



## Mesin Pencetak Pilus Menggunakan Screw Pendorong

Muhammad Afdhal Yunus<sup>1\*</sup>, Edilla<sup>2</sup>, Amnur Akhyan<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari No.1 Pekanbaru 28265, Indonesia

\* Corresponding Author: afdhal22trm@mahasiswa.pcr.ac.id

### Abstrak

*Pilus adalah sejenis makanan yang digoreng kering dan berbentuk bulat silinder dengan panjang potongan yang beraneka ragam. Bahan dasar untuk membuat pilus yaitu tepung terigu, telur, garam, dan air. Pada umumnya, produksi pilus masih dilakukan secara manual membutuhkan tenaga manusia untuk membentuk dan memotong pilus. Karena itu, mesin pilus ini dibuat untuk mempermudah dan mempercepat manusia dalam proses mencetak pilus. Mesin pilus menggunakan motor AC 1 fasa sebagai tenaga penggerak utama screw dan motor DC digunakan untuk menggerak pisau pemotong. ATmega8535 berfungsi sebagai mikrokontroler untuk mengendalikan kecepatan dan durasi hidup motor. Screw pendorong adonan dibuat khusus sehingga dapat mendorong adonan keluar pada dua sisi yang berbeda. Mesin pilus memiliki kapasitas untuk memproduksi pilus rata-rata sebanyak 6kg/jam. Rata-rata persentase hasil berat adonan awal dengan hasil yang telah tercetak keluar sebesar 90.8%. Mesin pilus dapat mencetak makaroni dengan panjang 1cm, 2cm, dan 3cm.*

**Kata kunci:** ATmega8535, Screw, Pilus.

### Abstract

*Pilus is one kind of fried food and the shape like cylinder with variety length of cuts. Pilus makes by wheat flour, eggs, salt, and water. In general, production of pilus still manually uses human power to make and cut pilus. Therefore, this pilus machine was created to make it easier and faster for human to create pilus. This pilus machine uses a 1-phase AC motor to spin screw press and DC motor used to spin the cutter blade. ATmega8535 functionate as a microcontroller to control the speed and duration of motor. The Screw press is specially design, so it can press the dough out with two different sides. This Pilus Machine has capacity to produce pilus average 6kg /hr. Average percentage of initial dough result with pilus result is 90.8%. This pilus machine can produce pilus with a length of 1cm, 2cm, dan 3cm.*

**Keywords:** ATmega8535, Screw, Pilus

### 1. Pendahuluan

Pilus adalah sejenis makanan yang digoreng kering dan berbentuk bulat silinder dengan panjang potongan yang beraneka ragam. Pilus sering dinikmati dengan makanan berkuah seperti soto, bakso, mie rebus, mie ayam dan lain sebagainya. Pilus juga dapat dinikmati sebagai cemilan sehari-hari saat bersantai di rumah. Bahan dasar untuk membuat pilus yaitu tepung terigu, telur, garam, dan air.

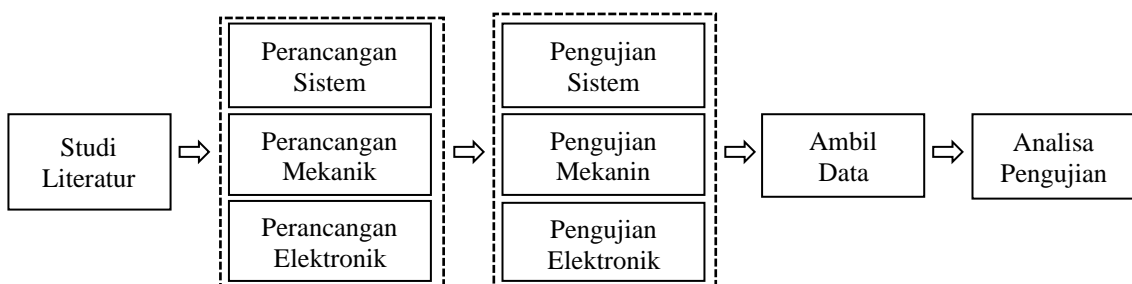
Di Indonesia produksi pilus masih ada yang berbasis home industry dimana proses pencetakan adonan mentah menjadi bentuk pilus masih banyak menggunakan cara manual. Pencetakan manual masih membutuhkan tenaga manusia untuk membentuk pilus dan memotong pilus. Adapun kekurangan dengan cara manual seperti ini yaitu membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih lama untuk membentuk dan memotong pilus. Alat pembuatan pilus juga tersedia dengan sistem semi otomatis dimana pengoperasiannya menggunakan sistem saklar on-off untuk menyalakan dan mematikan motor AC [1]. Motor AC yang digunakan berfungsi untuk menggerakkan screw mendorong adonan. Pada mesin ini proses pencetakan hanya terdapat pada satu sisi sehingga dinilai masih kurang produktif dan masih bisa dikembangkan lagi.

