

Penerapan Teknologi Robot *Hydraulic* dan *Line Follower* (HLF) untuk Pemberian Pakan di Industri Peternakan Sapi

Application of Hydraulic and Line Follower (HLF) Robot Technology for Feeding in the Cattle Industry

Yoga Supra Yoga¹, Angel Puspita Wulandari¹, Nining Suningsih^{1*)}

¹Program Studi Produksi Ternak Unggas, Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong, Bengkulu 39119

^{*)}Penulis untuk korespondensi: ninings412@gmail.com

Sitasi: Yoga YS, Wulandari AP, Suningsih N. 2019. Application of hydraulic and line follower (HLF) robot technology for feeding in the cattle industry. In: Herlinda S *et al.* (Eds.), Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2019, Palembang 4-5 September 2019. pp. 513-521. Palembang: Unsri Press.

ABSTRACT

The livestock system in Indonesia still uses conventional and minimal technology farming systems, one of which is in the field of feeding, especially medium-scale cattle and industry which consumes a lot of energy when feeding manually. Innovations offered to farmers include robotics technology. The technology in question is a *hydraulic* and *Line Follower* (HLF) robot. *Hydraulics* robot is a type of robot that uses liquid pressure as its driving force while the *Robot Line Follower* is a feed distribution robot that utilizes sensor technology. *Robot Line Follower* can move on its own by using a sensor line that will be made to follow the direction of the animal feed so that the robot can distribute feed to existing livestock. The purpose of writing this scientific paper is for medium-scale farmers and industry to know how to assemble *Hydraulic* and *Line Follower* robots, HLF robot work, process of using robots and know the advantages of applying HLF robot technology. The scope of this scientific article is in the fields of technological innovation, animal husbandry, and the food industry. The problems that will be examined in this scientific article consist of: how to assemble HLF robots, how to work HLF robots, HLF robot applications in cattle farms and the advantages of HLF Robot application. The idea of this article is sourced from surveys to cattle farms to obtain data and analysis of the work mechanism of animal feed and literature studies to strengthen opinions. The conclusion of this scientific article is the existence of robotics technology in the field of animal husbandry will further assist farmers in carrying out existing work so that it can be more efficient and profitable for farmers.

Keywords: *hydraulic* robot, *line follower* robot, livestock industry, robotic technology

ABSTRAK

Sistem peternakan di Indonesia masih menggunakan sistem peternakan konvensional dan minim teknologi, salah satunya dibidang pemberian pakan khususnya peternakan sapi dengan skala menengah maupun industri yang banyak menghabiskan tenaga apabila pemberian pakan diberikan secara manual. Inovasi yang ditawarkan kepada peternak diantaranya teknologi robotik. Teknologi yang dimaksud adalah robot *Hydraulic* dan *Line Follower* (HLF). Robot *Hydraulic* adalah jenis robot yang menggunakan tekanan zat cair sebagai pendorongnya sedangkan Robot *Line Follower* merupakan robot pendistribusi pakan yang memanfaatkan teknologi sensor. Robot *Line Follower* dapat bergerak sendiri dengan menggunakan garis sensor yang akan dibuat mengikuti arah tempat pakan ternak

sehingga robot ini dapat mendistribusikan pakan kepada ternak yang ada. Tujuan penulisan karya ilmiah ini adalah agar peternak skala menengah dan industri dapat mengetahui bagaimana cara merakit robot *Hydraulic* dan *Line Follower*, cara kerja robot HLF, proses penggunaan robot dan mengetahui kelebihan penerapan teknologi robot HLF. Ruang lingkup artikel ilmiah ini adalah bidang inovasi teknologi, peternakan, dan industri pakan. Permasalahan yang akan dikaji dalam artikel ilmiah ini terdiri : bagaimana cara merakit robot HLF, cara kerja robot HLF, aplikasi robot HLF di peternakan sapi dan kelebihan penerapan Robot HLF. Ide artikel ini bersumber dari survey ke peternakan sapi untuk memperoleh data dan analisis mekanisme kerja pemberian pakan ternak serta studi literatur untuk memperkuat pendapat. Kesimpulan dari artikel ilmiah ini adalah dengan adanya teknologi robotik dibidang peternakan akan lebih membantu peternak dalam melaksanakan pekerjaan yang ada sehingga dapat lebih efisien dan menguntungkan bagi peternak.

