

**PEMBUATAN SISTEM UNTUK MERATAKAN PADI OTOMATIS
MENGUNAKAN *REMOTE CONTROL* DAN *DETECTOR OBJECT***

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana
Sains*



Oleh :

HUSNULI KARIM

1101441

**JURUSAN FISIKA
PROGRAM STUDI FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG**

2015

PERSETUJUAN SKRIPSI

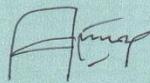
PEMBUATAN SISTEM UNTUK MERATAKAN PADI OTOMATIS
MENGUNAKAN *REMOTE CONTROL* DAN *DETECTOR OBJECT*

Nama : Husnuli Karim
NIM : 1101441
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, 05 Januari 2016

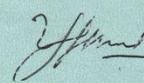
Disetujui oleh

Pembimbing I



Drs. H. Asrizal, M.Si
NIP. 19660603 199203 1 001

Pembimbing II



Yohandri, Ph.D
NIP. 19780725 200604 1 003

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Husnuli Karim
NIM : 1101441
Program Studi : Fisika
Jurusan : Fisika
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

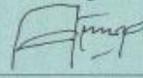
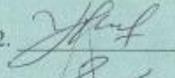
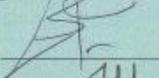
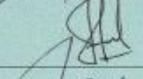
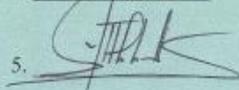
dengan judul

**PEMBUATAN SISTEM UNTUK MERATAKAN PADI OTOMATIS
MENGUNAKAN *REMOTE CONTROL* DAN *DETECTOR OBJECT***

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, 05 Januari 2016

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Drs. H. Asrizal, M.Si	1. 
2. Sekretaris	:Yohandri, Ph.D	2. 
3. Anggota	: Dr. Yulkifli, M.Si	3. 
4. Anggota	: Drs. Hufri, M.Si	4. 
5. Anggota	: Zuhendri Kamus, S.Pd, M.Si	5. 

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul Pembuatan Sistem Untuk Meratakan Padi Otomatis Menggunakan *Remote Control* dan *Detector Object*;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan pada kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma dan ketentuan hukum berlaku.

Padang, 3 Desember 2015

Yang membuat pernyataan



NIM 2011/1101441

ABSTRAK

Husnuli Karim. 2015.“Pembuatan Sistem Untuk Meratakan Padi Otomatis Menggunakan *Remote Control* dan *Detector Object* “*Skripsi*. Padang; Program Studi Fisika, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengentahuan Alam Universitas Negeri Padang

Pengeringan padi di Indonesia umumnya masih menggunakan cara konvensional dengan alat tradisional yang terbuat dari kayu yang berbentuk garpu. Pengeringan konvensional ini memiliki beberapa kelemahan. Kelemahannya berupa cuaca yang panas dan kerja yang berulang dapat memberatkan kerja petani. Sistem untuk meratakan padi ini berguna untuk meringankan kerja petani. Sistem ini mampu meratakan padi dari jarak jauh yang dilengkapi sensor pendeteksi benda. Penelitian ini mendesain dan membuat sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan *detector object* yang dikendalikan dari jarak jauh dan mampu mendeteksi benda didepannya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui spesifikasi performansi dan spesifikasi desain pembuatan sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan *detector object*.

Penelitian ini merupakan penelitian rekayasa. Teknik pengukuran dan pengumpulan data dilakukan secara langsung dan tidak langsung. Pengukuran secara langsung dilakukan terhadap keluaran sensor PING, ketebalan padi, dan luas padi yang diratakan. Pengukuran secara tidak langsung dilakukan untuk menentukan ketepatan dan ketelitian dari sistem sensor PING dan ketebalan padi yang sudah diratakan. Data yang diperoleh melalui pengukuran dianalisis melalui dua cara yaitu secara statistik dan tabel.

