

**MESIN PEMBUAT PAKAN TERNAK DALAM BENTUK PELLETT BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**

Alfredo Alvi Andreanto¹⁾, Peter Rhatodirdjo Angka²⁾, Andrew Joewono³⁾

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik

Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jl. Kalijudan no. 37, Surabaya

¹⁾alfredoalvi4@gmail.com, ²⁾peter@ukwms.ac.id, ³⁾andrew_sby@yahoo.com

ABSTRAK

Era sekarang kebutuhan konsumsi hewan ternak semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Kebutuhan akan hewan ternak yang meningkat tentunya akan berdampak pada meningkatnya harga dari pelet hewan ternak di pasaran.. hampir sebagian besar penduduk Indonesia yang bertempat tinggal di daerah pedesaan memanfaatkan kondisi alam untuk berternak. Namun hal ini masih kurang adanya dukungan dari sisi kebutuhan pelet yang masih membebani para peternak karena harga yang kurang terjangkau. Sehingga mereka beralih ke dedaunan atau pakan alternatif yang lebih murah. Hal ini tentunya berdampak pada kualitas hewan ternak yang rendah.

Dengan adanya alat ini, Mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pelet ini memanfaatkan programmable logic controller pembuatan pellet dapat tercapai. Alat ini juga dapat membantu para peternak untuk dapat memproduksi pellet buatan sendiri dengan menggunakan bahan baku yang sesuai dengan kebutuhan para peternak. Alat ini terdiri dari 2 bagian yaitu pencampur dan pencetak, bagian pencampur digunakan untuk mencampur bahan-bahan pembentuk adonan pakan ternak dan pencetak digunakan untuk mencetak adonan pakan ternak menjadi bentuk pellet.

Alat ini dapat memproduksi pakan ternak menjadi bentuk pellet basah dengan memanfaatkan programmable logic controller sebagai sistem kontrol dari mesin ini. Alat ini menggunakan PLC GE Versamax dengan spesifikasi 10 input dan 6 output dan 2 motor AC untuk menggerakkan pengaduk pada pencampur dan menggerakkan screw conveyor sehingga dapat mendorong adonan pakan ternak ke pencetak.

Kata Kunci : Mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pellet, *programmable logic controller*, pellet

I Pendahuluan

Hewan Ternak merupakan salah satu komoditas andalan hasil peternakan, hampir sebagian besar penduduk Indonesia yang bertempat tinggal di daerah pedesaan memanfaatkan kondisi alam untuk berternak. Namun hal ini masih kurang adanya dukungan dari sisi kebutuhan pelet yang masih membebani para peternak karena harga yang kurang terjangkau. Sehingga mereka beralih ke dedaunan atau pakan alternatif yang lebih murah. Hal ini tentunya berdampak pada kualitas hewan ternak yang rendah.

Era sekarang kebutuhan konsumsi hewan ternak semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Kebutuhan akan hewan ternak yang meningkat tentunya akan berdampak pada meningkatnya harga dari pelet hewan ternak di pasaran. Dalam kasus ini penulis ingin membuat terobosan untuk menunjang kualitas hasil peternakan yang sejalan dengan meningkatnya kesejahteraan para peternak. Salah satu terobosan dari segi teknologi adalah membuat suatu alat atau mesin yang mampu memproduksi pelet untuk hewan ternak.

Mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pelet ini memanfaatkan *programmable logic controller* sebagai sistem kontrol dan automasi dari mesin ini. Adapun bagian dari mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pelet ini yang terdiri dari *mixing* untuk pencampuran adonan pelet dan ekstruder untuk proses pencetakan. Hewan Ternak merupakan salah satu komoditas andalan hasil peternakan, hampir sebagian besar penduduk Indonesia yang bertempat tinggal di daerah pedesaan memanfaatkan kondisi alam untuk berternak. Namun hal ini masih kurang adanya dukungan dari sisi kebutuhan pelet yang masih membebani para peternak karena harga yang kurang terjangkau. Sehingga mereka beralih ke dedaunan atau pakan alternatif yang lebih murah. Hal ini tentunya berdampak pada kualitas hewan ternak yang rendah.