Oleh karena itu, pada penelitian kali ini dilakukan perancangan dan pembuatan mesin pilus yang lebih efisien dan inovatif dengan metode pilus dapat dicetak di kedua sisi sehingga menghasilkan pilus dengan produktivitas tinggi. Mesin ini digerakkan oleh motor AC dan motor DC. Motor AC sebagai penggerak utama screw pendorong adonan ke pencetak dan motor DC sebagai penggerak pisau pemotong yang berfungsi untuk memotong pilus. Screw pendorong adonan dibuat khusus sehingga dapat mendorong adonan keluar pada dua sisi yang berbeda. Kecepatan motor DC dikendalikan menggunakan mikrokontroler ATmega8535 untuk mengatur pisau pemotong sehingga panjang pilus yang diinginkan dapat ditentukan. Pada mesin ini panjang potongan pilus dibatasi dengan 3 variasi, yaitu 1cm, 2cm, dan 3cm.

Tujuan pada penelitian ini adalah merancang dan mengembangkan mesin pencetak pilus yang dapat menghasilkan pilus dengan produktivitas tinggi dan waktu yang lebih efisien. Dengan inovasi tersebut, mesin ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan memberikan pilihan yang lebih baik untuk produksi pilus terutama pada home industry yang ada di Indonesia.

## 2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan metode yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan mesin pencetak pilus. Pertama, dilakukan studi literatur dan penelitian terhadap mesin-mesin serupa yang sudah ada untuk memperoleh informasi dan pengetahuan yang diperlukan. Lalu, dilanjutkan dengan perancangan sistem dan pembuatan prototype mesin yang melibatkan aspek mekanik dan elektronik. Proses pengujian sistem, mekanik, dan elektronik dilakukan untuk memastikan bahwa mesin berfungsi dengan baik. Selama pengujian, dilakukan beberapa proses pengujian dan pengambilan data pada mesin yang diperlukan. Data yang terkumpul dari setiap pengujian dianalisis untuk mengetahui kinerja mesin dan memastikan bahwa mesin dapat berfungsi sesuai dengan yang telah dirancang. Tahapan-tahapan ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Penelitian