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan dapat diungkapkan dua hasil penting dari penelitian. Pertama, spesifikasi performansi dari sistem untuk meratakan padi terdiri dari sensor PING sebagai pendeteksi benda yang menghalangi dan *remote control* sebagai pengendali jarak jauh, *casing* sistem dimana rangkaian pembangun sistem untuk meratakan padi diletakkan. Kedua, hasil dari spesifikasi desain yang dimiliki sistem yaitu ketepatan relatif rata-rata pengukuran sensor PING adalah 98,6% dengan ketelitian rata-rata 0,997. Frekuensi yang dimiliki pemancar dan penerima sebesar 25 MHz. Ketepatan relatif yang dimiliki frekuensi 92,529 % dengan ketelitian 0,991. Jangkauan yang dimiliki remote rata-rata 16,99 m sedangkan ketelitiannya 0,999. Sistem ini mampu meratakan padi dengan luas rata-rata 5,93 m dengan ketepatan relatif 0,982. Sistem meratakan padi dengan ketebalan rata-rata 1,15 dengan ketelitian 0,95.

Keyword : Padi, Pengeringan, Remote Control, Sensor PING

KATA PENGANTAR



Segala puji dan syukur kehadirat Allah yang maha kuasa, karena dengan berkat dan rahmatNya peneliti telah dapat merealisasikan dan menulis tugas akhir ini. Sebagai judul penelitian ini adalah “Pembuatan Sistem Untuk Meratakan Padi Otomatis Menggunakan *Remote Control* dan *Detector Object*”.

Dalam merealisasikan dan menulis tugas akhir ini peneliti banyak menerima bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. H. Asrizal, M.Si sebagai Pembimbing I atas segala bantuannya yang tulus dan ikhlas memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
2. Bapak Yohandri, Ph. D sebagai Pembimbing II atas segala bantuannya yang tulus dan ikhlas memberikan bimbingan, arahan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Dr. Yulkifli, S.Pd, M.Si, Bapak Drs. Hufri, M.Si, dan Bapak Zuhendri Kamus, S.Pd, M.Si sebagai dosen penguji pada Tugas Akhir ini.
4. Ibu Drs. Yenni Darvina, M.Si, sebagai Penasehat Akademik, yang selalu memberikan motivasi, dan semangat untuk menyelesaikan Tugas akhir ini.
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika FMIPA UNP.
6. Staf administrasi dan Laboran di Laboratorium Fisika FMIPA UNP.

7. Rekan-rekan dan semua pihak yang telah ikut membantu baik secara langsung maupun tidak langsung.

Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa dalam laporan penelitian ini masih terdapat beberapa kelemahan atau kekurangan. Adanya saran dan kritikan dari pembaca akan lebih menyempurnakan laporan ini dimasa yang akan datang. Mudah-mudahan hasil laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat kepada seluruh pembaca.

Padang, Agustus 2015

Peneliti

DAFTAR ISI

Halaman

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Pertanyaan Penelitian	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Sistem Pengering Padi	6
B. Mekanik Dari Sistem	8
C. <i>Remote Control</i> dan Sensor PING.....	9
D. Rangkaian Elektronika Dari Sistem	14

BAB III METODE PELAKSANAAN	19
A. Tempat dan Waktu Penelitian	19
B. Jenis Penelitian	21
C. Alat dan Bahan	21
D. Desain Penelitian	21
E. Teknik Pengumpulan Data	29
F. Teknik Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil Penelitian.....	32
B. Pembahasan	44
BAB V PENUTUP.	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Penjemuran Padi Menggunakan Sinar Matahari.....	2
Gambar 2. Sistem Mekanik.....	8
Gambar 3. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik (PING).....	12
Gambar 4. Pin Pada Sensor PING.....	13
Gambar 5. <i>Buzzer</i>	14
Gambar 6. Blok Diagram <i>Remote Control</i>	15
Gambar 7. Arduino, (a) Tampak Depan, dan (b) Tampak Belakang.....	16
Gambar 8. Blok Diagram Sistem Pemerata Padi.....	22
Gambar 9. Desain Sistem Pemerata Padi.....	23
Gambar 10. Flowchart Pemograman Sistem Pemerata Padi.....	24
Gambar 11. Hasil Rancangan Sistem Pemerata Padi.....	33
Gambar 12. Letak dan Posisi Pemasangan Sensor.....	34
Gambar 13. Cara Pemasangan Sensor PING.....	40
Gambar 14. Kotak Rangkaian.....	35
Gambar 15. Aki.....	35
Gambar 16. Blok PCB.....	36
Gambar 17. Lay Out Penerima.....	37
Gambar 18. Rangkaian <i>Shield Driver Motor</i> dan Mikrokontroler Arduino.....	38
Gambar 19. Hubungan Antara Tegangan Keluaran Sensor dengan Jarak Benda.....	39
Gambar 20. Frekuensi Pemancar dan Penerima.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Pengukuran Keluaran Sensor PING.....	39
Tabel 2. Hasil Pengukuran Jarak Benda Menghalangi Sensor.....	40
Tabel 3. Hasil Pengukuran Ketelitian Sensor.....	41
Tabel 4. Hasil Pengukuran Ketebalan Padi.	43

