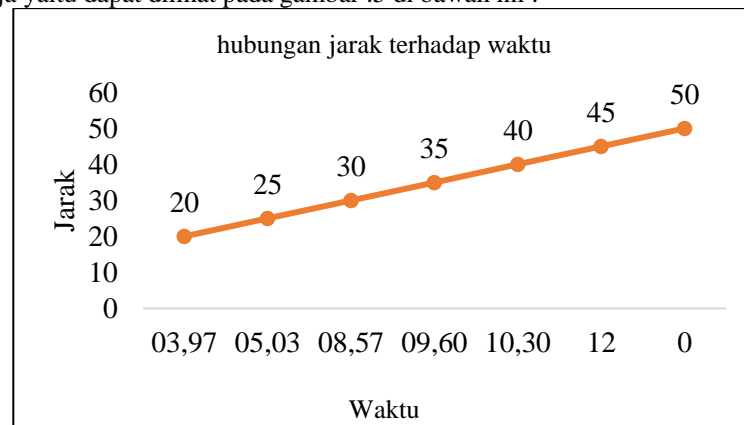
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sensor_pin, INPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
}

void loop() {
  int SENSOR = digitalRead(sensor_pin); // read the sensor
  if (SENSOR == HIGH) {
    Serial.println("Object detected");
    digitalWrite(relay, HIGH); // send signal
  } else {
    Serial.println("no object");
    digitalWrite(relay, LOW); // turn the relay off
  }
}
```

Gambar .4 Struktur Program Mesin

Analisis Jarak Terhadap Mesin

Pengujian alat pemotong briket dilakukan dengan memberikan variasi jarak sensor proximity 20mm, 25mm, dan 30 mm terhadap permukaan briket. Pengamatan dilakukan terhadap waktu yang dibutuhkan sensor dalam mendeteksi briket hingga silinder pneumatik menyelesaikan proses pemotonga. Hasil pengujian jarak briket yang di diteksi oleh sensor proximity dengan mesin bekerja yaitu dapat dilihat pada gambar .5 di bawah ini :

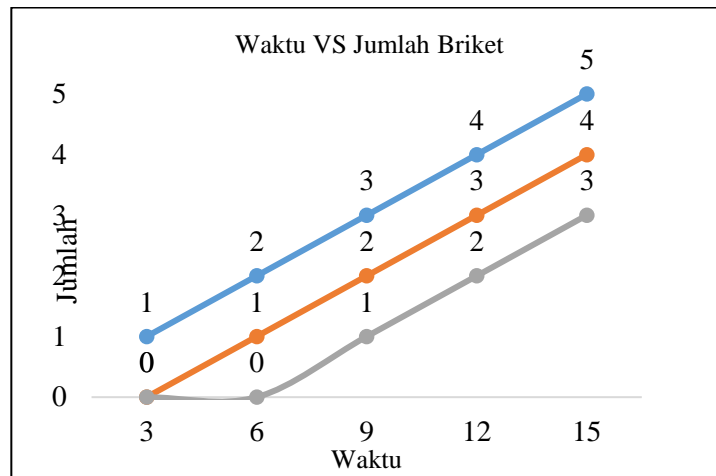


Gambar .5 Hubungan Jarak Sensor Terhadap Waktu Pemotongan Mesin

Hasil menunjukkan bahwa jarak sensor yang terlalu jauh menyebabkan penurunan sensitivitas terhadap objek sehingga sinyal yang diterima oleh arduino mengalami sedikit keterlambatan. menunjukkan bahwa semakin besar jarak sensor yang diberikan maka waktu respon selinder pneumatik untuk melakukan pemotongan cenderung meningkat. Pada jarak 20 mm, waktu yang dibutuhkan untuk memotong briket adalah 3,97 detik sedangkan pada jarak 50 mm maka waktu meningkat sebesar 06,90 detik