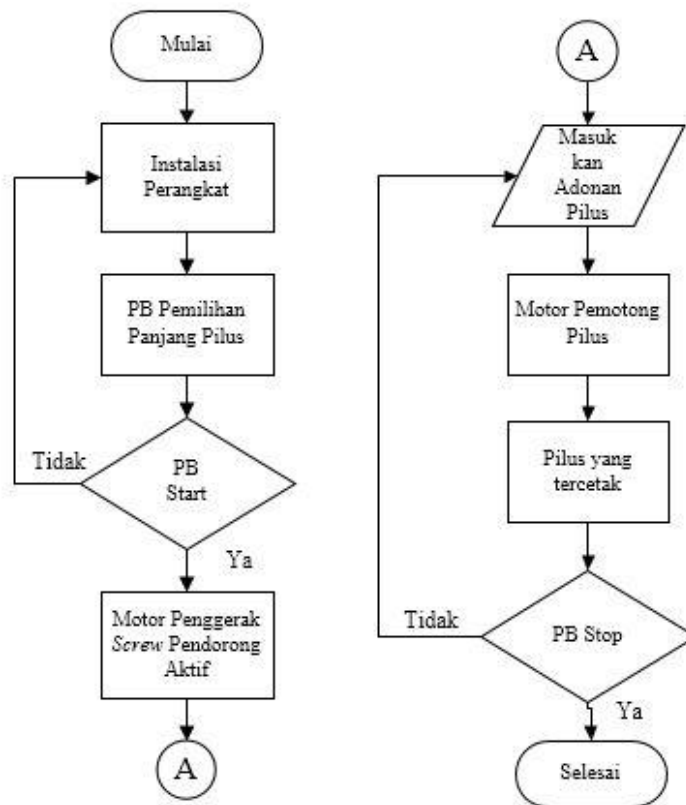
### 2.1 Perancangan Sistem

Dalam perancangan suatu sistem dibutuhkan rancangan yang perlu digambarkan dalam suatu diagram blok yang dapat menjelaskan cara kerja sistem secara keseluruhan agar sistem yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan. Diagram blok mesin pencetak pilus dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Blok Mesin Pencetak Pilus

Pada Gambar 2 yang menjadi input adalah adonan pilus, kemudian adonan yang telah jadi dimasukkan ke tabung penampung adonan, lalu skrew mendorong adonan hingga ke pencetakan. Pilus yang sudah tercetak dipotong sesuai panjangnya menggunakan pisau pemotong, setelah itu hasil akhirnya adalah pilus yang sudah dicetak dan dipotong. Selain diagram blok, untuk perancangan sistem juga dibutuhkan flowchart. Flowchart adalah gambaran dari bentuk diagram alir yang berfungsi untuk mendeskripsikan urutan pelaksanaan proses sistem kerja dari mesin pencetak pilus. Flowchart dari mesin pencetak pilus dapat dilihat pada Gambar 3.

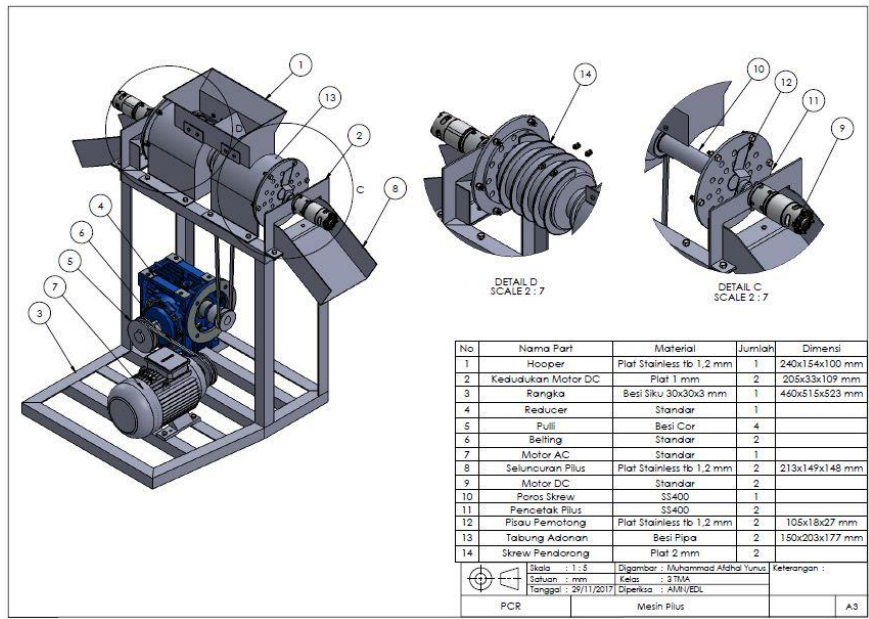


Gambar 3. Flowchart Mesin Pencetak Makaroni

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa proses pertama yaitu menekan salah satu tombol pemilihan panjang pilus untuk menentukan panjang pilus yang diinginkan. Kemudian tombol start mesin pilus ditekan, maka motor penggerak skrew pendorong aktif. Setelah skrew berputar, adonan pilus dapat dimasukkan dan skrew mendorong adonan ke pencetak. Motor DC pemotong aktif dan memotong pilus yang telah dicetak. Terakhir tombol stop di tekan dan proses pencetakan pilus selesai.

## 2.2 Perancangan Mekanik

Gambar 4 merupakan perancangan mekanik mesin pencetak pilus dan Gambar 5 merupakan hasil dari perancangan mekanik yang telah dibuat.