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Tabel 1. Tabel Data.....	51
Tabel 2. Rangkaian Sistem Pemerata Padi.....	53
Tabel 3. Program Sistem Pemerata Padi.	55
Tabel 4. Dokumentasi.	58

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mayoritas penduduk Indonesia telah memanfaatkan sumber daya alam untuk menunjang kebutuhan hidupnya. Salah satu diantaranya adalah menggantungkan hidup pada sektor pertanian. Sektor pertanian memiliki peranan yang sangat penting sebagai penghasil pangan. Sektor pertanian memenuhi kebutuhan pangan penduduk Indonesia yang jumlah tiap tahunnya terus bertambah. Produk hasil pertanian yang menjadi makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia adalah padi. Dalam proses pengolahan padi menjadi beras, dilakukan beberapa langkah seperti pengeringan dan penggilingan.

Pengeringan gabah adalah suatu perlakuan yang bertujuan menurunkan kadar air sehingga gabah dapat disimpan lama. Daya kecambah dapat dipertahankan. Mutu gabah dapat dijaga agar tetap baik (tidak kuning, tidak berkecambah dan tidak berjamur), memudahkan proses penggilingan dan untuk meningkatkan rendemen serta menghasilkan beras gilingan yang baik (Damardjati, 1978).

Pengeringan merupakan salah satu kegiatan pasca panen yang penting, dengan tujuan agar kadar air gabah aman dari kemungkinan berkembangbiaknya serangga dan mikroorganisme seperti jamur dan bakteri. Pengeringan harus sesegera mungkin dimulai sejak saat dipanen. Apabila pengeringan tidak dapat dilangsungkan, maka usahakan agar gabah yang masih basah tidak ditumpuk tetapi ditebarkan untuk menghindarkan dari kemungkinan terjadinya proses

fermentasi. Pengeringan akan semakin cepat apabila ada pemanasan, perluasan permukaan gabah padi dan aliran udara. Adapun tujuan pengeringan disamping untuk menekan biaya transportasi juga untuk menurunkan kadar air dari 23-27 % menjadi 14 %, agar dapat disimpan lebih lama serta menghasikan beras yang berkualitas baik.

Proses pengeringan gabah idealnya dilakukan secara merata, perlahan-lahan dengan suhu yang tidak terlalu tinggi. Pengeringan yang kurang merata, akan menyebabkan timbulnya retak-retak pada gabah dan sebaliknya gabah yang terlalu kering akan mudah pecah saat digiling. Disisi lain dalam kondisi yang masih terlalu basah disamping sulit untuk digiling juga kurang baik ditinjau dari segi penyimpanannya karena akan gampang terserang hama gudang, cendawan dan jamur (Strumillo, 1986).

Di Indonesia, pengeringan padi umumnya masih menggunakan cara konvensional dengan alat tradisional yang terbuat dari kayu yang berbentuk garpu seperti terlihat pada Gambar 1. Melalui alat ini, ketebalan padi dapat diatur agar penjemuran merata. Pengeringan konvensional ini menggunakan tenaga manusia. Proses meratakan padi ini dilakukan secara berulang-ulang dalam kondisi cuaca yang panas. Kegiatan ini membuat pekerjaan petani bertambah berat.



