

RANCANG BANGUN ALAT PEMBERI PAKAN TERNAK SAPI SECARA OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO

Ary Sarazi¹, Jamaluddin², Rudy Syahputra³

^{1,2,3}Prodi Instrumentasi dan Otomasi Industri Jurusan Teknik Elektro
Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jl. Banda Aceh-Medan km 280,3. Buket rata,Lhokseumawe

Abstrak — Proses pemberian pakan pada pembibitan ternak sapi juga menjadi salah satu kendala yaitu peternak harus memberikan pakan yang teratur. Pada umumnya pengusaha pembibitan ternak sapi masih memakai cara manual dalam proses pemberian pakan sapi, yaitu dengan cara membawa rumput ke tempat penampungan pakan dan mempunyai jadwal tertentu untuk memberi pakan sapi. Hal ini menyebabkan proses pemberian pakan sapi banyak menghabiskan waktu dan tenaga, maka perlu solusi untuk memberi makan secara terjadwal, dalam hal ini penulis mengangkat sebuah judul Tugas Akhir “ Rancang Bangun Pemberi Pakan Ternak Sapi Secara Otomatis Berbasis Arduino Uno” untuk dapat memudahkan tugas manusia. Dalam perancangan ini penulis menggunakan metode perancangan yaitu dengan membuat modul pemberi pakan ternak sapi secara otomatis berbasis arduino uno dengan membuat kerangka awal, membuat program arduino, mengatur agar konveyor berjalan membawa rumput hingga ke ujung setelah itu sensor *limit switch* untuk mengontrol plat pendorong rumput yang jatuh ke tempat pakan sapi, dan sensor *level switch* untuk mengatur air pada bak penampungan minum sapi, setelah itu melakukan pengujian modul yang telah dibuat oleh penulis sampai dengan pengambilan data yang telah dilakukan untuk mengetahui dan memperbaiki apabila terdapat suatu kesalahan. Pemberian pakan dalam sehari yaitu 2 kali. Selisih waktu pemberian pakan adalah 60 detik selama 1 hari, dan pada proses pemberian minum ternak pompa akan *ON* ketika keadaan air tinggal sedikit dan pompa akan *OFF* ketika keadaan air terisi penuh, tujuannya agar bak penampungan minum sapi tidak kosong.

Kata Kunci— *Arduino Uno, Limit Switch, Sensor Level Switch, Motor DC, Motor Pompa*

I. PENDAHULUAN

Usaha Peternakan sapi potong sebagai suatu kegiatan agribisnis mempunyai cakupan yang sangat luas. Rantai kegiatan tidak terbatas pada kegiatan produksi di hulu tetapi juga sampai kegiatan bisnis di hilir dan semua kegiatan bisnis pendukungnya. Kita mengimpikan mempunyai suatu usaha peternakan sapi potong yang tangguh dalam arti sebagai suatu usaha peternakan yang mempunyai daya saing yang tinggi dan mampu secara mandiri terus tumbuh berkembang di era persaingan dalam ekonomi pasar yang global.

Sumber utama sapi bakalan untuk usaha pengemukan adalah kegiatan pembibitan sapi potong di dalam negeri oleh peternak kecil, sedangkan produksi sapi sangat dipengaruhi oleh problem dan prospek usaha pembibitan itu sendiri. Untuk itu perlu dilakukan review berbagai hasil penelitian atau literatur yang berkenaan dengan usaha pembibitan sapi potong, salah satu penemuan paling krusial adalah pembibitan umumnya dilakukan di daerah dataran rendah dengan ketersediaan pakan terbatas, sedangkan pengemukan dilakukan di dataran tinggi dengan ketersediaan pakan cukup.