Gambar 4. Desain Perancangan Mekanik Mesin Pencetak Pilus



Gambar 5. Mesin Pencetak Pilus

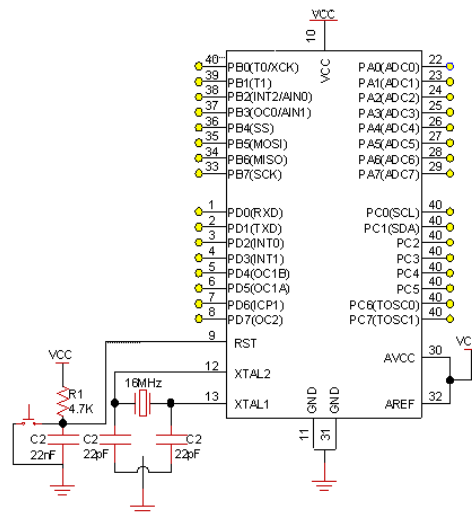
Pada desain mesin pencetak pilus, rangka yang di gunakan merupakan besi siku 30x30x3mm. Rangka di bentuk dan digabungkan sesuai desain yang ada dengan cara pengelasan. Skrew dibuat menggunakan plat, dan tabung adonan di buat menggunakan pipa besi yg dibentuk sedemikian rupa menyerupai perencanaan desain. Skrew pendorong digerakkan oleh motor ac 1 phasa dengan kekuatan 1 HP. Motor di couple dengan reducer 1:50 untuk mengurangi putaran agar torsi yang di inginkan dapat tercapai. Motor ac dihubungkan menggunakan pulli dan belt agar dapat memutar skrew untuk mendorong adonan ke pencetak hingga adonan dapat tercetak menjadi pilus. Untuk pemotongan pilus digunakan 2 buah motor dc yang di couple dengan pisau pemotong yang terletak pada kedua bagian keluaran pencetak.

**2.3 Perancangan Elektronika**

Pada perancangan elektronika akan dirancang beberapa rangkaian pendukung untuk mesin pencetak pilus, diantara nya sebagai berikut:

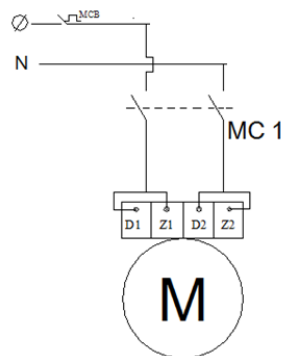
### 2.3.1 Rangkaian Single Chip

Rangkaian single chip merupakan kontrol utama rangkaian yang digunakan. Mesin Pilus menggunakan mikrokontroler ATmega8535 sebagai controller karena memiliki 32 buah input output dan besar memori data yang dapat digunakan. Rangkaian single chip dapat dilihat seperti Gambar 6.



Gambar 6. Rangkaian Single Chip [3]

### 2.3.2 Rangkaian Daya Motor AC 1 Fasa



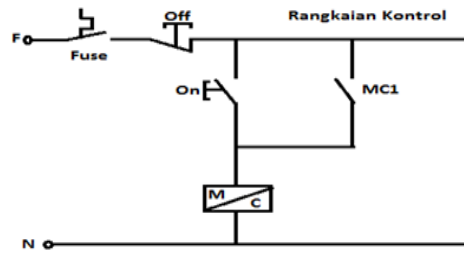
Gambar 7. Rangkaian Daya Motor AC 1 fasa [4]

Pada Gambar 7 menunjukkan rangkaian daya yang digunakan untuk mengontrol Motor 1 fasa, dimana pada rangkaian ini hanya digunakan 1 buah motor 1 fasa. Motor 1 fasa yang digunakan memiliki dua belitan stator yaitu belitan fasa utama D1 dan D2 serta belitan fasa bantu yaitu Z1 dan Z2. Pada rangkaian daya motor 1 fasa ini untuk mengatur putaran motor CW maka, D1 dan Z1 dihubungkan ke fasa, sementara D2 dan Z2 dihubungkan ke netral. Sementara untuk mengatur putaran motor 1 fasa CCW maka D1 dan Z2 dihubungkan ke fasa sedangkan D2 dan Z1 dihubungkan ke netral. Pada prinsipnya, belitan bantu Z1-Z2 pertama dialiri arus bantu menghasilkan fluks magnet ( $\emptyset$ ) tegak lurus, beberapa saat kemudian belitan utama D1 dan D2 dialiri arus utama yang bernilai positif. Hasilnya adalah medan magnet yang bergeser sebesar  $45^\circ$  dengan arah berlawanan jarum jam. Proses ini berlangsung terus sampai satu siklus sinusoida, sehingga menghasilkan medan magnet yang berputar pada belitan stator. Belitan rotor yang