Era sekarang kebutuhan konsumsi hewan ternak semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. Kebutuhan akan hewan ternak yang meningkat tentunya akan berdampak pada meningkatnya harga dari pelet hewan ternak di pasaran. Dalam kasus ini penulis ingin membuat terobosan

untuk menunjang kualitas hasil peternakan yang sejalan dengan meningkatnya kesejahteraan para peternak. Salah satu terobosan dari segi teknologi adalah membuat suatu alat atau mesin yang mampu memproduksi pelet untuk hewan ternak.

Mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pelet ini memanfaatkan *programmable logic controller* sebagai sistem kontrol dan automasi dari mesin ini. Adapun bagian dari mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pelet ini yang terdiri dari *mixing* untuk pencampuran adonan pelet dan ekstruder untuk proses pencetakan.

Masalah yang muncul dalam pengerjaan alat adalah :

1. Merancang mesin pembuat pelet dengan proses pencampuran dan pencetakan.
2. Merancang mesin pembuat pakan ternak menggunakan perangkat keras PLC yang dikonfigurasi dengan I/O sebagai penunjang kinerja alat.
3. Merancang pengendalian motor AC untuk melakukan proses pembuatan pellet.

Agar sistem ini lebih spesifik dan terarah, maka pembahasan masalah dalam program ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut :

1. Pembuatan pelet terdiri dari proses pencampuran dan pencetakan.
2. PLC yang digunakan memiliki modul dengan 16 pin I/O yang terdiri dari 10 input dan 6 output digital, dengan bahasa pemrograman yang digunakan yaitu *ladder diagram*.
3. Alat ini dapat beroperasi untuk adonan pellet 1.5kg, dengan menggunakan motor AC 1 fasa dengan daya 1HP dan motor AC 3 fasa dengan daya 1HP.
4. Komposisi adonan pelet terdiri dari 40% air, 48% dedak, dan 12% terigu untuk pembuatan pelet.

II Landasan Teori

Pada bab ini akan dibahas tentang teori-teori penunjang yang digunakan untuk mendesain dan merealisasikan mesin pembuat pakan ternak dalam bentuk pelet berbasis *programmable logic controller* (PLC).

II.1 Pellet

Pellet merupakan bentuk bahan pakan yang dipadatkan sedemikian rupa dari bahan konsentrat atau hijauan dengan tujuan untuk mengurangi sifat keambaan pakan. Keambaan pakan yang diolah menjadi pellet berkurang karena densitasnya meningkat. Pellet yang memiliki densitas tinggi akan meningkatkan konsumsi pakan dan mengurangi pakan yang tercecer, serta mencegah peruraian kembali

komponen penyusun pellet sehingga konsumsi pakan sesuai dengan kebutuhan standar.

Menurut hasil sejumlah penelitian, manfaat pelleting adalah untuk memudahkan penanganan pakan. Pelleting meningkatkan kepadatan dan daya alir, mencegah pakan tercecer dan diterbangkan angin, serta meningkatkan konversi ransum. Pada umumnya pembuatan pellet terdiri dari proses pencampuran, pencetakan, pendinginan dan pengeringan. Selama proses pencampuran dilakukan dengan mencampur bahan baku adonan pembuatan pakan ternak. Setelah proses pencampuran selesai dilanjutkan dengan proses pencetakan, pencetakan pellet biasanya dilakukan dengan mesin ekstruder dengan menggunakan cetakan berupa plat berbentuk lingkaran dengan berbagai ukuran diameter seperti 2-6mm.



Gambar 1 Bentuk Pellet

II.2 Programmable Logic Controller

Programmable Logic Controller (PLC) adalah komputer elektronik yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beraneka ragam. Definisi Programmable Logic Controller menurut Capiel (1982) adalah sistem elektronik yang beroperasi secara digital dan didesain untuk pemakaian di lingkungan industri, dimana sistem ini menggunakan memori yang dapat diprogram untuk penyimpanan secara internal instruksi-instruksi yang mengimplementasikan fungsi-fungsi spesifik seperti logika, urutan, perwaktuan, pencacahan dan operasi aritmatik untuk mengontrol mesin atau proses melalui modul-modul I/O digital maupun analog. PLC juga dapat diterapkan untuk pengendalian sistem yang memiliki output banyak.