Gambar 1. Pemerataan Padi Menggunakan Alat Konvensional

Untuk mengatasi kelemahan mesin pengering yang sudah ada, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan membuat sistem untuk meratakan padi otomatis menggunakan *remote control* dan sensor PING. *Remote control* ini menggunakan radio frekuensi sebagai media komunikasi. Kontrol radio adalah penggunaan sinyal radio untuk mengontrol alat dari jarak jauh. Sensor PING merupakan sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi jarak objek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 KHz dan kemudian mendeteksi pantulannya. Penyelidikan pertama dilakukan dengan merancang, membuat dan menentukan karakteristik statik dari prototipe sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan *detector object*.

Keunggulan dan keistimewaan dari sistem untuk meratakan padi menggunakan *radio control* dan *detector object* ini antara lain: dapat diprogram sesuai dengan kebutuhan, dapat diprogram ulang, harga relatif terjangkau dalam pembuatan dan perancangan prototipe yang menggunakan Arduino Uno. Rangkaian Arduino Uno lebih sederhana karena bekerja otomatis yang telah diprogram sesuai kebutuhan dengan menggunakan bahasa C. Berdasarkan masalah dengan dukungan teknologi yang ada, peneliti tertarik untuk mendesain dan membuat sebuah sistem untuk meratakan padi dengan *remote control* dan sensor PING. Sebagai judul dari penelitian adalah “Pembuatan Sistem Untuk Meratakan Padi Otomatis menggunakan *Remote Control* dan *Detector Object*”.

B. Rumusan Masalah

Perumusan masalah merupakan salah satu tahap di antara sejumlah tahap penelitian yang memiliki kedudukan yang sangat penting dalam kegiatan

penelitian. Sesuai dengan latar belakang yang telah dipaparkan maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimanakah spesifikasi performansi dan spesifikasi desain pembuatan sistem untuk meratakan padi padi otomatis menggunakan *remote control* dan *detector object* ?”.

C. Batasan Masalah

Untuk lebih memfokuskan pekerjaan dalam penelitian ini. Perlu dilakukan pembatasan masalah. Ada tiga pembatasan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Spesifikasi yang diamati berupa spesifikasi performansi dan spesifikasi desain. Spesifikasi performansi meliputi identifikasi fungsi setiap bagian pembentuk sistem untuk meratakan padi, sedangkan spesifikasi desain meliputi pengukuran terhadap frekuensi *remote control* dan hubungan keluaran sensor dengan jarak, serta ketepatan dan ketelitian sistem untuk meratakan padi. Sensor yang digunakan dalam penelitian ini adalah sensor PING.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEGA 32.

D. Pertanyaan Penelitian

Untuk menjelaskan permasalahan dalam penelitian ini dikemukakan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

1. Bagaimana spesifikasi performansi sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan sensor *detector object* ?
2. Bagaimana spesifikasi desain sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan sensor *detector object* ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan merupakan arah dari suatu penelitian. Tujuan penelitian harus disesuaikan dengan rumusan masalah. Secara umum penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan sensor *detector object* dengan mikrokontroler. Tujuan khusus dari tujuan penelitian ini adalah:

1. Menentukan spesifikasi performansi sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan sensor *detector object*.
2. Bagaimana spesifikasi desain sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan sensor *detector object* ?

F. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi pada :

1. Petani di Indonesia, sebagai alat untuk meringankan kerja petani dalam meratakan padi dalam proses pengeringan padi.
2. Peneliti lain, sebagai acuan dalam pengembangan sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan sensor *detector object* berbasis mikrokontroler.
3. Jurusan Fisika, sebagai bahan referensi dapat digunakan pada Laboratorium Fisika khususnya Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi.
4. Pembaca, untuk menambah pengetahuan dan memperluas wawasan dalam bidang kajian elektronika.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sistem Pemerataan Padi

Tanaman padi (*Oryza sativa*) merupakan tanaman pangan penting yang telah menjadi makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia. Di Indonesia, padi merupakan komoditas utama dalam pangan masyarakat. Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk yang besar menghadapi tantangan dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduk. Dengan dasar ini, kebijakan ketahanan pangan menjadi fokus utama dalam pembangunan pertanian. Salah satu pembangunan di sektor pertanian adalah penanganan pasca panen (Fita, 2013).