Kata kunci: industri peternakan, robot *hydraulic*, robot *line follower*, teknologi robotik

PENDAHULUAN

Peternakan sapi merupakan salah satu usaha yang terus dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas bidang peternakan dan terwujudnya program swasembada daging nasional (Ditjenak, 2010). Peternakan sapi di Indonesia biasanya masih menggunakan metode tradisional misalnya dengan metode umbaran. Bagi peternak yang mempunyai lahan luas tentu ini tidak menjadi masalah dalam hal pakan karena ternak sendiri yang nantinya akan mencari pakan. Namun jika mereka sama sekali tidak mempunyai lahan yang luas atau sudah dekat dengan pemukiman metode umbaran tidak bisa lagi dipakai karena akan mengganggu penduduk. Dengan demikian peternak terpaksa mengandangkan ternak dan harus mencari pakan ternak, serta mendistribusikannya ke ternak.

Sistem peternakan di Indonesia masih menggunakan system peternakan konvensional dan minim teknologi. Misalnya dalam hal pemberian pakan, jika kandang ternak sapi jaraknya tidak terlalu jauh atau masih dalam kapasitas kecil tentu masih bisa dikerjakan sendiri. Namun jika kandang sapi sudah dalam skala besar tentu memerlukan tenaga yang banyak dalam hal mengangkut pakan dan mendistribusikannya kepada ternak tentu untuk membayar tenaga kerja peternak akan mengeluarkan biaya yang lebih mahal. Oleh sebab itu, peternakan sapi baik skala menengah maupun industri akan lebih baik jika mendapatkan inovasi teknologi. Menurut Widiati (2014) pemanfaatan teknologi akan memberikan keuntungan berupa peningkatan produktivitas ternak. Hal ini dipertegas oleh Said (2015) bahwa penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) peternakan akan nyata meningkatkan produktivitas ternak.

Inovasi teknologi yang dapat ditawarkan kepada peternak diantaranya teknologi robotik. Teknologi robotik yang dimaksud adalah robot *Hydraulic* dan *Line Follower*. Robot *Hydraulic* dan *Line Follower* didesain khusus untuk mengangkut pakan dan mendistribusikannya kepada ternak, sehingga peternak tidak perlu lagi mengangkut pakan dan mendistribusikannya secara manual. Robot *Hydraulic* adalah jenis robot yang menggunakan tekanan zat cair sebagai pendorongnya. Robot *Hydraulic* terbentuk dengan menggabungkan beberapa komponen seperti lengan dan tangan. Robot ini didesain secara khusus untuk dapat mengangkut beban berat sehingga peternak bisa menggunakannya untuk mengangkut pakan dan memindahkannya ke robot pendistribusi pakan yaitu robot *Line Follower*.

Robot *Line Follower* merupakan robot pendistribusi pakan yang memanfaatkan teknologi sensor. Robot *Line Follower* dapat bergerak sendiri dengan menggunakan garis