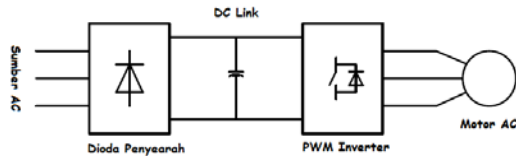
II.3 Ladder Diagram

Penulisan dengan ladder diagram ini paling banyak digunakan dalam sistem kontrol PLC karena merupakan pengembangan dari penulisan dan penggambaran rangkaian dalam sistem kontrol relay elektronik. Ladder diagram merupakan bahasa pemrograman yang berbasis grafis. Pada pemrograman ini tersedia kontak untuk mensimulasi open atau close relay. Selain itu, pada pemrograman ini tersedia fungsi

seperti counter, timer, shift register serta operasi matematika.

II.4 Variable Speed Drive

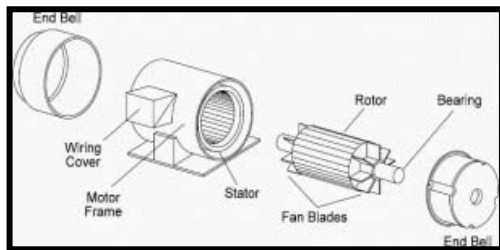
Salah satu keuntungan jika menggunakan VSD adalah, putaran motor atau mesin dapat dikembalikan sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat mencapai kapasitas produksi yang maksimal dan mempunyai jangkauan kecepatan yang lebih besar, mempunyai pola untuk hubungan tegangan dan frekuensi, serta lebih aman dan meminimalisir konsumsi energi dan untuk mengurangi arus starting.



Gambar 2 Bagian Utama Inverter

II.5 Motor Induksi

Motor induksi merupakan motor listrik arus bolak-balik (AC) yang paling banyak digunakan. Motor induksi tiga fasa beroperasi pada sistem tiga fasa, dan banyak digunakan dalam berbagai bidang industri dengan kapasitas yang besar. Konstruksi motor induksi terdiri atas dua komponen yaitu stator dan rotor.



Gambar 3 Bagian Motor induksi.

II.6 Relay

Relay adalah saklar mekanik yang dikendalikan atau dikontrol secara elektronik (elektro magnetik). Saklar pada relay akan terjadi perubahan posisi OFF ke ON pada saat diberikan energi elektro magnetik pada armatur relay tersebut. Relay pada dasarnya terdiri dari 2 bagian utama yaitu saklar mekanik dan sistem pembangkit elektromagnetik (induktor inti besi). saklar atau kontaktor relay dikendalikan menggunakan tegangan listrik yang diberikan ke induktor pembangkit magnet untuk menarik armatur tuas saklar atau kontaktor relay.

II.7 Transmisi Puli

Sebuah mesin sering menggunakan sepasang puli untuk mereduksi kecepatan dari motor listrik, dengan berkurangnya kecepatan motor listrik maka tenaga dari mesin ikut bertambah. Puli dapat digunakan untuk mentransmisikan daya dari poros satu ke poros yang lain melalui sistem transmisi penggerak

berupa flat belt, V-belt atau circular belt. Cara kerja puli sering digunakan untuk mengubah arah gaya yang diberikan, mengirim gerak dan mengubah arah rotasi.

II.8 Transmisi Sabuk

Sabuk-V atau V-belt adalah salah satu transmisi penghubung yang terbuat dari karet dan mempunyai penampang berbentuk trapesium. Dalam penggunaannya sabuk-V dibelitkan mengelilingi alur puli yang berbentuk V. Bagian sabuk yang membelit pada puli akan mengalami lengkungan sehingga lebar bagian dalamnya akan bertambah besar.

Perbandingan reduksi

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

dimana:

i = perbandingan reduksi

n_1 = putaran puli penggerak

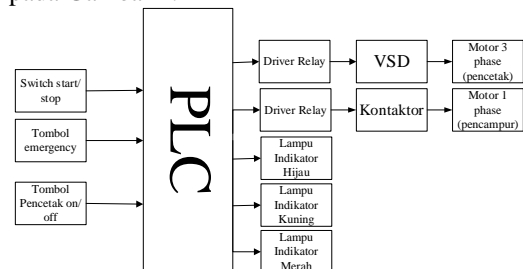
n_2 = putaran puli yang didapatkan

II.9 Kontaktor

Kontaktor adalah sebuah komponen yang berfungsi sebagai penghubung/kontak dengan kapasitas yang besar dengan menggunakan daya minimal. Sebuah kontaktor terdiri dari koil, beberapa kontak Normally Open (NO) dan beberapa Normally Close (NC). Pada saat satu kontaktor normal, NO akan membuka dan pada saat kontaktor bekerja, NO akan menutup. Sedangkan kontak NC sebaliknya yaitu ketika dalam keadaan normal kontak NC akan menutup dan dalam keadaan bekerja kontak NC akan membuka. Pada gambar 2.9 merupakan bentuk dari kontaktor.