Penanganan pasca panen terdiri dari proses pengumpulan, perontokan, dan pengeringan. Pengumpulan merupakan tahap penanganan pasca panen setelah padi dipanen. Penumpukan dan pengumpulan padi yang tidak tepat dapat mengakibatkan kehilangan hasil panen yang tinggi (Siti, 2007).

Setelah dipanen, gabah harus segera dirontokkan dari tangkainya. Tempat perontokan dapat langsung dilakukan di lahan atau di halaman rumah setelah diangkut ke rumah. Perontokan ini dapat dilakukan dengan perontok bermesin ataupun dengan tenaga manusia. Bila menggunakan mesin, perontokan dilakukan dengan menyentuhkan tangkai padi ke gerigi alat yang berputar agar gabah rontok dari malainya (Muhammad, 2012).

Perontokan dengan tenaga manusia dilakukan dengan cara batang padi dipukul-pukulkan, tangkai padipun dapat diinjak-injak agar gabah rontok. Gabah tidak terbang saat perontokan maka tempat perontokan harus diberi alas dari

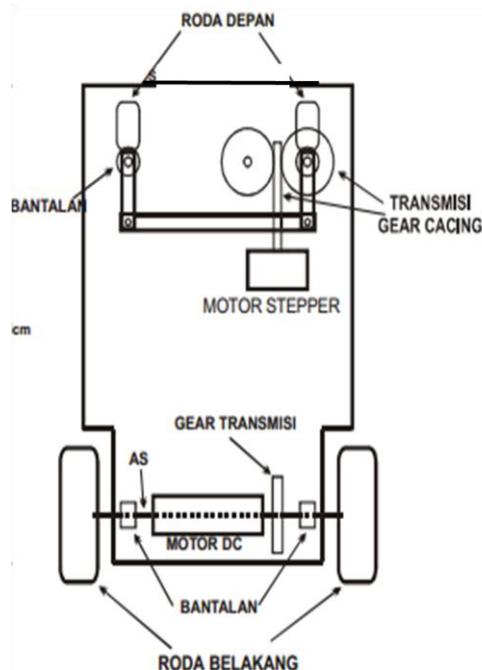
anyaman bambu atau lembaran plastik tebal (Sigit, 2007). Alas akan menampung seluruh gabah. Setelah dirontokkan, butir-butir gabah dikumpulkan di gudang penyimpanan sementara. Tidak semua petani memiliki gudang sementara, pengumpulan dapat dilakukan di teras rumah atau bagian lain dari rumah yang tidak terpakai. Gabah tersebut tidak perlu dimasukkan dalam karung, tetapi cukup ditumpuk setinggi maksimal 50 cm.

Agar tahan lama disimpan dan dapat digiling menjadi beras, maka gabah harus dikeringkan. Pengerinan merupakan suatu proses yang digunakan untuk mengurangi kadar air suatu bahan dengan cara penguapan (Fadilah, 2010). Tujuan dari pengerinan gabah adalah menurunkan kadar air sehingga gabah menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan sehingga memudahkan dan menghemat biaya pengangkutan, pengemasan dan penyimpanan.

Pengerinan gabah umumnya dilakukan di bawah sinar matahari. Pengerinan tradisonal dilakukan dengan penjemuran. Dalam penjemuran gabah ditumpuk dengan ketebalan tumpukkan 3-6 cm. Penjemuran dilakukan pada siang hari yang cerah mulai pukul 10.00-15.00 lakukan pembalikan setiap 2 jam agar gabah kering merata sampai dihasilkan kadar air 14% (Ridwan, 2012). Keadaan cuaca yang tidak menentu (buruk) hamparkan gabah dengan ketebalan 10 cm dalam ruangan dan dilakukan pembalikan setiap hari. Jika cuaca cerah penjemuran dilakukan di atas lantai jemur yang terbuat dari semen. Pengadukan gabah dilakukan secara rutin agar gabah kering merata dan tidak terjadi pembasahan pada tempat-tempat tertentu (Sri, 2013).