sensor yang akan dibuat mengikuti arah tempat pakan ternak sehingga robot ini dapat mendistribusikan pakan kepada ternak yang ada. Dengan demikian peternak dapat menghemat biaya tenaga kerja untuk mengangkut pakan. Robot *Line Follower* di desain menggunakan kerangka besi dan dilengkapi dengan cerobong sehingga mampu untuk menampung pakan yang ditumpahkan oleh robot *Hydraulic*. Jika robot ini dibuat dengan kapasitas dan daya angkut yang besar, maka robot ini akan mendistribusikan pakan dengan kuantitas yang besar pula sehingga proses pemberian pakan menjadi lebih efisien. Meskipun dalam pengontrolannya memerlukan manusia sebagai tenaga operasional, robot ini tetap dapat berjalan secara otomatis mengisi bak pakan pada kandang sapi.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka ada beberapa rumusan masalah yaitu sebagai berikut: Bagaimana cara merakit robot *Hydraulic* dan *Line Follower*, Bagaimana cara kerja robot *Hydraulic* dan *Line Follower*, Bagaimana proses menggunakan robot *Hydraulic* dan *Line Follower* disuatu peternakan sapi?, serta Apakah kelebihan dari penerapan teknologi robot *Hydraulic* dan *Line Follower*. Adapun tujuan pembuatan karya tulis ilmiah ini adalah menciptakan penemuan baru berupa teknologi robotik dalam bidang peternakan. Selain itu untuk memberikan informasi tentang cara merakit robot *Hydraulic* dan *Line Follower*, cara kerja robot *Hydraulic* dan *Line Follower*, serta mendemonstrasikan proses kerja dari robot tersebut. Dengan adanya teknologi robot ini diharapkan peternakan sapi di Indonesia dapat lebih berkembang karena peternakan sapi di Indonesia masih jauh tertinggal dengan negara luar dalam aspek teknologi. Selain itu, para peternak sapi dapat lebih menghemat biaya operasional tenaga kerja sehingga keuntungan yang didapat peternak menjadi maksimal.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

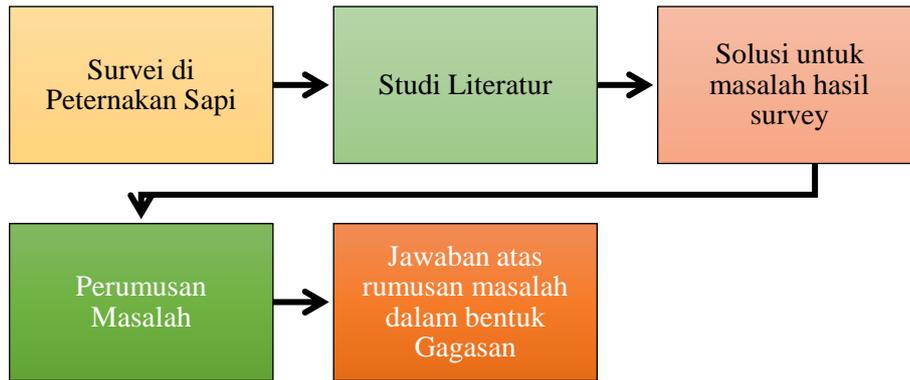
Alat yang digunakan untuk membuat robot hidrolik adalah bor listrik, tang, dan mesin gerinda. Adapun bahan yang digunakan adalah besi plat, mur, skrup, spet suntik, fluida, selang infus, tali pres papan kayu, dan lem.

Selanjutnya alat yang digunakan untuk membuat robot *Line Follower* adalah bor dan solder. Adapun bahan yang digunakan adalah papan pcb, variable resistor, ic, resistor, transistor, kit dynamo gear, kapasitor, saklar, photo diode, infra red sensor, led, rumah batrai, baterai A2, solar power 3V, ban robot, soket ic 14 pin, skrup, dan mur.

Metode Penulisan

Tahapan penulisan artikel ilmiah ini terdiri dari: kegiatan survey, studi literatur perumusan masalah, praktik perakitan robot HLF, praktik cara kerja robot HLF, dan identifikasi kelebihan aplikasi robot. Rangkaian tahapan penulisan tersebut menghasilkan karya artikel ilmiah yang telah disesuaikan dengan pedoman penulisan.