III Metode Penelitian

Rancangan keseluruhan alat dapat dilihat pada Gambar 4.



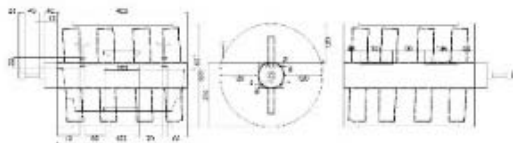
Gambar 4 Diagram Blok Keseluruhan Alat

Sistem ini menggunakan catu daya dari jala-jala listrik 220 VAC yang kemudian dihubungkan dengan PLC dan VSD. PLC digunakan sebagai pengendali dari sistem pembuat pakan ternak ini. PLC akan memberikan intruksi untuk mengaktifkan motor, mengaktifkan VSD, dan menyalakan lampu indikator.

Saat tombol start ditekan maka PLC akan menginstruksi untuk menyalakan motor pada pencampur dan mengatur timer untuk melakukan pengadukan. Setelah intruksi dalam pemrograman timer terpenuhi maka proses pengadukan akan berhenti dan menyalakan lampu indikator berwarna merah. Proses akan berlanjut ke pencetakan jika tombol pencetak dalam keadaan ON. Pada saat tombol pencetak dalam keadaan ON maka PLC akan memberikan instruksi untuk mengaktifkan melalui driver relay untuk memberikan input logika high ke VSD dan memberikan perintah untuk mengaktifkan motor. Lampu indikator kuning akan menyala pada saat proses pencetakan berlangsung. Pada saat beban pada motor terlalu berat (adonan yang terlalu kental) sehingga arus pada motor terlalu besar karena beban yang terlalu berat maka motor akan berhenti. Pemasangan MCB pada jalur line AC 220V ini sebagai pencegahan agar motor tidak terbakar karena arus yang besar. Jika tombol emergency ditekan maka semua sistem akan berhenti, dan dimulai dari awal.

III.1 Perancangan Desain Wadah Pencampur

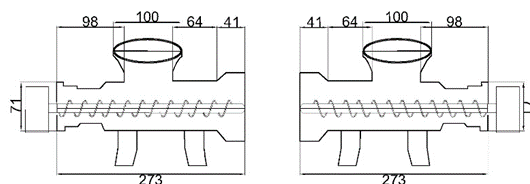
Desain pencampur yang digunakan berbahan dasar besi dengan ukuran dimensi 40cm x 20cm x 20cm. Wadah ini berfungsi untuk mencampur adonan pembentuk pellet, sehingga setiap komposisi dari bahan pembentuk pellet dapat tercampur dengan baik. Pada Gambar 5 merupakan perancangan desain pencampur.



Gambar 5 Perancangan desain pencampur

III.2 Perancangan Desain Pencetak

Pencetak ini digunakan untuk menekan dan mendorong pellet ke plat pencetak yang berukuran 5mm. Pada pencetak ini memiliki dimensi 40cm x 30cm x 20cm. Pencetak ini berbahan dasar besi dengan ketebalan 5mm sehingga mampu menahan tekanan yang diakibatkan oleh screw conveyor pada saat adonan didorong ke pencetak. Pada Gambar 6 merupakan perancangan desain pencetak.



