Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)
Volume 8 Nomor 1 Maret 2026 ‖ Hal. 81-91
ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

Rancang Bangun Alat Penggiling Pati Singkong Menggunakan Motor Induksi 1 Fasa

Renaldi, Aris Suryadi*, Agustini Rochdiah Machdi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Pakuan
Jl. Pakuan, Tegalega, Bogor Tengah, Kota Bogor, Jawa Barat 16143
E-mail: aris.suryadi@unpak.ac.id

Naskah Masuk: 04 Agustus 2025; Diterima: 22 September 2025; Terbit: 31 Maret 2026

ABSTRAK

Abstrak **-** Proses pembuatan tepung tapioka di industri kecil dan menengah masih banyak dilakukan secara manual, khususnya pada tahap penggilingan pati singkong yang memerlukan tenaga besar dan waktu lama. Penelitian ini bertujuan merancang dan menguji alat penggiling pati menggunakan motor induksi 1 fasa untuk menghasilkan waktu yang efisien dalam proses penggilingan pati pada pembuatan tepung tapioka. Metode yang digunakan meliputi perancangan mekanik dan elektrik alat. Pengujian kinerja alat dilakukan pada variasi beban pati (2,5 kg, 5 kg dan 7 kg) berdasarkan persentase dimer 70%, 80%, 90% dan 100%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat mampu menghancurkan pati secara efektif dibandingkan dengan alat manual, untuk 2,5 kg endapan pati waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja hingga 81,89%, untuk 5 kg endapan pati waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja 52,08% dan untuk 7 kg endapan pati waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja 64,70% pada persentase 70% sampai 100%, tetapi pada beban 7 kg alat hanya dapat bekerja pada pengaturan kecepatan 80% sampai 100%, karena pada persentase 70% motor induksi mengalami pembebanan berlebih sehingga menghasilkan lonjakan arus sebesar 6,50 A. Alat ini dapat menjadi solusi yang efisien untuk meningkatkan produktivitas industri kecil dan menengah dalam proses penggilingan endapan pati.

Kata kunci: Dimer, Motor Induksi, Pati, Singkong

ABSTRACT

Abstract **-** *The process of making tapioca flour in small and medium industries is still largely done manually, especially in the stage of grinding cassava starch which requires great effort and a long time. This research aims to design and test a starch crushing tool using a single-phase induction motor to achieve efficient time in the starch crushing process in the production of tapioca flour. The test results show that the device is able to effectively destroy starch compared to manual tools; for 2,5 kg of starch sediment, the crushing time yields a work efficiency of up to 81.89%, for 5 kg of starch sediment the crushing time produces a work efficiency of 52.08%, and for 7 kg of starch sediment, the crushing time achieves a work efficiency of 64.70% at percentages between 70% to 100%. However, at a load of 7 kg, the device can only operate at speed settings of 80% to 100%, because at 70% the induction motor experiences overload resulting in a current spike of 6.50 A. This tool can be an efficient solution to enhance the productivity of small and medium-sized industries in the process of starch sedimentation.*

Keywords: *Cassava, Dimer, Induction Motor, Starch*

Copyright © 2026 Jurnal Teknik Elektro dan Komputasi (ELKOM)

1. PENDAHULUAN

Singkong *(Manihot esculenta)* merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki peranan penting dalam ketahanan pangan di Indonesia. Pada periode 2020, sentra produksi ubi kayu yang terdapat di Indonesia khususnya Kabupaten Bogor memiliki nilai produktivitas sebesar 85.861 ton [1]. Produktivitas yang tinggi ini memerlukan pengolahan yang baik agar dapat dimanfaatkan oleh masyarakat terutama pada pengolahan sumber daya pangannya yang beraneka ragam.

Tapioka adalah pati yang berasal dari ekstra umbi singkong yang telah mengalami pencucian dan pengeringan. Kandungan utama tepung tapioka adalah pati. Pati mempunyai rasa yang tidak manis, tidak larut dalam air dingin, tetapi di dalam air panas dapat membentuk sol atau gel yang bersifat kental [2].

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

Proses pengolahan tapioka pada dasarnya adalah mengekstrak pati yang terkandung dalam singkong dengan beberapa proses seperti pengupasan singkong yang bertujuan untuk memisahkan kulit singkong dengan dagingnya, pencucian singkong yang bertujuan untuk membersihkan singkong dari kotoran tanah, pemarutan singkong yang bertujuan untuk membuat singkong menjadi bentuk seperti bubur kemudian hasil parutan di saring untuk memisahkan ampas dengan sari pati, pengendapan yang bertujuan untuk mengendapkan sari pati hingga menghasilkan endapan pati, penggilingan pati bertujuan untuk menjadikan endapan pati menjadi butiran kasar dan pengeringan yang bertujuan untuk menghasilkan tepung tapioka [3]. Salah satu proses dalam pemrosesan pembuatan tepung tapioka yaitu proses penggilingan endapan pati singkong yang masih dilakukan dengan cara manual dengan cara menekan dengan gesekan endapan pati terhadap pengayak. Pada tahap penggilingan endapan pati secara manual membutuhkan tenaga yang begitu ekstra dan waktu yang cukup lama. Hal tersebut menghambat proses pengeringan yang harus dilakukan pada pagi hari sampai siang hari.