Kegiatan survei merupakan tahap pertama dalam penulisan artikel ilmiah ini. Kegiatan survey ini dilakukan di peternakan sapi yang ada di kabupaten Rejang Lebong. Hasil survey diketahui tentang kelemahan pemberian pakan ternak sapi yang konvensional. Kegiatan selanjutnya dilakukan studi literatur. Berdasarkan survey dan studi literatur, maka solusi yang dapat ditawarkan untuk mengatasi kelemahan tersebut adalah dengan membuat inovasi teknologi yaitu berupa Robot HLF. Dengan demikian dapat dilakukan perumusan masalah. Setelah dilakukan perumusan masalah maka pada artikel ilmiah ini dibahas tentang jawaban dari perumusan masalah yang telah dibuat dan dijelaskan dalam bentuk gagasan. Tahapan atau prosedur penulisan artikel ilmiah ini juga dapat dilihat pada Gambar 1.

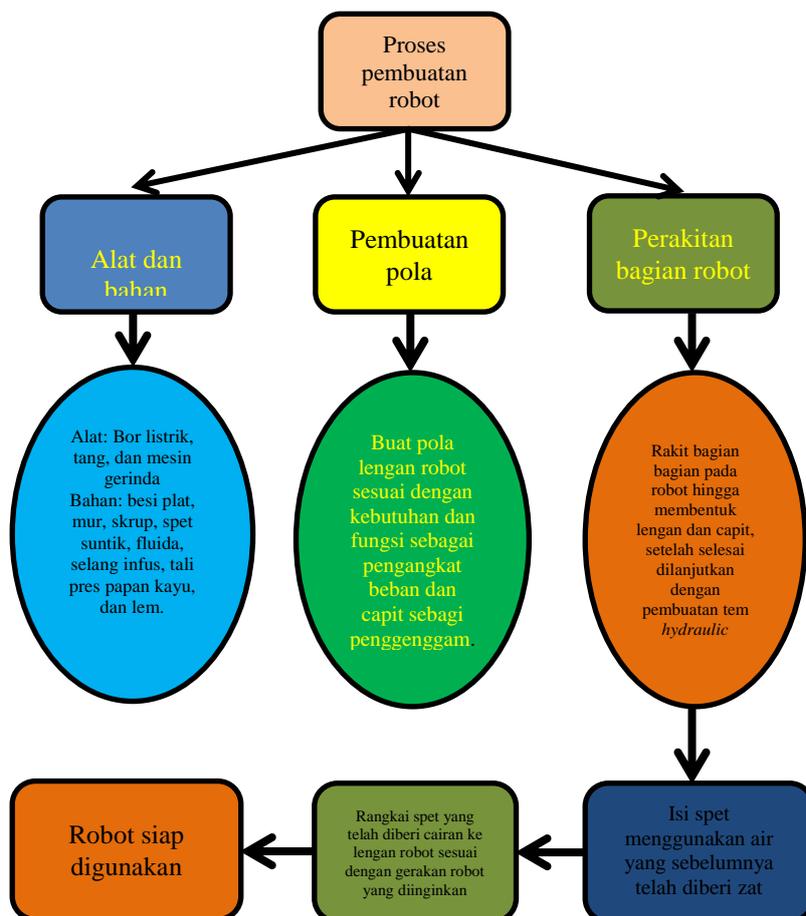


Gambar 1. Alur tahapan penulisan artikel ilmiah

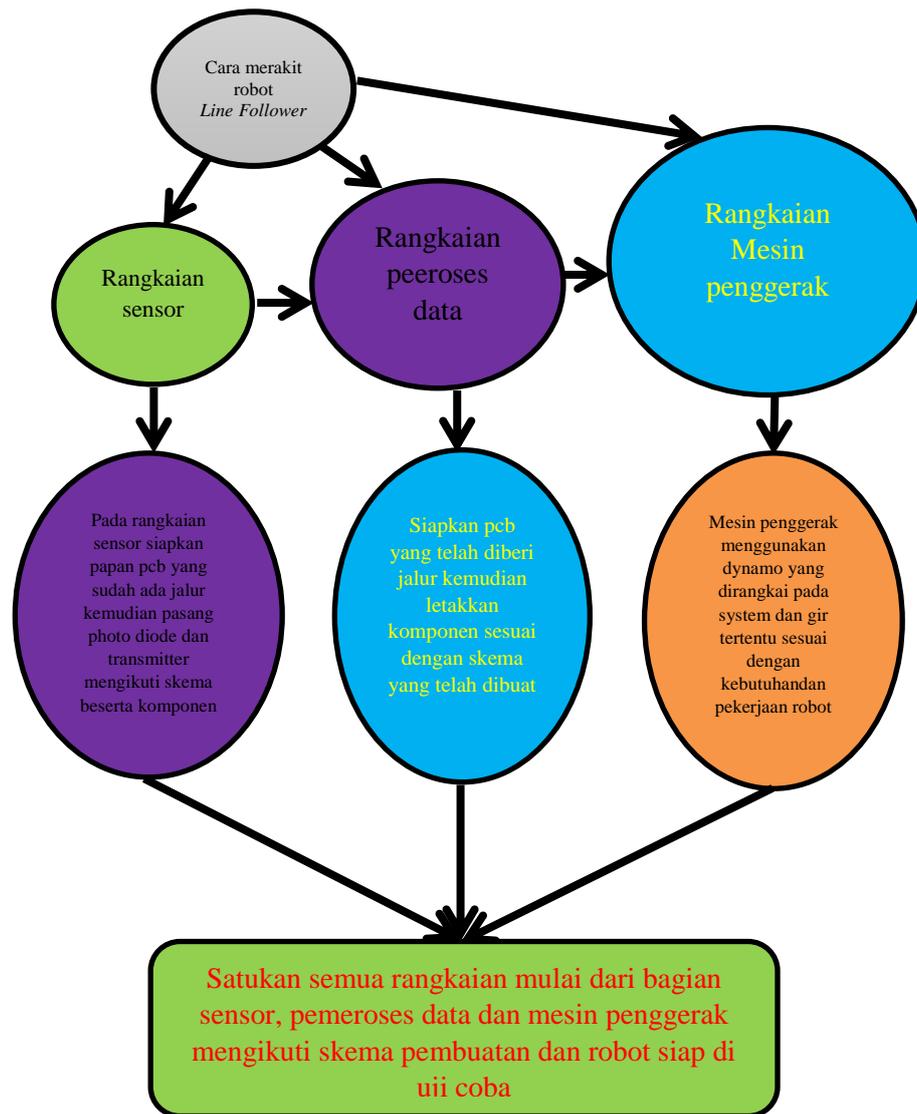
HASIL DAN PEMBAHASAN

Cara Merakit Robot

Berikut ini diuraikan tahapan-tahapan cara merakit robot HLF. Cara merakit robot *Hydraulic* dan *Line Follower* secara singkat juga dapat dilihat pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Alur Perakitan Robot *Hydraulic*



Gambar 3. Alur Perakitan Robot *Line Follower*

1. Cara Merakit Robot *Hydraulic*:

- Siapkan sketsa robot yang akan dibuat.
- Bentuk plat besi menjadi lengan robot dan capit sebagai tangan pada robot dengan memotong bagian plat besi sesuai dengan sketsa yang ada kemudian gabungkan sketsa.
- Selanjutnya adalah pembuatan penggerak dibagian bawah sehingga robot bisa berputar.
- Pemasangan system *hydraulic* pada kerangka tangan robot yaitu dengan menggunakan spet suntik yang dibor pada kedua ujungnya dan disatukan pada lengan robot.
- Setelah semua selesai maka langkah terakhir adalah mengisi fluida pada spet sebagai energy penggerak robot.

2. Cara merakit robot *Line Follower*

- Siapkan papan pcb bisa dengan menggunakan pcb yang sudah jadi atau dengan membuat skema sendiri secara manual.