Proses pemberian pakan pada pembibitan ternak sapi juga menjadi salah satu kendala yaitu peternak harus memberikan pakan yang teratur. Pada umumnya pengusaha pembibitan ternak sapi masih memakai cara manual dalam proses pemberian pakan sapi yaitu dengan cara membawa rumput ke tempat palung pakan dan mempunyai jadwal tertentu untuk memberi pakan sapi, hal ini menyebabkan proses pemberian pakan sapi banyak menghabiskan waktu dan tenaga

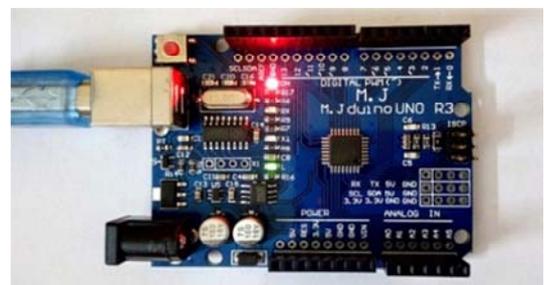
1. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang suatu alat pemberi pakan ternak sapi secara otomatis dengan menggunakan Arduino Uno, agar memudahkan manusia

dalam proses pemberian pakan secara teratur. Dengan adanya alat ini diharapkan dapat memudahkan pengusaha pembibitan ternak sapi untuk mengatur pemberian pakan sapi secara otomatis, serta dapat menghemat tenaga dan waktu pada saat pemberian pakan sapi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Arduino Uno

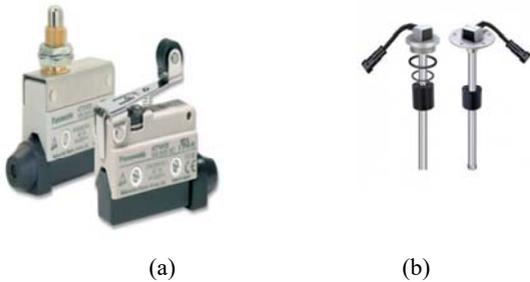
Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328 (datasheet). Arduino UNO mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset.



Gambar 1. Arduino Uno

B. Limit Switch dan Level Switch

Prinsip kerja *limit switch* sama seperti saklar *Push ON* yaitu hanya akan menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat katup tidak ditekan.. *level switch* adalah alat yang mendeteksi ketinggian atau level dari suatu volume benda cair. Gambar 2 menunjukkan bentuk limit switch dan level switch.



Gambar 2. (a) Limit Switch (b) Level Switch

C. Motor DC

Motor DC merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula.



Gambar 3. Motor DC

D. 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.



Gambar 4. Relay

E. Pompa Air

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus

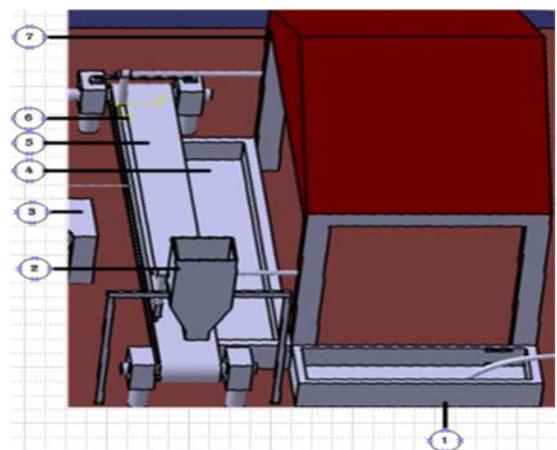


Gambar 5. Pompa air

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Perancangan Mekanik

Perancangan dan pembuatan *prototype* system pemberi paka ternak sapi berbasis arduino dapat dilihat pada Gambar 6.