Dalam penelitian ini terdapat penelitian terkait mengenai penggunaan motor induksi 1 fasa yaitu penelitian perancangan alat yang digunakan untuk menghancurkan gumpalan tepung tapioka yang telah kering menggunakan *mixer* yang digerakkan oleh motor induksi 1 fasa dengan tujuan menghasilkan butiran halus tepung tapioka [4]. Perbedaan perancangan alat penggiling endapan pati yang akan dirancang oleh penulis adalah perancangan alat yang digunakan untuk menggiling pati singkong. Proses penggilingan dilakukan dengan menggunakan silinder dengan gigi penggiling yang digerakkan oleh motor induksi 1 fasa berkapasitas 1/4 HP dengan pengontrolan kecepatan menggunakan dimer yang bertujuan menghasilkan butiran kasar tanpa gumpalan yang cukup besar.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, maka penelitian ini membahas mengenai inovasi penggunaan motor induksi 1 fasa sebagai penggerak silinder penggiling pati singkong pada proses pembuatan tepung tapioka untuk menghasilkan waktu yang efisien.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1. Tapioka

Tapioka adalah pati yang berasal dari ekstraksi singkong sehingga menghasilkan pati yang berbentuk gel yang bersifat kental. Ekstraksi pati singkong dilakukan dengan cara memarut singkong kemudian menyaring parutan singkong tersebut. Penyaringan dilakukan menggunakan campuran air yang kemudian didiamkan dalam sebuah bak penampung [5]. Setelah pengendapan dilakukan kemudian air dipisahkan, kemudian pati digiling untuk dikeringkan.

2.2. Motor Induksi 1 Fasa

Motor induksi satu fasa sering digunakan sebagai penggerak pada peralatan yang memerlukan daya rendah. Hal ini disebabkan karena motor induksi satu fasa memiliki beberapa kelebihan yaitu konstruksi yang cukup sederhana, dan umumnya digunakan pada sumber jala - jala satu fasa yang banyak tersedia pada listrik domestik [6]. Motor induksi 1 fasa memiliki daya yang kecil dengan dua kumparan *stator* yaitu kumparan utama dan kumparan bantu yang memiliki perbedaan sudut 90º listrik, umumnya kumparan bantu dipasang seri dengan kapasitor [7].

2.3. Prinsip Kerja Motor Induksi 1 Fasa

Prinsip kerja motor induksi 1 fasa yaitu berdasarkan induksi elektromagnetik adalah sumber tegangan AC *(Alternating Current)* diberikan pada *stator*, maka *stator* akan menghasilkan medan magnet [8], kemudian medan magnet diinduksikan ke *rotor* sehingga arus mengalir pada kumparan *rotor*, agar terjadi medan putar pada motor induksi 1 fasa, *stator* harus ada 2 kumparan yaitu, kumparan utama dan kumparan bantu yang dipasang kapasitor secara seri, karena adanya kapasitor yang terhubung seri dengan kumparan bantu, maka antara kumparan utama dan kumparan bantu akan terjadi beda fasa 90º listrik, sehingga medan magnet yang diinduksikan ke *rotor* dapat menghasilkan putaran pada *rotor* [9].

2.4. Dimer

Dimer adalah rangkaian elektronik yang memodifikasi sumber sinyal arus AC murni menjadi sinyal arus AC terpotong – potong sehingga daya (watt) keluaran dapat diatur [10]. Dimer AC berfungsi untuk mengatur kecepatan motor induksi 1 fasa [11]. Dalam penggilingan pati, kecepatan putaran motor harus bisa disesuaikan dengan tingkat kekentalan bahan pati agar dapat menghasilkan butiran pati yang diinginkan. Dimer terdiri dari rangkaian beberapa komponen seperti resistor, kapasitor, *potensiometer* dan semi konduktor seperti DIAC *(Diode For Alternating Current)* dan TRIAC *(Triode For Alternating Current)*. Prinsip kerja rangkaian dimer adalah dengan membatasi arus dari tegangan yang masuk ke rangkaian dengan resistor dan *potensiometer* melalui pengisian tegangan kapasitor, ketika tegangan kapasitor penuh, maka tegangan akan disalurkan ke DIAC hingga DIAC akan memicu terminal *gate* pada TRIAC. TRIAC hanya dapat berfungsi ketika terminal *gate* dipicu oleh DIAC, setelah TRIAC bekerja maka gelombang sinyal listrik yang dihasilkan akan terpotong – potong [12].