Analisis Waktu terhadap jumlah Briket

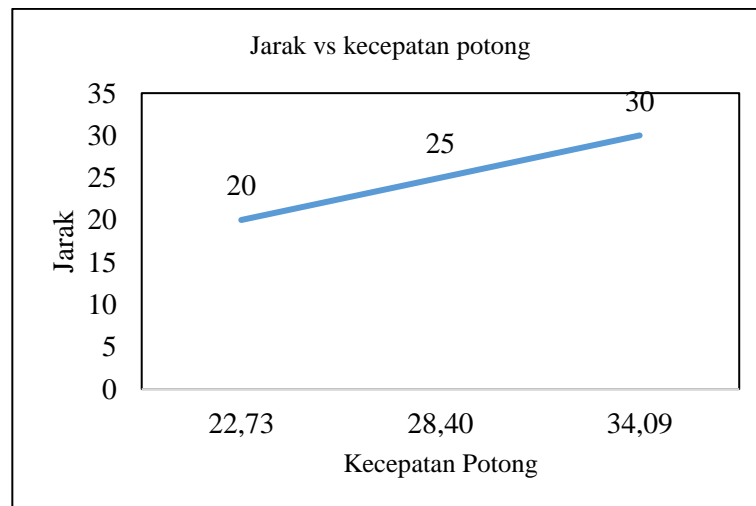
Alat pemotong briket dilakukan pengujian waktu terhadap jumlah briket yang terpotong. Penelitian dilakukan dengan 9 kali percobaan dengan jarak 20 mm, 25 mm, dan 35 mm. Hasil penelitian dapat dilihat pada gambar.6 di bawah ini :



Gambar .6 Grafik Hubungan Waktu VS Jumlah Briket

Hasil pengujian mesin pemotong briket dilakukan pengujian variasi waktu terhadap jumlah briket yang dihasilkan dari mesin pada jarak 20 mm, 25 mm dan 30 mm. Hasil menunjukkan, waktu 3 detik pada jarak 20 mm, mesin dapat memotong briket sebanyak 1 briket tetapi pada jarak 25 mm dan 30 mm mesin tidak dapat memotong briket. Waktu 6 detik pada jarak 25 mm maka mesin dapat memotong briket sebesar 1 briket. Semakin lama waktu yang diberikan untuk mesin bekerja maka semakin banyak briket yang terpotong pada variasi jarak yang diberikan.

Hasil perhitungan hubungan jarak vs kecepatan potong dapat dilihat pada gambar .7 sebagai berikut :

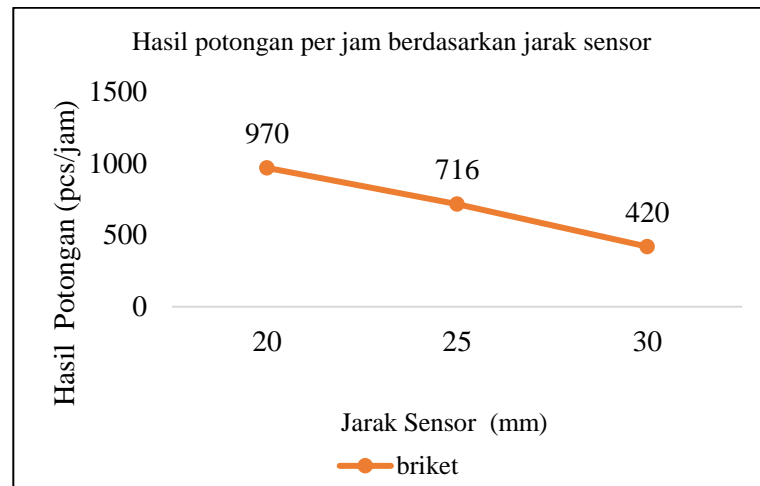


Gambar .7 Grafik Hubungan Jarak VS Kecepatan Potong

Jarak dan kecepatan potong pada mesin pemotong briket terlihat bahwa semakin besar jarak sensor terhadap ujung cetakan briket maka nilai kecepatan potong juga meningkat. Pada jarak 20mm diperoleh kecepatan potong sebesar 22,73 mm/s. kemudian, jarak 25mm kecepatan potong bertambah menjadi 28,40 mm/s, dan pada jarak 30 mm kecepatan potong mencapai 34,09mm/s.