Gambar 6 Perancangan Desain Pencetak

III.3 Perancangan Transmisi Puli

Pada tahap ini adalah perancangan transmisi puli sebagai penggerak pengaduk dan pencetak. Rasio yang digunakan untuk puli sebesar 4, dimana rasio ini menentukan reduksi yang terjadi pada pencetak. Langkah dalam perencanaan adalah sebagai berikut:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

$$4 = \frac{1500 \text{ rpm}}{n_2}$$

$$n_2 = 375 \text{ rpm}$$

dimana:

i = perbandingan reduksi

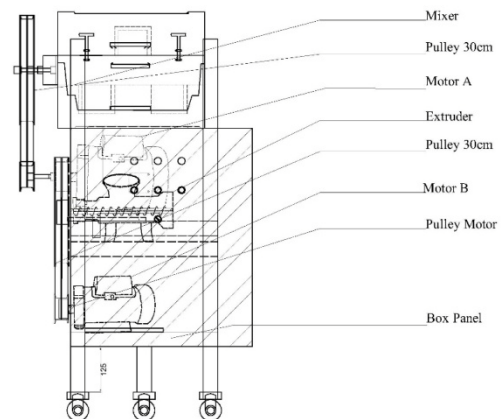
n_1 = putaran puli penggerak

n_2 = putaran puli yang didapatkan

Dari perhitungan di atas maka pengaduk akan berputar dengan kecepatan 375 rpm, dimana dari kecepatan di atas dapat ditemukan perbandingan puli untuk menentukan ukuran puli. Ukuran puli disesuaikan dengan perencanaan yaitu 1:4 (1500 rpm : 375 rpm). Ukuran diameter puli yang akan digunakan untuk N1 sebesar 7,5cm dan N2 sebesar 30cm.

III.4 Perancangan Keseluruhan Sistem

Pada alat ini terdapat 2 bagian yaitu wadah pencampur dan pencetak, wadah pencampur berada di atas pencetak. Hal ini bertujuan agar bahan-bahan pellet dicampur terlebih dahulu di wadah pencampur sebelum di cetak. Proses selanjutnya adalah pencetakan dengan membuka knop agar adonan dapat turun ke bawah pada bagian pencetak. Pada tahap ini adonan yang turun ke bagian pencetak akan di dorong oleh screw conveyor dan adonan akan menjadi lebih padat pada saat menuju ke pencetak. Pada saat adonan terdorong keluar maka adonan akan terpotong oleh pisau pemotong sehingga pellet akan keluar dalam bentuk kecil dengan panjang kisaran 1cm.



Gambar 7 Desain Sistem Keseluruhan

III.5 Perancangan Antarmuka PLC dan I/O

PLC yang akan digunakan adalah GE Versamax yang menggunakan modul IC200MDD843. PLC berfungsi untuk membaca

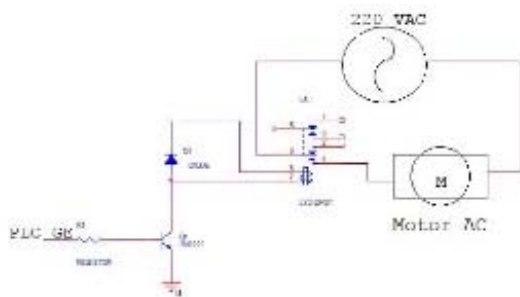
input dari *switch*, kemudian nilainya akan digunakan untuk memberikan perintah ON/OFF pada alat ini. Untuk mengetahui fungsi dari *port* yang digunakan dapat dilihat di Tabel 1 :

Tabel 1 Konfigurasi Pin PLC pada modul IC200MDD843

| NO | Nama Pin | Koneksi | Fungsi |
|-----|----------|-----------------------------|--|
| 1. | A1 | Toggle Switch | Tombol <i>start/stop</i> (pengaduk) |
| 2. | A2 | Toggle Switch | Tombol <i>start/stop</i> (pencetak) |
| 3. | A3 | Toggle Switch | Tombol <i>Emergency</i> |
| 4. | A11 | Pilot Lamp Hijau | Indikator sistem berjalan |
| 5. | A12 | Pilot Lamp Merah | Indikator pengadukan selesai |
| 6. | A13 | Pilot Lamp Kuning | Sebagai indikator proses pencetakan dimulai |
| 7. | A14 | Driver Relay | Untuk men- <i>drive</i> relay |
| 8. | A15 | Pin P1 pada <i>inverter</i> | Untuk memberikan instruksi <i>run</i> pada <i>inverter</i> |
| 9. | A16 | NC | |
| 10. | A17 | GND | GND |
| 11. | A18 | VCC | Input tegangan 24V |