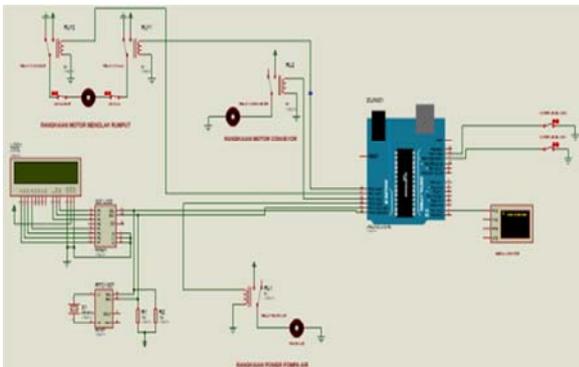
Gambar 6. Perancangan Mekanik

Setelah keseluruhan komponen dirangkai, keseluruhan sistem pengendalian akan tampak seperti pada Gambar 7.



Gambar 7.. Konstruksi Sistem Pemberi Pakan Ternak Secara Otomatis

Ketika sistem diaktifkan, motor 1 akan *ON* sesuai dengan waktu yang telah diatur di program arduino, konveyor akan jalan membawa rumput selama 5 detik, setelah 5 detik maka motor 1 akan *OFF* dan konveyor akan berhenti kemudian motor 2 akan *ON* menggerakkan plat penolak rumput hingga rumput jatuh ke tempat bak penampungan pakan ternak, ketika sensor *limit switch* 1 mendeteksi plat yang telah sampai di posisi akhir maka motor 2 akan *OFF* selama 2 s, setelah 2 s motor 2 akan *ON* kembali dan akan memutar arah putarannya menuju ke posisi semula, dan setelah plat telah mencapai posisi semula dan mengenai sensor *limit switch* 2 maka motor 2 akan *OFF* dan Setelah itu pemberi makan akan stand by selama 60 detik Setelah 60 detik motor 1 akan *ON* kembali dan konveyor akan jalan kembali membawa rumput. Pada proses Pemberi makan ternak akan bekerja 2 kali dalam sehari. Pada proses pemberian minum sapi ketika tombol *ON* ditekan maka pompa akan *ON* mengisi air ke bak penampungan minum sapi setelah air penuh (mencapai level atas) dan sensor *level switch* atas terdeteksi maka pompa akan *OFF*. Setelah itu ketika air berkurang (mencapai level bawah) dan sensor *level switch* bawah terdeteksi maka pompa akan kembali *ON*.



Gambar 8. Sistem Pemberian Pakan Sapi Secara Otomatis.

B. Alokasi Alamat Input dan Output Arduino Uno

Daftar alokasi merupakan penentuan terhadap peralatan masukan dan pengeluaran (*input/output*) dari mikrokontroler agar sistem dapat bekerja sesuai dengan diharapkan. Adapun alokasi alamat input dan output pin arduino uno yang digunakan pada perancangan sistem pemberi pakan ternak sapi otomatis dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Alokasi alamat I/O pin arduino

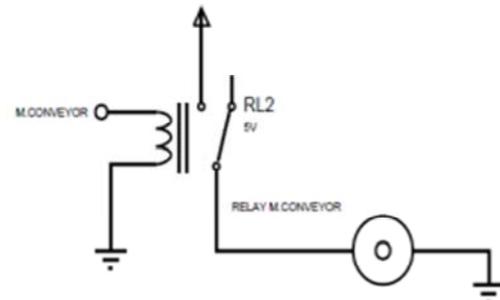
Port Arduino Uno	Input dan Output	Keterangan
A0 dan A1	Relay Motor penolak rumput	Output Digital
A2	Relay Motor Konveyor	Output Digital
A3	RelayMotorPompa	Output Digital
A4 dan A5	LCD	Output Analog
Pin 11-12	Sensor Level Switch	Output Digital

C. Perancangan Kelistrikan

Dalam suatu sistem kendali otomatis tentu terdapat manipulasi rangkaian kelistrikan yang dilakukan untuk mencapai kebutuhan input maupun output sesuai dengan yang diharapkan, manipulasi yang dilakukan meliputi komponen yang digunakan dan cara merangkai komponen-komponen tersebut dengan berbagai pertimbangan dan perhitungan kompleks. Pada perancangan kelistrikan ini membahas serangkaian manipulasi kelistrikan yang diterapkan pada sistem ini.