B. Mekanik Dari Sistem

Mekanik adalah ilmu yang mempelajari tentang mesin. Menurut Joni (1999) sistem mekanik adalah sistem yang terdiri dari elemen-elemen yang berinteraksi secara prinsip mekanika. Implementasi sistem mekanik ditunjukkan pada Gambar 2. Bahan yang digunakan untuk *casing* adalah bahan akrilik setebal 5 mm. Pada mekanik yang dirancang digunakan transmisi roda untuk bagian kemudi depan agar dihasilkan reduksi kecepatan yang besar dan kemampuan mengunci pergerakan kemudi (Daryanto, 2003). Untuk penggerak belakang digunakan roda gigi miring untuk mempercepat putaran motor dc yang kecepatan putarnya sangat lambat agar bekerja dengan baik. Sistem mekanik dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sistem Mekanik (Anwir, 1980)

Aktuator untuk sistem mekanik menggunakan motor dc dan penambahan *gear-box* sebagai pereduksi putaran dari motor. Roda bagian belakang adalah roda yang terkemudi (*steering wheels*). Sistem mekanik ini memiliki dua roda bagian

belakang, yaitu roda kanan dan roda kiri yang masing digerakkan oleh sebuah motor DC. Roda dapat dikemudikan oleh *remote control*. Roda bagian depan merupakan roda yang bisa bergerak secara bebas, yaitu bergerak ke segala arah secara horizontal. Roda itu sering disebut roda *castor* atau *idle wheel* untuk menggerakkan sistem (Andi, 2012).

C. Remote Control dan Sensor PING

1. Remote Control

Remote control adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk memberikan instruksi dari jauh pada perangkat elektronik (Setiyono, 2011). *Remote control* merupakan alat pengendali jarak jauh yang berfungsi untuk mengendalikan sebuah benda yang memiliki komponen elektronik (Robby, 2010). *Remote* ini lah yang akan mengendalikan sistem untuk meratakan padi yang dapat dikendalikan dari jarak jauh. Penggunaan *remote control* dalam kehidupan sehari-hari sudah sering kita jumpai seperti pada TV, DVD, AC, TAPE dan lain-lain. Dengan ditemukannya teknologi *remote control* maka kita dapat mengendalikan suatu perangkat dari jarak jauh. *Remote control* terdiri dari pemancar (*transmitter*) dan penerima (*receiver*).

a. Pemancar (*Transmitter*)

Pemancar adalah sebuah alat yang dapat memancarkan sinyal atau gelombang elektromagnetik dengan frekuensi tertentu (Robby, 2010). Dalam suatu pemancar terdapat dua buah sinyal/gelombang yang berbeda. Gelombang pertama adalah gelombang pembawa (*carier*), yang kedua adalah gelombang pemodulasi yang mempunyai frekuensi lebih rendah dari pada gelombang

pembawa. Pemancar terdiri dari pembangkit pulsa, osilator radio frekuensi (RF), modulator, penguat RF dan antena.

Sinyal berupa pulsa di dalam pemancar dibangkitkan oleh pembangkit pulsa yang berupa sebuah IC. IC ini berfungsi sebagai pembangkit sinyal pemodulasi berupa pulsa. Sinyal pemodulasi yang dihasilkan dimodulasikan pada gelombang RF. Dengan gelombang RF, maka sinyal tersebut dapat dipancarkan ke udara lewat antena pemancar (Sulvina, 2008).

Setiap pemancar harus mempunyai osilator, karena bagian ini akan berfungsi sebagai pembangkit frekuensi tinggi. Frekuensi tinggi yang dibangkitkan oleh osilator itu akan berguna sebagai gelombang pembawa (*carrier*) (Robby, 2010). Osilator adalah pesawat yang berfungsi sebagai pelempar gelombang elektromagnetik. Osilator merupakan sebuah blok yang ada pada satu konstruksi pemancar yang sanggup membangkitkan frekuensi tinggi. Fungsi utamanya adalah untuk memikul getaran frekuensi rendah agar dapat disebarkan di udara sampai dapat melalui jarak yang jauh.

Pembangkit pulsa dan osilator menjadi masukan untuk modulator. Modulator adalah proses penumpangan sinyal informasi dengan sinyal pembawa. Dalam bagian ini sinyal informasi dibangkitkan oleh pembangkit sinyal ditumpangkan pada sinyal pembawa yang dihasilkan oleh osilator RF. Dengan cara modulasi ini maka sinyal informasi dapat dibawa oleh gelombang RF untuk menuju rangkaian penerima.