dipotong oleh medan putar stator, menghasilkan tegangan induksi, interaksi antara medan putar stator dan medan magnet rotor akan menghasilkan torsi putar pada rotor.

### 2.3.3 Rangkaian Kontrol Motor AC

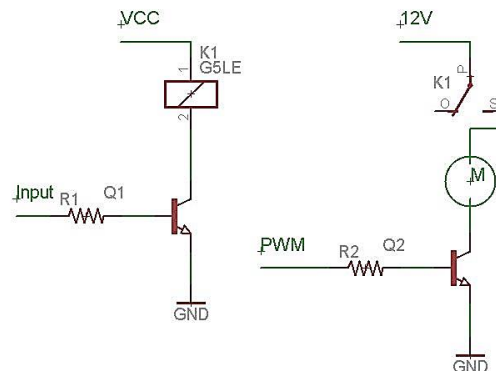
Rangkaian kontrol pada motor AC ini berfungsi untuk mengaktifkan motor penggerak screw yang berguna untuk mendorong adonan pilus. Rangkaian kontrol motor AC untuk mesin pilus dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Kontrol Motor AC

### 2.3.4 Rangkaian Kontrol Motor DC

Rangkaian kontrol ini berfungsi untuk mengaktifkan motor DC yang berfungsi sebagai penggerak dari pisau pemotong. Rangkaian kontrol ini menggunakan transistor, relay, dan resistor. Rangkaian dapat dilihat pada Gambar 9



Gambar 9. Rangkaian Kontrol Motor DC

## 3. Hasil dan Pembahasan

Untuk mengetahui hasil dari rancangan mesin pencetak pilus, maka perlu diambil data-data untuk dianalisa dan membuktikannya. Dari alat yang telah dibuat, dilakukan beberapa pengujian untuk mengetahui kinerja dari mesin pilus. Berikut adalah beberapa data yang telah diambil.

### 3.1 Pengujian Kapasitas Mesin Pencetak Pilus

Pengujian kapasitas mesin pencetak pilus bertujuan untuk mengetahui berapa hasil pilus yang dapat di cetak oleh mesin yang telah dibuat. Data dari pengujian kapasitas mesin pilus dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil dari Tabel 1 di peroleh dengan cara memasukkan adonan secara terus menerus selama 10 menit ke mesin pilus. Setiap 10 detik motor pemotong dihidupkan untuk memotong pilus. Pilus yang telah di cetak dan dipotong kemudian ditimbang. Hal ini dilakukan selama 5 kali percobaan. Dari 5 kali percobaan tersebut dapat di analisa bahwa rata-rata mesin pilus dapat menghasilkan pilus yang sudah tercetak dan terpotong sebanyak 1,008 gram/10 menit. Dengan rata-rata hasil pilus dari tabung sebelah kiri sebanyak 511 gram/10 menit dan tabung

sebelah kanan sebanyak 497 gram/10 menit. Sehingga bisa di simpulkan mesin pilus memiliki kapasitas untuk mencetak pilus rata-rata sebanyak 6,048gram/jam atau 6.048kg/jam

**Tabel 1. Data Pengujian Kapasitas Mesin Pencetak Makaroni dengan Waktu 10 Menit**

<b>Hasil Pilus (gram)</b>				
<b>Percobaan</b>	<b>Waktu (menit)</b>	<b>Tabung Kiri</b>	<b>Tabung Kanan</b>	<b>Jumlah</b>
1	10	430	450	880
2	10	535	545	1,080
3	10	540	580	1,120
4	10	560	480	1,040
5	10	490	430	920
Rata – Rata		511	497	1,008