1. Kelistrikan pada Motor Konveyor

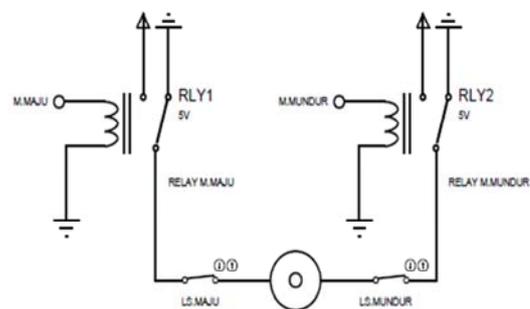
Tegangan yang masuk dari sumber adalah 12 v, relay berfungsi untuk menghambat tegangan hingga menjadi 5 v seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Kelistrikan Pada Motor Konveyor

2. Kelistrikan pada Motor Penolak Rumput.

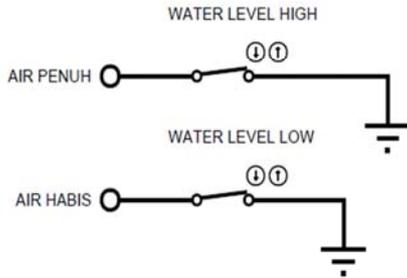
Piranti ini sebagai penghubung arus yang dimasukan ke *input* Arduino dan motor ini dapat berputar dengan dua arah putaran, ketika motor *ON* maka motor akan bergerak ke arah depan dan akan putar balik setelah sensor *limit switch* bekerja Gambar kelistrikan pada motor penolak rumput ditunjukkan pada Gambar 10 seperti berikut:



Gambar 10. Kelistrikan Motor Penolak Rumput

3. Kelistrikan pada Sensor Level switch

Sensor *level switch* berfungsi untuk mengatur air pada bak minum sapi yaitu dengan mengatur hidup matinya pompa, ketika air mencapai level atas maka pompa akan mati (*off*) dan ketika air kurang dari level bawah maka pompa akan hidup (*on*) kembali. Kelistrikan pada sensor *level switch* ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Kelistrikan Pada Sensor *Level Switch*