- Jika skema pada pcb sudah siap maka persiapkan komponen komponen elektronik seperti yang tertera diatas.
- Rangkai komponen komponen elektronik sesuai pada tempat yang telah ditentukan.
- Pada komponen seperti resistor terdapat beberapa kode warna yang menunjukkan nilai dari resistor tersebut sehingga pemasangannya tidak boleh asal.
- Untuk pemasangan transistor kita harus mencari kaki basic, kolektor dan emitter terlebih dahulu menggunakan tester pengukur arus.
- Setelah nilai dari resistor dan kaki dari transistor sudah diketahui maka langkah selanjutnya adalah merakit komponen.
- Setelah selesai maka kita harus memasang chip ic sebagai otak dari robot.
- Ketika komonen elektronik sudah terpasang semua maka kita melanjutkan ke bagian sensor robot, pasang photo diode dan infrared sensor ditempat yang telah ditentukan.
- Ikuti rangkaian sensor kemudian pasang komponen elektronik.
- Pemasangan rangkaian sensor tidak boleh ada kesalahan sedikitpun, karena jika terdapat kesalahan maka robot akan eror.
- Jika pemasangan sensor telah dinyatakan selesai maka selanjutnya kita akan merakit motor penggerak, pemasangan motor penggerak harus sesuai dengan sensor sehingga data yang dibaca sensor akurat dan motor dapat berfungsi sesuai keinginan.
- Ketika semua bagian berhasil dipasang maka langkah terakhir adalah menyatukan setiap bagian dari komponen otak robot, sensor robot dan bagian penggerak.
- Selanjutnya adalah memasang sumber energi pada robot bisa berupa solar power atau batrai A2.

Cara Kerja Robot Hydroulik dan *Line Follower* (HLF)

Setelah robot Hydroulik dan *Line Follower* (Gambar 4) selesai dirakit selanjutnya dibahas tentang kerja dari robot HLF tersebut yaitu sebagai berikut:



Gambar 4. Robot HLF

1. Cara Kerja Robot *Hydraulic* (Gambar 5):

- Pada konsep robot *hydraulic* ini adalah sejalan dengan hukum pascal yang berbunyi *gaya pada ruang tertutup akan diteruskan sama besar* (Bloomfield, 2006).
- Ketika zat cair dimasukkan kedalam spet suntik dan dialirkan melalui selang menuju spet selanjutnya maka tekanan yang timbul dapat membuat lengan robot terangkat,

yaitu dapat diturun dan dinaikkan sehingga robot dapat bergerak seperti kebanyakan yang lain namun dengan tanpa energi listrik.

- Cairan yang di alirkan pada seluruh bagian lengan robot memungkinkan robot untuk melaksanakan pekerjaan sesuai dengan fungsi awal robot dibuat, yaitu dengan menyematkan beberapa komponen tambahan seperti lengan dan capit sehingga robot dapat mengangkat dan mencengkram beban.



Gambar 5. Robot *Hydraulic*



Gambar 6. Robot *Line Follower*

2. Cara Kerja Robot *Line Follower* (Gambar 6):

- Robot *Line Follower*, sesuai dengan namanya yaitu robot yang memiliki kemampuan untuk membaca garis melalui sensor yang disematkan.
- Sensor mengirimkan data jika photo dioda dalam sensor terkena cahaya, maka photo dioda akan bersifat sebagai sumber tegangan dan nilai resistansinya akan menjadi kecil, sehingga akan ada arus yang mengalir ke komparator dan berlogika 1.
- Selanjutnya pada komparator akan dibandingkan tegangan input (tegangan dari sensor) dengan tegangan referensi (tegangan dari variabel transistor).
- Apabila tegangan input lebih besar dari tegangan referensi maka tegangan outputnya akan sama dengan tegangan maks power supply (high/1), apabila tegangan input

lebih kecil dari tegangan referensi maka tegangan outputnya akan sama dengan tegangan min power supply (low/0).

- Setelah itu, data akan dikirimkan ke driver motor yang berfungsi untuk menggerakkan motor kanan dan motor kiri (Aziz, 2015).

Proses Menggunakan Robot *Hydraulic* dan *Line Follower*

Proses penggunaan robot *hydraulic* yaitu dengan memanfaatkan tekanan yang dihasilkan akibat dari gerakan fluida atau zat cair yang mendorong tiap komponen sehingga dapat menghasilkan gerakan. Gerakan yang dihasilkan dari tekanan inilah yang nantinya akan dimanfaatkan untuk mencengkram dan mengangkatnya ke dalam cerobong yang telah disiapkan pada robot *Line Follower*. Sehingga untuk mengangkat pakan yang bobotnya sampai puluhan kilo. Peternak tidak perlu lagi menggunakan tenaga manusia, cukup hanya dengan menggunakan tenaga robot.