Analisa Kapasitas Mesin Terhadap Hasil Potongan Briket

Kapasitas pemotongan briket dipengaruhi jarak sensor proximity terhadap ujung cetakan. Berikut akan dijabarkan hasilnya melalui gambar.8 dibawah ini :

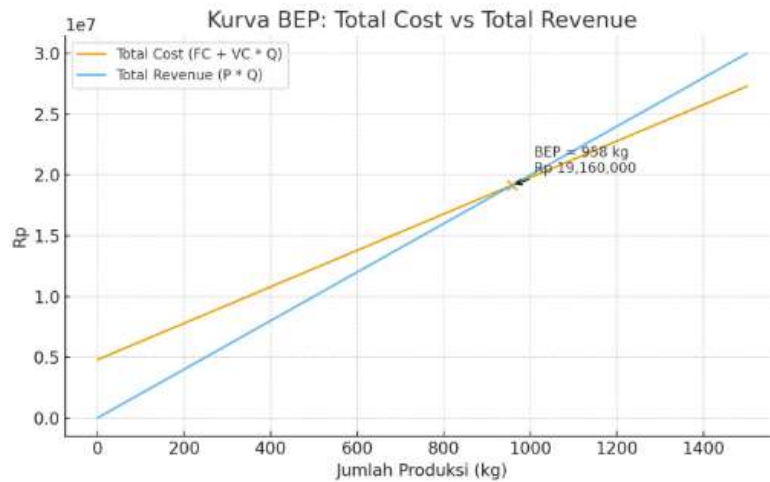


Gambar .8 Grafik Kapasitas Mesin Terhadap Hasil Potongan Perjam

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa semakin besar jarak sensor maka hasil potongan perjam semakin menurun karena waktu siklus pemotongan semakin lama. Pada gambar menjelaskan pada jarak 20mm hasil potongan sebesar 907pcs/jam, dapad jarak 25mm hasil ptpngan menurun menjadi 716 pcs/jam dan pada jarak 30mm hasil potongan turun signifikan menjadi 420 pcs/jam .

Analisa Break Event Point (BEP)

Berdasarkan data biaya tetap Fixed Cost (FC) dan biaya tidak tetap Variabel Cost (VC) dan data produksi penjualan Total Revenue (TR) yang sudah didapatkan dalam pembuatan briket arang selanjutnya akan digunakan untuk menganalisa apakah usaha briket arang tersbut layak atau tidak layak di tinjau dari analisa break event point (BEP). Analisa ini prnting untuk memberikan rekomendasi bagi pelaku usaha apakah usaha tersebut menguntungkan dan dapat mengetahui dimana total biaya produksi sama dengan total pendapatan. Berikut akan dijabarkan hasilnya melalui gambar.9 dibawah ini :



Gambar.9 Grafik BEP : Total Cost dan Total Revenue

BEP (X) pada saat produksi mencapai sebesar 958 kg dan dengan kemampuan produksi briket rata-rata 1500kg/ bulan maka waktu yang diperlukan untuk mencapai BEP adalah selama 19 hari sehingga sangat cocok untuk digunakan dalam bisnis kecil atau menengah.

Hasil Briket Dari Mesin

Bagian hasil briket dari mesin membahas keluaran yang diperoleh setelah proses pemotongan briket dilakukan menggunakan alat pemotong otomatis berbasis Arduino Uno. Pada tahap ini, fokus utama adalah menganalisis kualitas dan keseragaman hasil briket yang dihasilkan oleh sistem pemotong otomatis, baik dari segi dimensi, bentuk, maupun kehalusan permukaan potongan. Melalui pengujian ini, dapat diketahui sejauh mana efektivitas alat dalam menjalankan fungsinya sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Berikut akan dijabarkan hasilnya melalui gambar.9 dibawah ini :



Gambar.10 Hasil Ukuran Briket Yang Dibuat Mesin

PENUTUP

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat dengan tepat mengidentifikasi briket dan secara responsif mengaktifkan aktuator pemotong tanpa mengalami keterlambatan yang signifikan. Dengan berbagai jarak sensor proximity (20 mm, 25 mm, dan 30 mm), jarak ideal sensor terhadap permukaan briket adalah 25 mm. Ini memungkinkan alat untuk mendeteksi objek dengan sangat akurat dan menghasilkan potongan yang stabil dan seragam. Dari segi kinerja, alat ini memiliki kapasitas teoritis 907 potongan per jam pada jarak sensor 20 mm, yang menunjukkan efisiensi kerja yang cukup tinggi untuk skala industri kecil. Namun, karena siklus pemotongan yang lebih lama, kapasitas produksi per jam menurun.

Selain itu, analisis ekonomi yang dilakukan menggunakan metode Break Even Point (BEP) menemukan titik impas pada jumlah produksi sebesar 958 kg dengan nilai penerimaan sebesar Rp19.160.000. Dengan kapasitas produksi rata-rata

1.500 kg per bulan, waktu yang dibutuhkan untuk mencapai BEP hanya sekitar 19 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa alat pemotong briket otomatis yang dirancang secara teknis tidak hanya efektif secara teknis, tetapi juga layak digunakan dalam bisnis kecil atau menengah. Secara keseluruhan, alat ini memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi proses produksi, mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manusia, dan mendukung penggunaan energi berbasis biomassa yang lebih ramah lingkungan.