D. Perancangan Algoritma

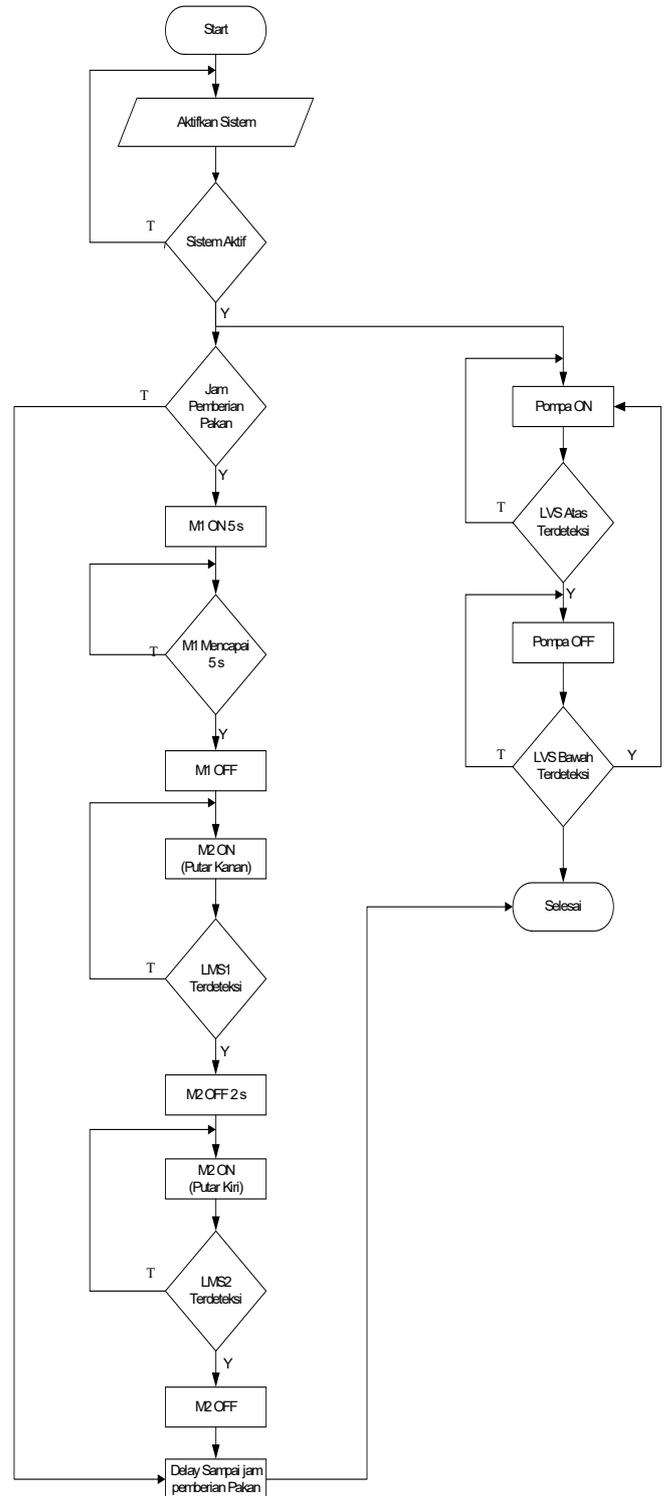
Disini merupakan *listing* pergerakan alat (fungsi alat) nantinya yang akan dibuat. Hasil akhir alat yang akan dibuat dapat dilihat pada *step – step* berikut ini:

1. Sistem keseluruhan dinyalakan.
2. Penekanan tombol start untuk menyalakan motor 1 dan pompa.
3. Sistem membaca waktu motor 1 *ON* selama 5 s dan konveyor akan membawa rumput.
4. Setelah motor 1 *OFF*, kemudian motor 2 *ON*, menggerakkan plat penolak rumput hingga rumput jatuh ke bak penampungan.
5. Setelah *limit switch* 1 terdeteksi motor 2 akan *OFF* selama 2 s, kemudian setelah 2 s motor 2 akan *ON* kembali dan akan memutar arah putarannya.
6. Setelah itu motor 2 akan mati ketika *limit switch* 2 terdeteksi.
7. Langkah no 3 sampai 6 akan terus berulang.
8. Pada proses pemberian minum ternak, pompa yang *ON* akan mengisi air ke bak penampungan ternak dan pompa akan *OFF* ketika sensor *level switch* atas terdeteksi.
9. Lalu pompa akan *ON* kembali ketika *level switch* bawah terdeteksi
10. Langkah no 8 sampai 9 akan terus berulang.
11. Penekanan tombol *stop* untuk mematikan sistem secara keseluruhan

E. Perancangan Alur Program (Flowchart)

Flowchart diambil dari kondisi – kondisi yang terjadi pada algoritma yang merupakan keinginan dari seseorang pembuat alat sehingga pemikiran otomatis pada pembuat dapat

dituangkan dalam bentuk nyata melalui algoritma, alur proses dan berujung pada pemrograman. Tampilan *flowchart* pada alat pemberi pakan ternak sapi secara otomatis berbasis arduino uno dapat dilihat pada Gambar 12 berikut ini .