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

2.5. Daya Aktif (P)

Daya aktif adalah daya yang sebenarnya digunakan. Daya aktif dapat ditentukan menggunakan persamaan 1 berikut ini [13]:

$$P = V \times I \times cos\varphi \quad (1)$$

Keterangan:

P	: Daya aktif (P)
V	: Tegangan (V)
I	: Arus (A)
$Cos\varphi$	: Faktor daya

2.6. Efisiensi Kerja Alat

Efisiensi kerja alat merupakan ukuran yang menunjukkan seberapa efektif sebuah alat dapat bekerja, untuk menghitung efisiensi kerja alat maka dapat ditentukan dengan persamaan 2 berikut ini [14]:

$$Efisiensi = \frac{tmanual - tinovasi}{tmanual} X100\% \quad (2)$$

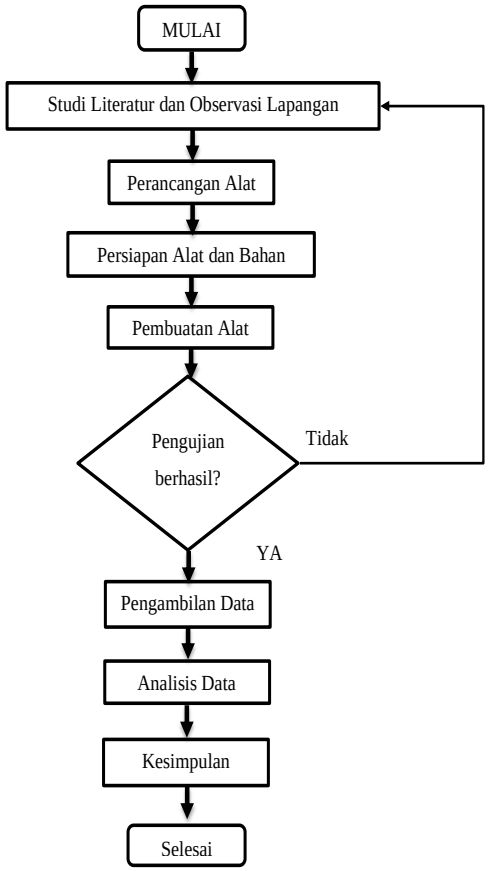
Keterangan:

Efisiensi	:	Efisiensi kerja alat (%)
t manual	:	Waktu produksi alat yang tersedia (detik)
t Inovasi	:	Waktu produksi alat inovasi (detik)

3. METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alir Penelitian

Langkah – langkah penelitian ini menggunakan langkah yang pertama yaitu studi literatur dan observasi lapangan, perancangan alat, persiapan alat dan bahan, pengujian alat, pengambilan data, analisis dan kesimpulan. Metode penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:

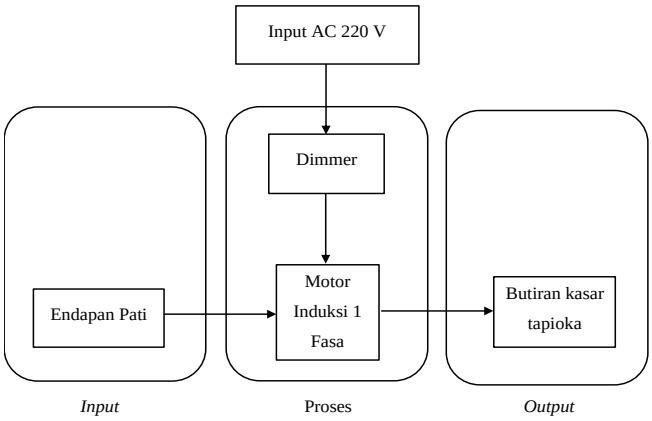


Gambar 1. Diagram alir penelitian

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

3.2. Blok Diagram Alat

Blok diagram alat dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



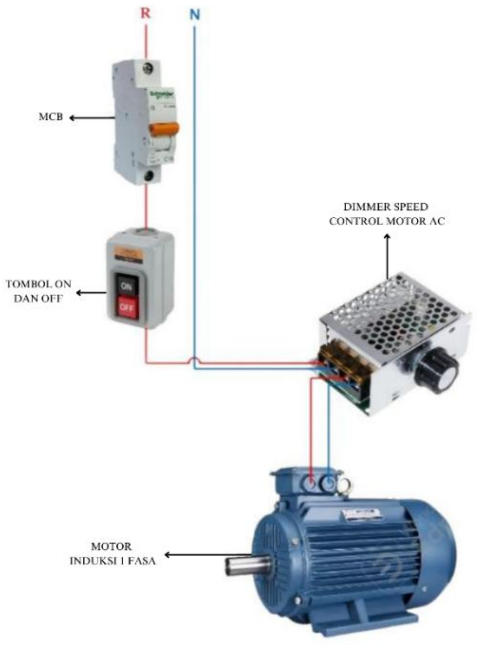
Gambar 2. Blok Diagram Alat

Pada gambar 2 di atas, perancangan alat ini digunakan endapan pati sebagai bahan penelitian dengan proses penggilingan menggunakan silinder penggiling dengan penggerak motor induksi yang diharapkan menghasilkan butiran kasar. Endapan pati ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini:

Gambar 3. Endapan pati

3.3. *Layout* Instalasi Motor Induksi 1 Fasa

Layout instalasi motor induksi dapat dilihat pada gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. *Layout* instalasi motor induksi