Selanjutnya jika tugas pertama telah diselesaikan oleh robot *hydraulic* untuk mengangkut beban, maka giliran robot *Line Follower* yang mendistribusikan pakan kepada ternak. Cara kerja robot ini adalah dengan memanfaatkan teknologi sensor yang telah disematkan sehingga robot akan bergerak secara otomatis mengikuti alur tempat pakan. Teknologi sensor ini sama saja seperti mata jika pada manusia, dan berfungsi sebagai penentu arah pada robot.

Dari namanya saja sudah bisa ditebak bahwa cara kerja dari robot ini adalah dengan mengikuti garis, kemampuan sensor inilah yang nantinya akan dimanfaatkan. Selanjutnya dalam dunia robotic tidak cukup hanya menggunakan sensor saja, kita juga harus menambahkan bagian penggerak dan otak robot sehingga jika digabungkan akan menjadi suatu teknologi yang utuh.

Setelah robot siap selanjutnya peternak harus memodifikasi kandang sapi yang akan menjadi jalur untuk robot lewat dengan menggunakan garis hitam sebagai jalur robot yang bisa dibuat mengikuti alur tempat pakan, maka ketika ingin memberi pakan ternak, peternak cukup dengan mengisi cerobong yang telah di sediakan pada robot *Line Follower* dan menekan tombol on/off selanjutnya robot akan otomatis mendistribusikan pakan kepada ternak.

Kelebihan Penerapan Teknologi Robot *Hydraulic* dan *Line Follower*

Beberapa kelebihan teknologi Robot HLF adalah 1). Peternak tidak perlu lagi mengangkat pakan, 2). Peternak tidak perlu lagi memberi pakan secara manual, 3). Biaya yang dikeluarkan untuk operasional peternakan menjadi berkurang. 4). Dapat menghemat tenaga kerja. 5). Waktu yang digunakan untuk memberi pakan ke ternak menjadi lebih singkat. 6). Pemberian pakan ke ternak menjadi lebih efisien. 7). Keuntungan yang diperoleh peternak lebih optimal.

KESIMPULAN

Dari uraian karya ilmiah ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya teknologi robotic dibidang peternakan akan lebih membantu peternak dalam melaksanakan pekerjaan yang ada dipeternakan sehingga dapat lebih efisien dan menguntungkan bagi peternak. Saran penulis terkait dengan penerapan teknologi robotic untuk industri peternakan sapi adalah sebaiknya agar lebih efektif teknologi robotik ini dipakai pada peternakan skala menengah keatas yang memiliki kandang dengan kapasitas besar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dosen Pendamping dan seluruh civitas akademik Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong atas segala bimbingan dan dukungannya. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Panitia Penyelenggara LKTI Nasional UNSRI 2019 yang telah memberikan kesempatan sehingga dapat berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz T. 2015. Cara kerja robot *Line Follower*. <https://triaaziz13-wodpress-com>. [Diakses 17 Juli 2019].
- Bloomfield L. 2006. *How things work: the physics of everyday life (third edition)*. ISBN 047146886X. John wiley & sons. p. 153.
- Ditjennak. 2010. *Blue Print Program Swasembada Daging Sapi Tahun 2014*. Jakarta: Direktorat Jendral Peternakan, Departemen Pertanian.
- Said S. 2015. Peran IPTEK dalam Meningkatkan Produktivitas Ternak Lokal. <http://unhas.ac.id/semnas-peternakan/wp-content/upload>. [Diakses 19 juli 2019].
- Widiati R. 2014. Membangun industri peternakan sapi potong rakyat dalam mendukung kecukupan daging sapi. *Wartazoa*. 24(4):191-200.