Gambar 12 *Flowchart*

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pembuatan *hardware* dan *software*, maka penulis perlu melakukan pengujian dan analisa terhadap alat yang telah dibuat, apakah alat dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan perencanaan pengujian yang sebelumnya dilakukan secara terpisah kemudian dikombinasikan dalam suatu sistem kontrol yang telah dirancang. Tujuan dari pengujian alat ini adalah untuk mengetahui sistem yang dibuat bekerja sesuai dengan yang diinginkan, dimana parameter – parameter yang dikontrol berjalan stabil sehingga mendapatkan hasil yang maksimal.

A. Pengujian Motor

Pengujian Motor dilakukan untuk mengetahui output tegangan kerja motor dan untuk mengetahui apakah motor dapat bekerja sesuai dengan perencanaan atau tidak. Pengukuran tegangan kerja motor dengan menggunakan multimeter dan hasil pengukuran motor yang di peroleh adalah seperti Tabel 2.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran Motor

Motor	Kondisi Motor	Tegangan
Motor Penggerak Konveyor	Aktif	11,87 V
	Tidak Aktif	0 V
Motor Penggerak Plat Penolak Rumput	Aktif	11,85 V
	Tidak Aktif	0 V
Motor Pompa air	Aktif	220 VAC
	Tidak Aktif	0 V

Berdasarkan hasil pengujian seperti pada tabel 2, pengujian motor dilakukan pada 2 kondisi yaitu pada saat motor aktif dan tidak aktif, adapun tegangan keluaran pada saat motor penggerak konveyor aktif adalah 11,87 volt dan pada saat motor penggerak konveyor tidak aktif 0 volt. Tegangan kerja motor penggerak plat penolak rumput ketika aktif adalah 11,85 volt dan pada saat tidak aktif adalah 0 volt dan untuk tegangan kerja motor pompa air saat sedang aktif adalah 220 VAC sedangkan pada saat tidak aktif adalah 0 volt.

B. Pengujian Driver Relay

Pengujian *driver relay* dilakukan dengan cara mengukur tegangan kerja pada saat *relay* bekerja atau dalam keadaan tidak bekerja dengan menggunakan multimeter. *Driver relay* disini digunakan sebagai pengendali keluaran sistem yang

diinginkan apabila driver menerima data dari mikrokontroler seperti mengaktifkan pompa dan motor. Adapun data hasil pengujian *driver relay* yang digunakan pada sistem pemberi pakan ternak otomatis ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Tegangan *Driver Relay*

No	Relay	Kondisi	Tegangan (V)
1.	Relay 1 (Motor Penolak Rumput)	ON	11,77
		OFF	0
2.	Relay 2 (Motor Penolak Rumput)	ON	11,77
		OFF	0
3.	Relay 3 (Motor Konveyor)	ON	11,77
		OFF	0
4	Relay 4 (Motor Pompa)	ON	11,77
		OFF	0

Berdasarkan data hasil pengujian *driver relay* seperti pada tabel dapat dianalisis bahwa tegangan *relay* penggerak motor penolak rumput yang diperoleh ketika sedang aktif adalah 11,77 Volt. Tegangan *relay* penggerak motor konveyor yang diperoleh ketika sedang aktif adalah 11,77 Volt. Sedangkan tegangan *relay* penggerak motor pompa yang diperoleh ketika sedang aktif adalah 11,77 Volt. Saat *relay* tidak aktif, tegangan yang terukur pada multimeter adalah 0 volt.

C. Pengujian Pada Sensor Level Switch.

Pengujian sensor *level switch* dilakukan dengan cara menaikkan dan menurunkan *switch* yang terdapat pada sensor tersebut, yaitu sensor *level switch* bawah dan sensor *level switch* atas. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor dalam mengatur hidup matinya pompa. Hasil pengujian sensor *level switch* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian Sensor *Level Switch*

NO	Posisi Switch		Pompa
	LVS Bawah	LVS Atas	
1	Turun	Turun	ON
2	Naik	Naik	OFF

Berdasarkan hasil pengujian sensor *level switch* pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa: ketika kedua *switch* turun pada sensor *level switch* bawah dan sensor *level switch* atas maka pompa akan ON. Ketika *Switch* pada sensor *level switch* bawah naik dan sensor *level switch* atas turun maka pompa akan tetap ON. ketika kedua *switch* naik pada sensor *level switch* bawah dan sensor *level switch* atas maka pompa akan OFF.