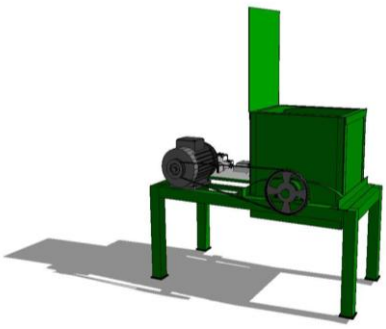
ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

Pada perancangan ini terdapat beberapa komponen antara lain:

1) Motor induksi 1 fasa
   Motor induksi berfungsi sebagai penggerak utama.
2) MCB
   MCB berfungsi sebagai pengaman instalasi motor listrik dari dampak buruk akibat arus berlebih.
3) Dimer
   Dimer berfungsi sebagai pengontrol kecepatan putaran motor induksi.
4) Silinder penggiling
   Silinder penggiling berfungsi sebagai penggilingan pati singkong.
5) Kabel penghantar NYY
   Kabel berfungsi sebagai penghantar listrik dari sumber ke motor induksi 1 fasa.
6) *Pulley dan Sabuk*
   Pada perancangan alat ini menggunakan 2 buah *pulley* dengan V *belt* sebagai sistem transmisi putaran yang akan mentransmisikan putaran dari *pulley* penggerak menuju *pulley* yang digerakkan.

3.4. Perancangan Desain Alat

Desain alat penggiling pati menggunakan motor induksi dapat dilihat pada gambar 5 berikut ini:



Gambar 5. Desain Alat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Motor Induksi 1 Fasa Tanpa Beban dan Berbeban

Pengujian alat dilakukan dalam keadaan tanpa beban dan beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg pati. Pengujian tanpa beban dan berbeban dilakukan masing – masing sebanyak 4 kali berdasarkan pengaturan kecepatan motor menggunakan dimer pada persentase 70%, 80%, 90% dan 100%.

4.1.1. Pengujian Motor Induksi Tanpa Beban

Hasil pengukuran motor induksi 1 fasa tanpa beban dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Hasil Pengukuran Motor Induksi Tanpa Beban

No	Persentase dimer	Motor Induksi 1 fasa			
		V in	I in	$Cos\varphi$	rpm
1	70%	165	1,50	0,88	1352
2	80%	178	1,80	0,88	1380
3	90%	208	2,01	0,88	1440
4	100%	215	2,02	0,88	1520

Berdasarkan tabel 1, hasil pengukuran motor induksi tanpa beban menunjukkan nilai tegangan, arus dan kecepatan motor induksi yang meningkat seiring meningkatnya persentase dimer, pada persentase 70% tegangan 165 V dengan arus 1,50 A dan kecepatan motor induksi 1352 rpm, meningkat sampai pada persentase 100% hingga tegangan mencapai 215 V, dengan arus 2,02 A dan kecepatan motor 1520 rpm.

4.1.2. Pengujian Motor Induksi Beban 2,5 kg Pati

Hasil pengukuran motor induksi pada beban 2,5 kg endapan pati dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

Tabel 2. Hasil Pengukuran Motor Induksi Beban 2,5 kg Pati

No	Persentase dimer	Motor Induksi 1 fasa			
		V in	I in	$Cos\varphi$	rpm
1	70%	165	1,50	0,88	1351
2	80%	178	2,00	0,88	1378
3	90%	208	2,10	0,88	1420
4	100%	215	2,15	0,88	1480

Berdasarkan tabel 2, hasil pengukuran motor induksi 1 fasa beban 2,5 kg pati menunjukkan nilai tegangan, arus dan kecepatan motor induksi yang meningkat seiring meningkatnya persentase dimer, pada persentase 70% tegangan 165 V dengan arus 1,50 A dan kecepatan motor induksi 1351 rpm, meningkat pada persentase 100% hingga tegangan mencapai 215 V dengan arus 2,15 A dan kecepatan motor 1480 rpm.

4.1.3. Pengujian Motor Induksi Beban 5 kg Pati

Hasil pengukuran motor induksi pada beban 5 kg pati dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini:

Tabel 3. Hasil Pengukuran Motor Induksi Pada Beban 5 kg Pati

NO	Persentase dimer	Motor Induksi 1 fasa			
		V in	I in	$Cos\varphi$	rpm
1	70%	163	2,80	0,85	978
2	80%	174	2,50	0,85	1368
3	90%	205	2,40	0,85	1410
4	100%	210	2,30	0,85	1426

Berdasarkan tabel 3, hasil pengukuran motor induksi pada beban 5 kg menunjukkan nilai tegangan dan kecepatan motor induksi yang meningkat seiring meningkatnya persentase dimer, pada persentase 70% tegangan mencapai 163 V dengan kecepatan motor induksi 978 rpm, meningkat pada persentase 100% hingga tegangan mencapai 210 V dengan kecepatan motor 1426 rpm, sedangkan nilai arus pada menurun seiring meningkatnya persentase kerja dimer, pada persentase 70% nilai arus sebesar 2,80 A menurun hingga 2,30 A pada persentase 100%.