III.6 Rangkaian Driver Relay

Rangkaian driver relay digunakan agar dapat menghidupkan beban (Motor AC) secara otomatis. Rangkaian driver yang digunakan untuk menghidupkan motor AC tertera pada Gambar 8



Gambar 8 Driver Relay

Motor AC yang digunakan merupakan motor AC 1 fasa dengan catu daya 220VAC. Sehingga dari gambar di atas ditunjukkan bahwa komponen motor AC terhubung dengan tegangana 220VAC. Transistor 2n2222 akan berfungsi sebagai *switch* dimana ketika transistor mengalami saturasi maka arus akan mengalir dari *collector* menuju ke *emitor*. Sehingga kontak relay akan berpindah dari yang semula berada pada kondisi NC (*Normally Close*) menjadi berada pada kondisi NO (*Normally Open*). Dioda berfungsi untuk mencegah *feedback voltage* yang dihasilkan dari *coil* relay untuk tidak masuk ke transistor 2n2222.

IV Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengukuran dan pengujian alat dilakukan untuk mengetahui kinerja alat yang telah dirancang dan dibuat. Pengukuran dan pengujian yang dilakukan antara lain: pengukuran arus motor induksi 1 fasa pada pencampur, hasil pencetakan pellet, pengujian

keseluruhan pembuatan pellet. Alat ukur yang digunakan dalam pengujian alat ini adalah clampmeter Peakmeter MS2108A, tachometer photo/contact DT-1236L, dan penggaris

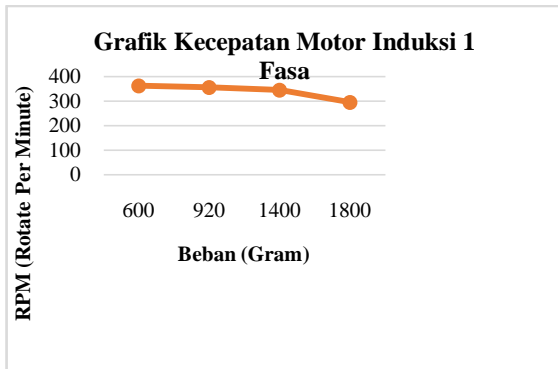
IV.1 Pengukuran Arus pada Motor Induksi 1 HP pada Pencampur

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui arus pada motor induksi 1 fasa pada wadah pencampur pada saat proses pencampuran adonan pelet. Komposisi adonan pelet yang digunakan terdiri dari 40% air, dedak 48%, dan tepung terigu 12%. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan motor induksi 1 fasa pada wadah pencampur.

Tabel 2 Pengukuran Arus Motor Induksi 1HP

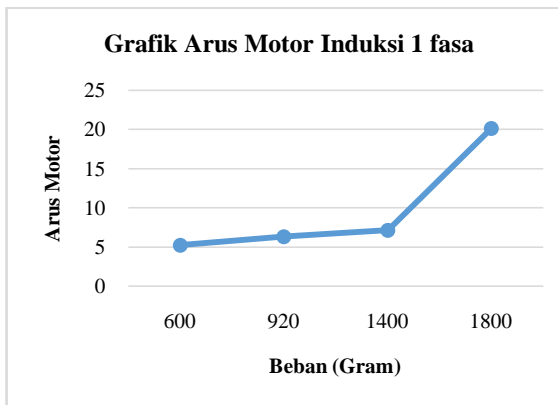
| Percobaan ke | Berat Adonan (gr) | RPM | Arus (A) |
|--------------|-------------------|-----|----------|
| 1 | 600 | 362 | 5,22 |
| 2 | 920 | 355 | 6,33 |
| 3 | 1400 | 345 | 7,11 |
| 4 | 1800 | 295 | 20,11 |

Dari hasil pengukuran yang diperoleh maka dapat di analisa bahwa massa adonan pada wadah pencampur mempengaruhi arus pada motor serta mempengaruhi kinerja motor yang dapat diperhatikan dari melambatnya kecepatan pada motor yang berkurang ketika massa dari adonan bertambah. Motor pada saat massa adonan 1800gr mengalami over current sebesar 20,11 ampere, dimana arus kerja motor mengalami arus pada titik tertinggi yang seharusnya terjadi pada saat belum mencapai arus steady state (arus kerja).