.DAFTAR RUJUKAN

- [1] I. Permana and U. M. Sukabumi, "Prototipe Rancang Bangun Pintu Bendungan Otomatis Untuk," vol. 10, no. 2, pp. 97–102, 2020.
- [2] M. H. Makaruku, V. L. Tanasale, and N. Goo, "Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Menjadi Briket Arang Sebagai Bahan Bakar Alternatif di Desa Kamarian Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram Bagian Barat," *HIRPONO J. Pengabd. Masy.*, vol. 2, no. 2, pp. 148–157, 2022.
- [3] F. Mansyur, "Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Cetak Bricket Berbasis Teknologi Internet of Things (IoT)," *Transform. Digit.*, vol. 01, no. 01, pp. 1–6, 2024.
- [4] B. Mainawa, M. Firmanza, and M. R. Nasrullah, "Rancang Bangun Mesin Pemotong Briket Arang Terintegrasi Konveyor," 2023.
- [5] B. W. Permana, S. R. Andani, I. P. Sari, D. Hartama, and J. Jalaluddin, "Rancang Bangun Robot Pemotong Rumput Berbasis Arduino Menggunakan Smartphone Android," *BEES Bull. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 14–20, 2021, doi: 10.47065/bees.v2i1.713.
- [6] D. C. Permana, R. Ferdiansyah, F. P. Safira, Z. T. A. Gumilang, A. J. Pangestu, and R. W. Abdul Rozak, "Otomasi Industri Sebuah Peluang Atau Ancaman," *J. Pengabd. Masy. Pemberdayaan, Inov. dan Perubahan*, vol. 3, no. 3, pp. 139–146, 2023, doi: 10.59818/jpm.v3i3.515.
- [7] Khurmi, R.S. and J.K. Gupta, *A Textbook of Machine Design*. 2004: Eurasia Publishing House Limited. supriyati, w. (2021). briket arang dari limbah kayu. penerbit nem.
- [8] Yuwono Marta Dinata. (2015) *Arduino itu Mudah*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- [9] M. Aji Pratama, "Rancang Bangun Alat Potong Arang Briket Berbasis Dimmer Untuk Meningkatkan Kualitas Produk," *J. Surya Tek.*, vol. 11, no. 1, pp. 134–141, 2024, doi: 10.37859/jst.v11i1.7026.
- [10] M. Winovsky, F. Febriyani, S. Tan Peiwen, S. Celia Natalia, and I. Suhardjo, "SEIKO : Journal of Management & Business Sistem Enterprise Resource Planning (ERP) pada PT Maju Bersama Jaya," *SEIKO J. Manag. Bus.*, vol. 6, no. 1, pp. 636–649, 2023, doi: 10.37531/sejaman.v6i1.3096.
- [11] B. Anggraheny Ikawanty, H. Kurnia Safitri, B. Irawan, F. Achmad Hanafi, M. Ilham Syaputra, and A. Dhani Fajrul Haq, "Pengembangan Teknologi Pembuatan Briket Tempurung Kelapa di Desa Kaumrejo, Malang," *J-Dinamika J. Pengabd. Masy.*, vol. 10, no. 2, pp. 323–328, 2025, doi: 10.25047/j-dinamika.v10i2.5628.
- [12] A. Herdiana et al., "Perancangan Mesin Pencetak Arang Briket 1-14 Sekam Padi Dengan Penggerak Motor Listrik Pada Mesin Penggiling Padi Terhadap Hasil Penggilingan Padi Di Desa Mekarjadi Kab Ciamis," 2025, [Online]. Available: <https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmg>
- [13] T. Arifianto, R. Ghozali, A. Akhwan, S. Sunardi, and W. A. Wirawan, "Semi-Otomatis Sistem Pengereman Autonomous Vehicle Menggunakan Pneumatik Silinder Berbasis Mikrokotroller," *E-Link J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 16, no. 2, p. 1, 2021, doi: 10.30587/e-link.v16i2.3055.
- [14] I. Alamsyah and P. Elmiawan, "Analisa Perhitungan Penggunaan Motor 3 Phase Dan Cylinder Pneumatic Sebagai Sistem Penggerak Mesin Cutting Topping ...," *J. Ilmu Tek. Mesin*, vol. 4, no. 1, pp. 41–50, 2024, [Online]. Available: <https://jitm.poltek-gt.ac.id/ejournal/article/download/40/38>
- [15] D. Agustina and Yurika, "7378-7387," *Pengguna. Elektro Pneum. dalam Efisiensi Waktu Pemotongan Kentang Berbas. Program. Log. Controll.*, vol. 4, pp. 7378–7387, 2024, [Online]. Available: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>