4.1.4. Pengujian Motor Induksi Beban 7 kg Pati

Hasil pengukuran motor induksi pada beban 7 kg endapan pati terlihat pada tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Hasil Pengukuran Motor Induksi Pada Beban 7 kg Pati

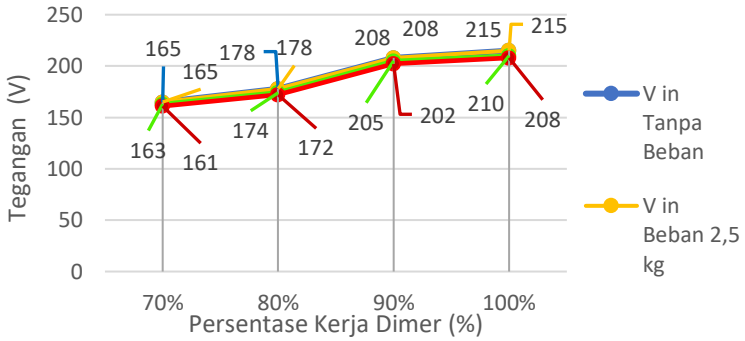
NO	Persentase dimer	Motor Induksi 1 fasa			
		V in	I in	$Cos\varphi$	rpm
1	70%	161	6,50	0,66	0
2	80%	172	3,50	0,80	1360
3	90%	202	3,30	0,85	1387
4	100%	208	2,50	0,85	1396

Berdasarkan tabel 4, hasil pengukuran motor induksi pada beban 5 kg menunjukkan nilai tegangan dan kecepatan motor induksi yang meningkat seiring meningkatnya persentase dimer, pada persentase 70% tegangan mencapai 161 V dengan kecepatan motor induksi 0 rpm, meningkat pada persentase 100% hingga tegangan mencapai 210 V dengan kecepatan motor 1396 rpm, sedangkan nilai arus pada menurun seiring meningkatnya persentase kerja dimer, pada persentase 70% nilai arus sebesar 6,50 A menurun hingga 2,50 A pada persentase 100%. Pada pengujian beban 7 kg persentase 70% motor induksi mengalami pembebanan berlebih sehingga motor tidak dapat menghasilkan putaran untuk mengerakkan silinder penggiling dan terjadi lonjakan arus sebesar 6,50 A.

4.2. Perbandingan Tegangan *Input* Motor Induksi 1 Fasa Tanpa Beban dan Berbeban

Perbandingan tegangan *input* motor induksi 1 fasa alat tanpa beban dan berbeban dapat dilihat pada gambar 6 berikut ini:

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

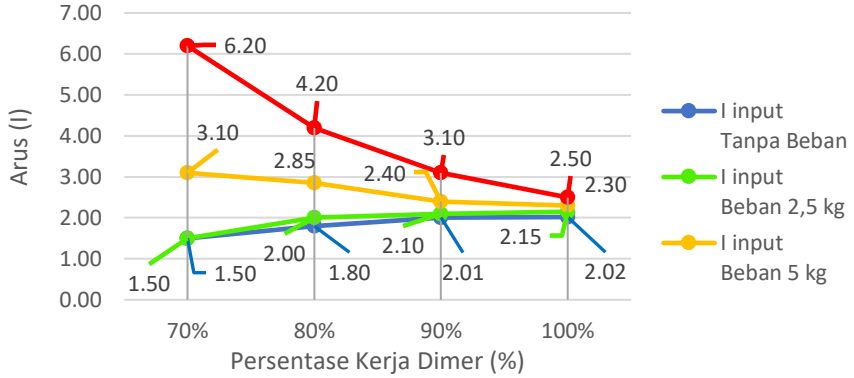


Gambar 6. Perbandingan Tegangan *Input* Motor Induksi Tanpa Beban dan Berbeban

Pada gambar 6 menunjukkan hubungan antara persentase kerja dimer dengan tegangan *input* motor induksi tanpa beban dan pada beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg. Pada setiap pengujian nilai tegangan menunjukkan peningkatan seiring meningkatnya persentase kerja dimer, dalam keadaan tanpa beban dan beban 2,5 kg tegangan mencapai 215 V, sedangkan pada beban 5 kg dan 7 kg tegangan mencapai 210 V dan 208 V.

4.3. Perbandingan Arus *Input* Motor Induksi 1 Fasa Tanpa beban dan Berbeban

Perbandingan arus *input* motor induksi keadaan alat tanpa beban dan berbeban dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7. Perbandingan Arus *Input* Motor Induksi Tanpa Beban dan Berbeban

Pada gambar 7 menunjukkan hubungan antara persentase kerja dimer dengan arus *input* motor induksi tanpa beban dan pada beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg, nilai arus motor tanpa beban dan beban 2,5 kg menunjukkan peningkatan seiring meningkatnya persentase kerja dimer, pada keadaan tanpa beban dan beban 2,5 kg arus motor mencapai 2,02 A dan 2,15 A pada persentase 100%, sedangkan pada beban 5 kg nilai arus tertinggi terjadi dengan nilai arus 2,80 A, pada beban 7 kg terjadi lonjakan arus pada persentase 70% sebesar 6,50 A.