### 3.2 Pengujian Persentase Bahan Adonan yang di Masukkan dengan Hasil Pilus yang Tercetak

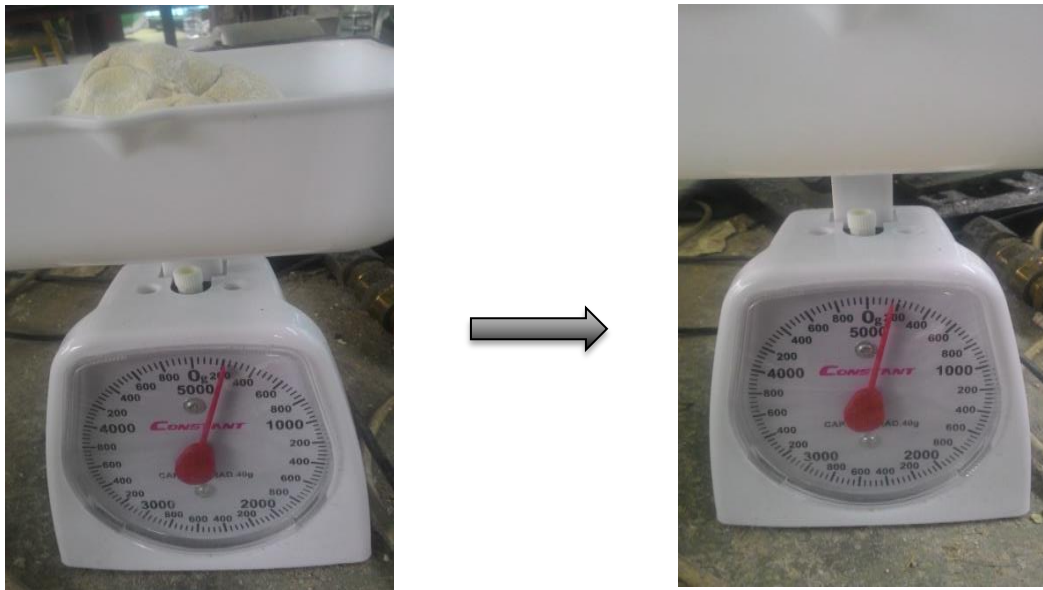
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui keefektifan dari mesin pencetak pilus. Data hasil dari pengujian persentase keefektifan mesin ini dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data Pengujian Persentase Keefektifan Mesin Pencetak Pilus**

<b>Percobaan</b>	<b>Berat Adonan (gram)</b>	<b>Hasil Pilus (gram)</b>	<b>Sisa Pilus (gram)</b>	<b>Waktu</b>	<b>Persentase Hasil Pilus (%)</b>
1	200	160	40	6 menit 45 detik	80
2	400	360	40	8 menit 20 detik	90
3	600	570	30	9 menit 38 detik	95
4	800	755	45	11 menit 10 detik	94
5	1,000	950	50	12 menit 45 detik	95
Rata – Rata					90.8

Dari data pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata perbandingan persentase hasil berat adonan awal dengan hasil yang telah tercetak menjadi pilus adalah sebesar 90.8%. Hal ini didapat dengan cara hasil dari pilus yang telah tercetak dibagi dengan berat adonan awal yang dimasukkan dikali 100%. Adonan dimasukkan ke tabung dengan berat tertentu. Kemudian, dihitung waktu yang dibutuhkan untuk menghabiskan adonan tersebut, lalu pilus yang telah dicetak dan sisa adonan yang ada di mesin di timbang. Maka dari data tersebut, bisa dihitung persentase hasil dari pilus seperti yang ada pada data Tabel 2. Salah satu data dari Tabel 2 dapat dilihat pada Gambar 10.

Faktor penyebab yang membuat hasil pilus yang tercetak tidak sama banyak dengan adonan awal yang dimasukkan karena adanya adonan yang tertinggal di skrew karena tekstur dari adonan yang sedikit lembek dan cenderung lengket, serta jarak antara ujung skrew dengan pencetak yang memiliki jarak sehingga menimbulkan tumpukan adonan.