Sinyal yang diterima modulator diperlukan untuk penguatan RF. Penguat RF berfungsi memperkuat getaran RF. Getaran-getaran yang diterima dan

ditangkap oleh antena masih bersifat lemah dan perlu dikuatkan sampai pada batas yang mestinya. Dengan begitu bagian penguat RF ini berfungsi untuk meningkatkan intensitas getaran radio. Sinyal RF yang diperkuat akan dipancarkan dengan antena. Antena merupakan sebuah komponen yang sangat vital untuk setiap pesawat yang berfungsi sebagai sarana komunikasi.

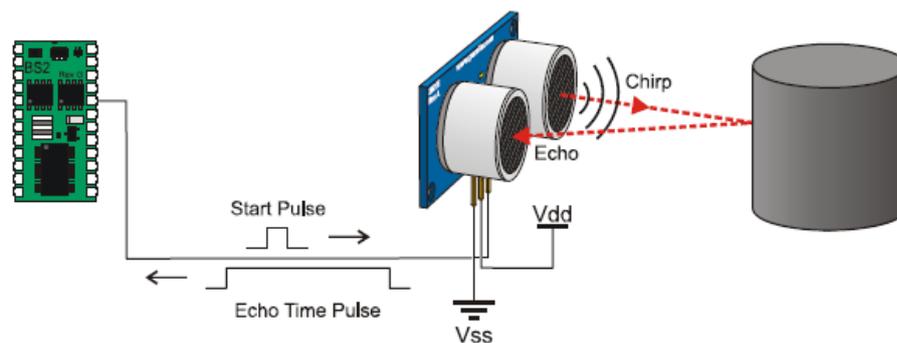
b. Penerima (*Receiver*)

Penerima adalah sebuah rangkaian yang dapat menerima gelombang yang mempunyai frekuensi yang sama dengan frekuensi yang dimilikinya (Sulvina, 2008). Penerima ini digunakan untuk menerima gelombang yang dipancarkan oleh *transmitter* atau pemancar. Gelombang RF yang telah diterima oleh penerima terdapat sinyal asli atau sinyal pemodulasi dari pembawa termodulasi dan nantinya akan digunakan untuk mengendalikan motor. Penerima terdiri dari antena, osilator, pemisah sinyal dan saklar sinyal.

Penerima juga menggunakan sebuah antena agar penerimaan bisa lebih efektif dan lebih sensitif. Perbedaannya terletak pada fungsinya, yaitu pada antena pemancar berfungsi untuk memancarkan gelombang sedangkan pada penerima berfungsi untuk menerima gelombang. Osilator merupakan bagian yang berfungsi untuk membangkitkan getaran listrik frekuensi tinggi dengan frekuensi yang disesuaikan dengan getaran RF. Penala dan osilator ini menerima gelombang dari pemancar dengan baik beserta sinyal modulasi. Sinyal dari pemancar dipisahkan kembali untuk diambil sinyal aslinya. Sinyal dari osilator akan dipisah di pemisah sinyal. Sinyal akan mengaktifkan saklar yang berfungsi mengendalikan motor.

2. Sensor PING

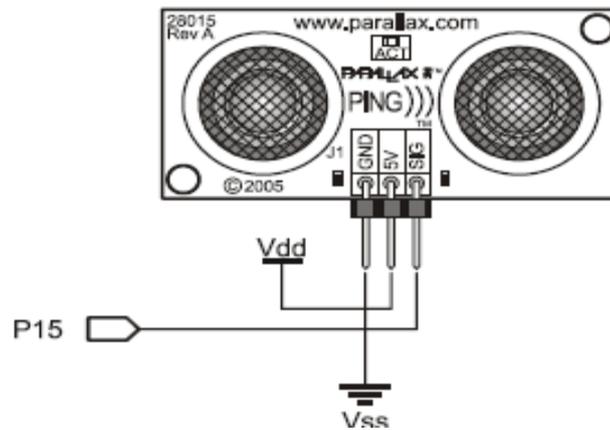
Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik (Gusrizam, 2012). Pada sensor ini gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut piezoelektrik. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 40 kHz ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut (Hadijaya, 2012). Sensor ultrasonik secara umum digunakan untuk aplikasi pengukuran jarak suatu benda. Rangkaian penyusun sensor ultrasonik ini terdiri dari *transmitter*, *receiver*, dan *komparator*. Berikut merupakan prinsip kerja dari (PING):