Gambar 9 Grafik Kecepatan motor induksi 1 fasa

Gambar grafik di atas merupakan grafik dari kecepatan motor induksi 1 fasa. Tujuan dari grafik di atas adalah untuk menganalisa kemampuan motor induksi terhadap massa adonan pelet. Pada grafik di atas dapat di analisa kecepatan motor yang menurun akibat bertambahnya massa adonan pada wadah pencampur yang di aduk motor induksi 1 fasa. Kecepatan motor induksi yang menurun menyebabkan meningkatnya arus pada motor yang dapat dilihat pada grafik yang tertera pada gambar di bawah ini.



Gambar 10 Grafik Arus Motor Induksi 1 Fasa

Gambar grafik di atas merupakan grafik dari arus motor induksi 1 fasa. Tujuan grafik di atas adalah untuk mengetahui kemampuan motor induksi 1 fasa terhadap massa adonan pelet. Pada grafik gambar 12 menunjukkan arus yang meningkat pada setiap massa adonan yang bertambah, namun pada tabel 2 menunjukkan arus yang tinggi sebesar 20,11 pada percobaan ke 4 dengan massa adonan 1800gr. Arus motor berada pada *overcurrent* mempengaruhi kecepatan motor yang dapat dilihat pada gambar 11 yang menunjukkan kecepatan menurun pada saat massa adonan bertambah.

IV.2 Hasil Pencetakan Pelet

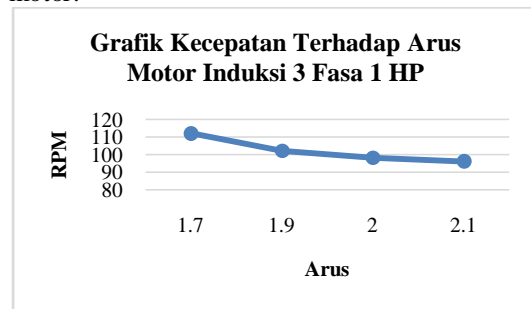
Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui arus pada motor induksi 3 fasa pada pencetak saat proses pencetakan adonan pelet. Komposisi adonan pelet yang digunakan terdiri

dari 40% air, dedak 48%, dan tepung terigu 12%. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan motor induksi 3 fasa 1HP.

Tabel 3 Pengukuran Arus Motor Induksi 3 Fasa 1HP.

| No. | RPM | Arus (A) |
|-----|-----|----------|
| 1 | 112 | 1,7 |
| 2 | 102 | 1,9 |
| 3 | 98 | 2 |
| 4 | 96 | 2,1 |

Dari hasil pengukuran yang diperoleh maka dapat di analisa bahwa kecepatan motor 3 fasa pada pencetak mempengaruhi arus pada motor serta mempengaruhi kinerja motor yang dapat diperhatikan dari melambatnya kecepatan pada motor.



Gambar 11 Grafik Kecepatan Terhadap Arus Motor 3 Fasa

Gambar grafik di atas merupakan grafik dari kecepatan motor induksi 3 fasa 1 HP. Tujuan dari grafik di atas adalah untuk menganalisa kecepatan motor induksi terhadap arus pada motor induksi 3 fasa 1 HP pada saat proses pencetakan pelet. Pada grafik di atas dapat di analisa kecepatan motor induksi yang menurun menyebabkan meningkatnya arus pada motor.

IV.3 Hasil Pencetakan Pelet

Berikut ini adalah hasil dari pencetakan pelet yang dicetak oleh mesin pencetak pada alat ini. Adonan pelet yang telah di campur pada saat proses di wadah pencampur selama 1 menit 30 detik, akan dicetak melalui bagian pencetak pada alat ini. Komposisi adonan pelet terdiri dari 40% air, 48% dedak, dan 12% terigu. Hasil pencetakan pelet akan berbentuk tabung dengan diameter 5mm dengan panjang kurang lebih 1cm. Hasil pencetakan pelet tertera pada gambar 12 di bawah ini.