(a) Berat Adonan Awal

(b) Hasil Pilus

Gambar 10. Perbandingan Persentase Berat Adonan Awal (a) dengan Hasil Pilus (b)

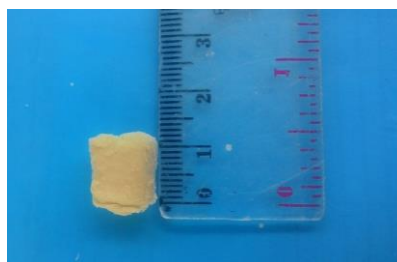
### 3.3 Pengujian panjang Pilus

Pengujian ini dilakukan untuk dapat menentukan panjang pilus yang diinginkan. Panjang pilus ditentukan oleh waktu hidup motor pisau pemotong. Ada 3 variasi waktu hidup motor pisau pemotong yang akan di uji dan di ambil data. Yang pertama waktu hidup motor setiap 10 detik, waktu hidup motor setiap 20 detik sekali, dan waktu hidup motor setiap 30 detik sekali. Data pengujian panjang pilus dengan waktu pemotongan setiap 10 detik dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Data Pengujian Panjang Pilus dengan Waktu Pemotongan Setiap 10 Detik**  
**Panjang Pilus (cm)**

Percobaan	Waktu (detik)	Tabung Kiri	Tabung Kanan
1	10	1.05	0.96
2	10	1.01	0.95
3	10	1.03	0.97
4	10	1.07	1.03
5	10	1.02	1.01
Rata – Rata		1.03	0.98
Rata – Rata Keseluruhan		1.005	

Dari data pada Tabel 3. dapat dilihat bahwa untuk waktu hidup motor pemotong setiap 10 detik, didapat kan rata-rata pilus sepanjang 1.03 cm untuk tabung yang disebelah kiri dan sepanjang 0.9 cm untuk tabung yang disebelah kanan. Sehingga didapatkan rata-rata keseluruhan panjang pilus adalah 1.005 cm. Salah satu hasil dari data pada Tabel 3 dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Panjang Pilus dengan Pengujian Waktu Pemotongan Setiap 10 Detik

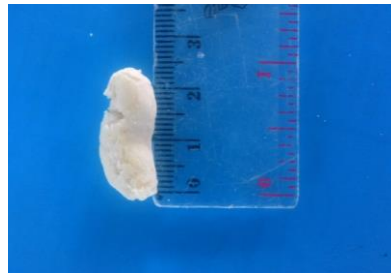


Data dari pengujian panjang pilus dengan waktu pemotongan setiap 20 detik dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4. Data Pengujian Panjang Pilus dengan Waktu Pemotongan Setiap 20 Detik**  
**Panjang Pilus (cm)**

Percobaan	Waktu (detik)	Tabung Kiri	Tabung Kanan
1	20	2.01	2.37
2	20	1.82	2.5
3	20	1.93	2.23
4	20	2.03	2.46
5	20	2.02	2.27
Rata – Rata		1.95	2.36
Rata – Rata Keseluruhan			2.15

Dari data pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa untuk waktu hidup motor pemotong setiap 20 detik, didapat kan hasil rata-rata pilus sepanjang 1.95 cm untuk tabung yang disebelah kiri dan sepanjang 2.36 cm untuk tabung yang disebelah kanan. Jadi panjang rata-rata pilus adalah 2.15cm. Salah satu hasil dari data pada Tabel 4 dapat dilihat pada Gambar 12.



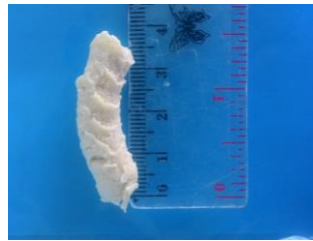
**Gambar 12. Hasil Panjang Pilus dengan Pengujian Waktu Pemotongan Setiap 20 Detik**

Data dari pengujian panjang pilus dengan waktu pemotongan setiap 30 detik dapat dilihat pada Tabel 5.