4.4. Analisa Daya Aktif (P) *Input* Motor Induksi 1 Fasa Tanpa Beban dan Berbeban

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 1, 2, 3, dan 4, maka perhitungan daya aktif (P) *input* motor induksi 1 fasa dapat ditentukan menggunakan persamaan 1 berikut ini:

$$P = V \times I \times cos\varphi$$

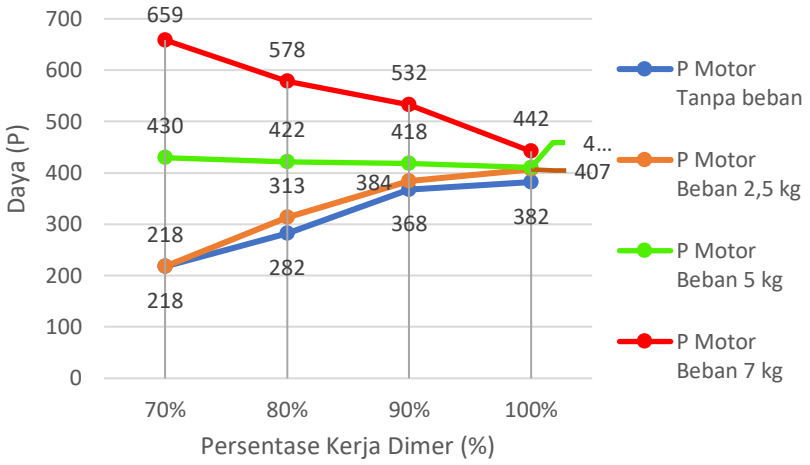
Dari hasil perhitungan daya aktif (P) *input* motor induksi 1 fasa pada setiap persentase kerja 70%, 80%, 90% dan 100% dimer dengan keadaan alat tanpa beban dan dengan beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg, maka hasil perhitungan daya (P) *input* motor induksi 1 fasa dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil Analisa Daya (P) *Input* Motor Induksi 1 Fasa Tanpa Beban dan Berbeban

NO	Persentase dimer	Daya (P) Motor Induksi 1 fasa (watt)			
		Tanpa beban	2,5 kg	5 kg	7 kg
1	70%	218	218	430	659
2	80%	282	313	422	578
3	90%	368	384	418	532
4	100%	382	407	411	442

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

Pada tabel 5 di atas, maka perbandingan daya (P) *input* motor induksi tanpa beban dan berbeban dapat dilihat pada gambar 8 berikut ini:

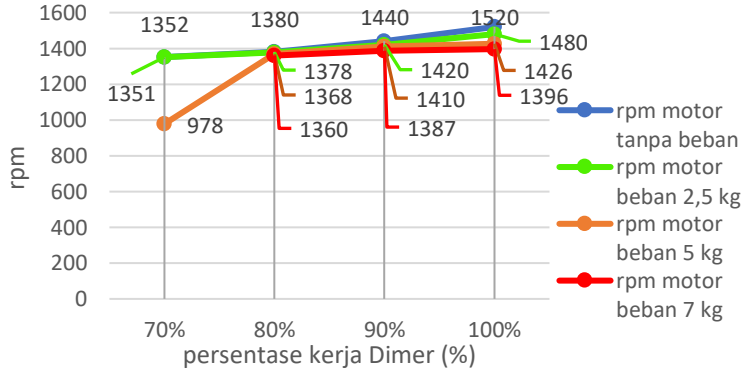


Gambar 8. Perbandingan Daya (P) *Input* Motor Induksi Tanpa Beban dan Berbeban

Pada gambar12 di atas, daya *input* motor induksi pada kondisi tanpa beban dan dengan beban 2,5 kg mengalami peningkatan seiring meningkatnya penggunaan persentase kerja dimer, pada persentase 100% P *input* motor induksi tanpa beban dan beban 2,5 kg mencapai nilai tertinggi sebesar 382 watt dan 407 watt, sedangkan pada beban 5 kg dan 7 kg P *input* menurun seiring meningkatnya persentase kerja dimer, pada persentase 70% P *input* motor induksi beban 5 kg dan 7 kg mencapai nilai tertinggi sebesar 430 watt dan 659 watt.

4.5. Perbandingan Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa Tanpa Beban dan Berbeban

Berdasarkan tabel 1,2,3 dan 4 mengenai data pengukuran kecepatan motor induksi, maka perbandingan kecepatan putaran motor induksi dalam keadaan tanpa beban dan berbeban dapat dilihat pada gambar 9 berikut ini:



Gambar 9. Perbandingan Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa Tanpa Beban dan Berbeban

Berdasarkan gambar 13 di atas, kecepatan motor induksi mengalami peningkatan kecepatan pada keadaan tanpa beban dan dengan beban, pada persentase 100% motor induksi mendapatkan kecepatan tertinggi dalam kondisi tanpa beban dan berbeban. Kecepatan motor tanpa beban mencapai 1520 rpm, beban 2,5 kg 1480 rpm, beban 5 kg 1426 rpm dan beban 7 kg 1396 rpm. Pada beban 7 kg persentase 70% motor induksi mengalami pembebanan berlebih sehingga motor induksi tidak dapat menghasilkan putaran untuk menggerakkan silinder penggiling pati.