Gambar I2 Hasil pellet

IV.4 Pengujian Keseluruhan Pembuatan Pelet

Berikut ini adalah pengujian alat yang bertujuan untuk mengetahui hasil pembuatan pellet pada alat ini. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan bahan-bahan untuk

membuat adonan untuk membentuk pellet. Dari pengujian ini dapat diketahui output yang di peroleh dari alat ini. Pengujian ini dilakukan dengan komposisi adonan 48% dedak, 12% tepung terigu, dan 40% air untuk membentuk pellet

Tabel 4 Pengujian Pembuatan Pelet

| Percobaan ke | kadar air | kadar dedak | kadar terigu | berat dedak (gr) | berat terigu (gr) | volume air (ml) | massa adonan input (gr) | massa adonan output (gr) | waste |
|-----------------|-----------|-------------|--------------|------------------|-------------------|-----------------|-------------------------|--------------------------|--------|
| 1 | 40% | 48% | 12% | 288 | 72 | 240 | 600 | 517 | 13,83% |
| 2 | 40% | 48% | 12% | 441,6 | 110,4 | 368 | 920 | 782 | 15,00% |
| 3 | 40% | 48% | 12% | 672 | 168 | 560 | 1400 | 1270 | 9,29% |
| 4 | 40% | 48% | 12% | 864 | 216 | 720 | 1800 | 1627 | 9,61% |
| rata-rata waste | | | | | | | | | 11,93% |

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat di analisa berat pelet yang dihasilkan oleh alat ini mengalami rata-rata waste sebesar 11,93%. Pengambilan data yang dilakukan dengan cara menimbang massa adonan input dan output. Lalu data akan diolah dengan persamaan di bawah ini.

$$waste = \left(\frac{adonan\ input - adonan\ output}{adonan\ input} \right) \times 100\%$$

V Kesimpulan

Dari hasil perancangan, pembuatan dan pengujian alat yang telah dilakukan, penulis dapat mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perbandingan dari hasil kecepatan dan arus pada motor induksi 1 HP pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa kecepatan motor induksi yang semakin lambat karena massa adonan akan mempengaruhi arus yang dibutuhkan oleh motor induksi 1 HP. Hal ini dapat di tinjau dari peningkatan arus pada gambar 10 yang merupakan gambar dari grafik motor, menunjukkan arus meningkat seiring dengan melambatnya kecepatan pada motor induksi 1 fasa yang tertera pada grafik 9.
2. Pada tabel 10 dapat disimpulkan bahwa pada percobaan ke-4, motor mengalami over *current* yang menimbulkan arus pada keadaan tertinggi melebihi arus motor dalam kondisi normal. Hal ini disebabkan oleh motor induksi yang berupaya untuk mempertahankan kecepatan konstan sehingga terjadi perbedaan putaran antara rotor dan strator.
3. Jika $E = \tau$ maka dapat disimpulkan bahwa kecepatan(rpm) motor induksi yang semakin lambat akan meningkatkan arus pada motor. Hal ini dapat ditinjau

dari tabel 4.1, selain kecepatan(rpm) motor induksi, massa juga mempengaruhi peningkatan arus pada motor induksi.

4. Pada tabel 10 dapat disimpulkan bahwa motor 3 fasa memiliki torsi yang lebih kuat dibandingkan motor 1 fasa yang ditinjau dari arus yang dihasilkan pada tiap motor induksi.
5. Pada pengujian pembuatan pelet pada tabel 4 menunjukkan hasil dari pembuatan pelet yang bermula dari adonan pelet hingga menjadi pelet. Rata-rata persen waste alat ini adalah sebesar 11,93%.

Daftar Pustaka

[1] Mikkelson, Keith .2010 Pakan yang Dibuat oleh Pertanian Mandiri : Produksi Pakan Ikan. Fillipina..

[2] Setiawan, Iwan. (2006) Progammmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta : Andi.

[3] Setiawan, Iwan. (2006) Progammmable Logic Controller dan Teknik Perancangan Sistem Kontrol. Yogyakarta : Andi

[4] Deni Nurul Huda, Pengujian untuk Kerja Variabel Speed Drive VF-S9 dengan Beban Motor Induksi 3 Fasa 1 HP.

[5] Laksono, Heru Dibyo, M.Nasir Sonni. Perancangan dan Implementasi Relay Arus lebih Sesaat Berbasis Microcontroller. Padang: Universitas Andalas.

[6] Kesuma,Angga,dkk. Perancangan Mesin Pemotong Kerupuk Labu Kuning Semi Otomatis dengan Metode Zero One. Palembang: Universitas Bina Dharma.

[7] Susanto, Eko (2013), *Automatic Transfer Switch*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.