Dari hasil pengujian secara keseluruhan sistem dapat dilihat bahwa, ketika sistem diaktifkan maka motor konveyor dan pompa akan ON. Pompa akan terus ON sampai sensor *level switch* atas terdeteksi, setelah *level switch* atas terdeteksi maka pompa akan OFF. Kemudian ketika sensor *level switch* bawah terdeteksi maka pompa akan ON kembali, begitu seterusnya sistem pemberi pakan ini akan bekerja secara otomatis. Pada proses pemberian pakan ternak sapi motor konveyor akan ON selama 5s. Setelah motor konveyor berjalan selama 5s maka motor penolak rumput akan ON. Kemudian motor plat penolak rumput akan berputar kanan mendorong pakan ternak ke bak penampungan pakan. Setelah plat penolak mencapai posisi akhir dan terdeteksi oleh sensor *limit switch 1* maka motor plat penolak akan merubah balik arah putaran menuju ke posisi semula. Kemudian ketika plat penolak rumput sampai ke posisi awal dan terdeteksi oleh sensor *limit switch 2* maka motor plat penolak rumput akan OFF. Kemudian sistem pemberi pakan ini akan stand by selama 60s. Setelah 60s sistem pemberi pakan ini akan bekerja kembali. Sistem pemberian pakan ternak ini bekerja 2 kali sehari.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada perancangan ini, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Pada motor penggerak konveyor, berguna untuk membawa pakan ternak sapi berupa rumput. Dapat disimpulkan bahwa pada saat motor aktif tegangan maksimumnya adalah 11,87 volt, dan pada saat motor tidak aktif tegangannya 0 volt.
2. Pada motor plat penolak rumput, berguna untuk menolak rumput dari konveyor ke bak penampungan pakan ternak. Dapat disimpulkan bahwa pada saat motor aktif tegangan maksimumnya adalah 11,85 volt, dan pada saat motor tidak aktif tegangannya 0 volt.
3. Pada motor pompa, berguna untuk mengisi air ke bak penampungan minum ternak. Dapat disimpulkan bahwa pada saat motor aktif tegangan yang dihasilkan adalah 220 volt, dan pada saat motor tidak aktif tegangan yang dihasilkan adalah 0 volt.
4. Pada sensor *level switch*, berguna untuk mendeteksi air di bak penampungan minum ternak. Dapat disimpulkan bahwa pada saat posisi *switch* pada sensor *level switch* bawah dan atas turun maka pompa ON, dan pada saat posisi *switch* pada sensor level switch bawah dan atas naik, maka pompa akan OFF.

DAFTAR PUSTAKA

- Astriani Romaria Saragih, 2016. “ Rancang Bangun Pemberi Pakan Ikan Otomatis Pada Kolam Pembenihan Ikan Berbasis Arduino” *Jurnal Mahasiswa Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Maritim Raja Ali Haji, TanjungPinang.*
- Muhammad Winugroho (2013) “strategi pemberian pakan tambahan untuk memperbaiki efisiensi reproduksi induk sapi.” *jurnal Litbang Pertanian*”
- Prajogo U.Hadi,dkk (2012) “problem dan prospek pengembangan usaha pembibitan sapi potong di Indonesia” *Jurnal Litbang Pertanian*”
- Arduino Uno Online
<http://www.kelas-mikrokontrol> (Tanggal akses 20 maret 2018. Waktu 22:19)
- <http://elektronika-dasar.web.id/power-supply-variabel-10A>.
 (Tanggal akses 23 maret 2018. Waktu 22.10)