4.6. Waktu Penggilingan Pati Menggunakan Alat Manual

Alat penggiling endapan pati manual yaitu alat penggiling dengan menggunakan jaring-jaring kawat yang dibentuk persegi panjang Pengujian penggilingan endapan pati menggunakan alat manual dilakukan sebanyak 4 kali percobaan dengan endapan pati 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg. Waktu penggilingan endapan pati menggunakan alat manual dapat dilihat pada tabel 6.

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

Tabel 6. Hasil Waktu Penggilingan Pati Alat Manual

No	Berat Pati (kg)	Waktu Penggilingan (detik)
1	2,5	22
2	5	48
3	7	68

Berdasarkan tabel 6 di atas, waktu penggilingan endapan pati menggunakan alat manual menghasilkan waktu penggilingan selama 22 detik pada 2,5 kg endapan pati, 48 detik pada 5 kg endapan pati dan 68 detik pada 7 kg endapan pati.

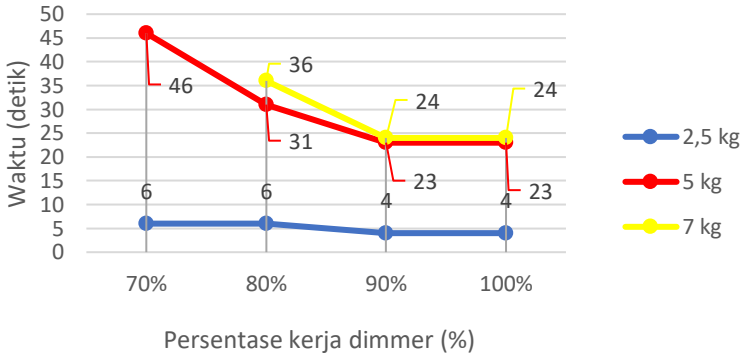
4.7. Waktu Penggilingan Pati Menggunakan Motor Induksi 1 Fasa

Alat penggiling pati menggunakan motor induksi 1 fasa dilakukan dengan beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg pada persentase dimer 70%, 80%, 90% dan 100%. hasil pengukuran penggilingan pati menggunakan alat semi otomatis dapat dilihat pada tabel 7 berikut ini:

Tabel 7. Hasil Waktu Penggilingan Endapan Pati

No	Persentase Dimer	Waktu Penggilingan Pati (detik)		
		2,5 kg Pati	5 kg Pati	7 kg Pati
1	70%	6	46	-
2	80%	6	31	36
3	90%	4	23	24
4	100%	4	23	24

Berdasarkan data pengukuran waktu penggilingan pada tabel 7 untuk melihat perbandingan waktu penggilingan endapan pati dapat dilihat secara grafik pada gambar 10 berikut ini:



Gambar 10. Grafik Perbandingan Waktu Penggilingan Pati

Gambar 10 di atas, merupakan gambar grafik hubungan antara persentase kerja dimer dengan waktu penggilingan pada beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg. Pada persentase 100% waktu penggilingan menghasilkan waktu tercepat, pada beban 2,5 kg menghasilkan waktu penggilingan 4 detik, beban 5 kg 23 detik dan 7 kg 24 detik.

4.8. Efisiensi Waktu Penggilingan Alat Manual Dengan Alat Penggiling Menggunakan Motor Induksi 1 Fasa

Efisiensi waktu penggilingan endapan pati diukur dengan membandingkan waktu yang diperlukan oleh alat manual dan alat penggiling menggunakan silinder yang digerakkan oleh motor induksi 1 fasa. Berdasarkan tabel 6 dan 7 efisiensi waktu penggilingan dapat ditentukan dengan persamaan 3 berikut ini:

a. Efisiensi waktu penggilingan 2,5 kg pati

$$Efisiensi = \frac{22-4}{22} X\ 100\% = 81{,}81\ \%$$

b. Efisiensi waktu penggilingan 5 kg pati

$$Efisiensi = \frac{48-23}{48} X\ 100\% = 52{,}08\ \%$$

c. Efisiensi waktu penggilingan 7 kg pati

$$Efisiensi = \frac{68-24}{68} X\ 100\% = 64{,}70\ \%$$

Dari hasil perhitungan efisiensi waktu penggilingan, maka alat penggiling endapan pati menggunakan silinder yang digerakkan oleh motor induksi 1 fasa dapat menghasilkan waktu yang lebih efektif. Pada beban 2,5 kg waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja hingga 81,89%, pada beban 5 kg waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja 52,08% dan pada beban 7 kg waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja 64,70%.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisa alat penggiling endapan pati menggunakan motor induksi 1 fasa pada proses pembuatan tepung tapioka, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1) Proses penggilingan endapan pati menggunakan alat ini menghasilkan waktu penggilingan yang cukup efisien, beban 2,5 kg endapan pati waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja hingga 81,89%, beban 5 kg endapan pati waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja 52,08% dan beban 7 kg endapan pati waktu penggilingan menghasilkan efisiensi kerja 64,70%.
2) Alat penggiling endapan pati menggunakan motor induksi 1 fasa pada beban 2,5 kg, 5 kg dan 7 kg dengan persentase dimer 70%, 80%, 90% dan 100% dapat bekerja dengan baik, tetapi pada beban 7 kg persentase 70% alat tidak dapat bekerja, karena motor mengalami beban berlebih yang menghasilkan daya tertinggi sebesar 659 watt dengan lonjakan arus 6,50 A, maka dari itu, alat ini memiliki keterbatasan di mana alat ini tidak dapat bekerja pada persentase dimer 70% pada beban 7 kg.
3) Kecepatan motor induksi 1 fasa mengalami penurunan kecepatan seiring meningkatnya beban, penurunan ini terjadi karena semakin besar beban maka torsi yang diperlukan untuk memutar poros juga meningkat, sehingga slip motor bertambah dan putaran menjadi melambat. selain itu penurunan kecepatan motor induksi juga dipengaruhi oleh persentase kerja dimer, semakin kecil persentase dimer yang digunakan maka akan menghasilkan kecepatan motor induksi yang semakin melambat. Kecepatan motor tanpa beban mencapai 1520 rpm, beban 2,5 kg 1480 rpm, beban 5 kg 1426 rpm dan beban 7 kg 1396 rpm. Pada beban 7 kg persentase 70% motor induksi mengalami pembebanan berlebih sehingga motor induksi tidak dapat menghasilkan putaran untuk menggerakkan silinder penggiling pati.

REFERENSI

[1] B. P. S. K. Bogor, “Produksi Palawija Menurut Kecamatan (Ton), 2020,” Oktober 2021. [Online]. Available: https://bogorkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTMzIzI=/produksi-palawija-menurut-kecamatan.html. [Diakses Jumat Januari 2025].
[2] D. K. S. R. W. d. M. Bulkaini, “Kualitas Sosis Daging Ayam Dengan Penambahan Tepung Tapioka,” Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia, vol. 6, pp. 10-15, 2020.
[3] F. A. S. D. Darma Darma, “Rancang Bangun dan Uji Kinerja Mesin Pemarut Singkong Tipe Silinder untuk Produksi Tepung Tapioka,” Journal of Science and Technology, vol. 13, pp. 254-262, 2020.
[4] Z. A. W. I. N. M. F. N. Abdul Syukur Alfauzi, “Rancang Bangun dan Analisis Mesin Pengurai Gumpalan Tepung Tapioka Dengan Penggerak Motor Listrik 1 HP,” Journal of Mechanical Engineering and Applied Technology, vol. 1, pp. 23-28, 2023.
[5] E. N. S. Y. S. J. F. Maria Ulfa, “Efek Pati Resisten Singkong (Manihot esculenta Crantz) terhadap Indeks HOMA-IR dan HOMA-B Tikus Model Diabetes,” e-Journal Pustaka Kesehatan, vol. 7, pp. 1-7, 2019.
[6] M. F. S. Rizki, “Performance Analysis of One Phase Induction Motor with the Ratio of Constant Power Supply v/f in Blower by Using Matlab,” Journal of Electrical and System Control Engineering, vol. 2, pp. 80-87, 2019.
[7] H. S. H. P. Asfari Hariz Santoso, “Kajian Pengaruh Modifikasi Jumlah Kutub Terhadap Perubahan Daya Dan Torsi Motor Induksi Satu Fasa,” Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro Universitas Brawijaya, vol. 2, pp. 1-6, 2014.
[8] M. T. P. R. S. D. P. J. Sibarani, “Analisis Daya Listrik Motor Induksi Satu Fasa Pada Mesin Penepung Gula Aren,” Konferensi Nasional Sosial dan Engineering Politeknik Negeri Medan, vol. 2, pp. 201-205, 2021.
[9] Emidiana, “ Pengaruh Kapasitas Kapasitor Pada Kumparan Bantu Terhadap Pemanasan Motor Induksi Satu Fasa,” Jurnal Ampere, vol. 2, pp. 81-87, 2017.
[10] E. S. Y. C. Venny, “Perancangan Dan Realisasi Automatic Light Pada Laboratorium Pendidikan,” Tesla, vol. 24, pp. 82-90, 2022.
[11] M. Z. M. Fadhillah Hazrina, “Implementasi Dimmer AC Berbasis Arduino Pada Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 1 Fasa,” Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, vol. 11, pp. 951-958, 2023.
[12] M. A. Indra Dwi Suryanto, “Pengembangan Trainer Pengaturan Kecepatan Motor Listrik Universal Untuk Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik,” : E-Journal Universitas Negeri Yogyakarta, vol. 8, pp. 220-226, 2018.

ISSN : 2685-1814 (*Print*)
ISSN : 2685-7677 (*Online*)

[13] T. Z. Atmam, "Analisis Penggunaan Energi Listrik Motor Induksi Tiga Phasa Menggunakan Variable Speed Drive (VSD)," Jurnal Sain, Energi, Teknologi & Industri, vol. 2, pp. 52-59, 2018.
[14] F. H. P. Edit Rusnita, "Peningkatan Efisiensi Waktu Proses Produksi Sample Menggunakan Mesin Laser Berbasis Value Stream Mapping (VSM)," Jurnal JTIM, vol. 1, pp. 98-112, 2025