**Tabel 5. Data Pengujian Panjang Pilus dengan Waktu Pemotongan Setiap 30 Detik**  
**Panjang Pilus (cm)**

Percobaan	Waktu (detik)	Tabung Kiri	Tabung Kanan
1	30	3.29	3.01
2	30	3.48	3.31
3	30	3.17	3.06
4	30	3.21	2.9
5	30	3.35	2.85
Rata – Rata		3.3	3.02
Rata – Rata Keseluruhan			3.16

Dari data pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa untuk waktu hidup motor pemotong setiap 30 detik, didapat kan hasil rata-rata pilus sepanjang 3.3cm untuk tabung yang disebelah kiri dan sepanjang 3.02cm untuk tabung yang disebelah kanan. Sehingga didapat rata-rata panjang pilus keseluruhan adalah 3.16 cm. Salah satu hasil dari data pada Tabel 5 dapat dilihat pada Gambar 13.



**Gambar 13. Hasil Panjang Pilus dengan Pengujian Waktu Pemotongan Setiap 30 detik**

Pengambilan data panjang pilus dilakukan dengan 5 kali percobaan. Metode yang dilakukan adalah dengan cara menghitung satu per satu panjang pilus yang telah terpotong dari tabung sebelah kiri dan tabung sebelah kanan. Kemudian panjang pilus yang telah dihitung ditambahkan semua dan dibagi sebanyak lubang pencetakan keluar yaitu 24 lubang. Sehingga hasil yang diperoleh yaitu panjang pilus dengan rata-rata 1.005 cm, 2.15 cm, dan 3.16 cm. Maka dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan pilus dengan panjang 1 cm didapat dengan waktu pemotongan dilakukan setiap 10 detik. Untuk pilus dengan panjang 2 cm diperoleh dengan waktu pemotongan dilakukan setiap 20 detik. Dan untuk pilus dengan panjang rata-rata 3 cm didapatkan dengan waktu pemotongan dilakukan setiap 30 detik.

#### **4. Kesimpulan**

Setelah serangkaian proses perancangan, pembuatan, pengujian dan analisis yang dilakukan terhadap penelitian ini, dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa mesin pencetak pilus ini memiliki kapasitas untuk mencetak pilus rata-rata sebanyak 6.05kg/jam dengan tingkat persentase keefektifan mesin ini dari perbandingan berat adonan awal dengan hasil pilus yang telah tercetak adalah 90.8%. Kemudian, untuk mendapatkan pilus dengan panjang 1 cm didapat dengan waktu pemotongan dilakukan setiap 10 detik. Untuk pilus dengan panjang 2 cm diperoleh dengan waktu pemotongan dilakukan setiap 20 detik. Dan untuk pilus dengan panjang rata-rata 3 cm didapatkan dengan waktu pemotongan dilakukan setiap 30 detik.

#### **5. Daftar Pustaka**

- [1] Toko Mesin Solusindo, Mesin Pembuat Pilus Bulat, <https://www.tokomesinsolusindo.co.id/2020/01/pejuang-usaha-membuat-snack-pilus-bulat.html>, (2020)
- [2] CV Jaya Engineering, Mesin Cetak Pilus, <https://gudang-teknik-jaya-engineering.indonetwork.co.id/product/mesin-cetak-pilus-6942698>, (2019)
- [3] tmel Corporation, 8-bit AVR Microcontroller with 8K Bytes In-System Programmable Flash ATmega8535, 2325 Orchard Parkway, San Jose, USA, 2006.
- [4] Wahyudi, Ispari., Mesin Pengaduk dan Pencetak Briket Arang Kelapa, Teknik Mekatronika, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, 2014.
- [5] Suga, K dan Sularso, “Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin”, PT. Pradnya Paramita: Jakarta, 1997.
- [6] Harizki, Haryadi, Mesin Pencetak Mpek – Mpek Lenjer Otomatis, Teknik Mekatronika, Politeknik Caltex Riau, Pekanbaru, 2015.
- [7] Web PLN, Tarif Tenaga Listrik, <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2023/04/Surat-ke-Unit-Penetapan-TA-Bln-April-Juni-2023.jpg>, (2023).
- [8] Elektronika Dasar, Definisi dan Karakteristik Motor Listrik Induksi, <http://elektronika-dasar.web.id/definisi-dan-karakteristik-motor-listrik-induksi/>, (2013).