Gambar 3. Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik (PING)
(Parallax, 2013)

Prinsip kerja dari sensor PING ini yaitu dengan memancarkan gelombang suara ultrasonik menuju suatu objek yang memantulkan kembali gelombang kearah sensor. Kemudian sistem mengukur waktu yang diperlukan untuk pemancaran gelombang sampai kembali ke sensor. Sistem menghitung jarak target dengan menggunakan kecepatan suara dalam medium. Waktu di hitung ketika pemancar aktif dan sampai pada input dari *receiver* dan jika melebihi batas waktu tertentu, maka tidak ada sinyal input pada *receiver*. Hal ini dianggap tidak

ada objek di depan sensor (Hani, 2010). Bentuk sensor dan pin-pin yang ada pada sensor dapat diperhatikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pin Pada Sensor PIN
(Parallax,2013)

Gelombang ultrasonik pada sensor ini merambat di udara dengan kecepatan 344 meter per detik, mengenai objek dan memantul kembali ke sensor. Sensor memancarkan gelombang ultrasonik maka modul sensor PING mengeluarkan pulsa *output high* pada pin. Gelombang pantulan terdeteksi oleh modul sensor PING akan membuat *output low* pada pin SIG. Lebar pulsa High (t) akan sesuai dengan lama waktu tempuh gelombang ultrasonik untuk 2 kali jarak ukur dengan objek.

3. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara (Rinny, 2012). Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker. *Buzzer* terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Kumparan dipasang

pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang menghasilkan suara.

Buzzer merupakan suatu alat yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Pada umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm, karena dengan memberikan tegangan input maka *buzzer* akan mengeluarkan bunyi. Frekuensi yang di keluarkan oleh *buzzer* yaitu antara 1-5 KHz.

Pengujian modul *buzzer* dilakukan dengan cara memberikan tegangan +5 VDC pada *input*, maka *buzzer* akan berbunyi. Setelah itu pada *input* modul ini diberikan tegangan 0 VDC, maka *buzzer* tidak akan berbunyi. Tegangan +5 VDC tadi mewakili logika 1 sedangkan 0 VDC mewakili logika 0 (Hartono, 2006). Bentuk dari *buzzer* bisa dilihat pada Gambar 5.



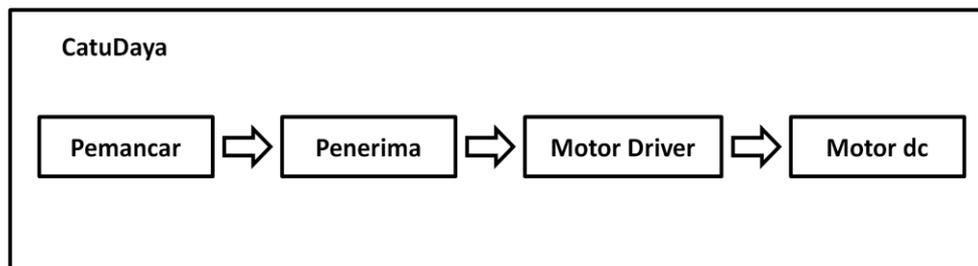
Gambar 5. *Buzzer*

D. Rangkaian Elektronik Dari Sistem

1. Rangkaian *Remote Control*

Remote control adalah sebuah alat elektronik yang berfungsi untuk memberikan instruksi dari jauh pada perangkat elektronik (Setiyono, 2011). *Remote control* merupakan alat pengendali jarak jauh yang berfungsi untuk mengendalikan sebuah benda yang memiliki komponen elektronik (Robby, 2010). Rangkaian *remote control* dibangun oleh beberapa blok rangkaian yaitu

pemancar, penerima, motor driver, dan motor dc. Secara sederhana bentuk blok diagram dari *remote control* seperti pada Gambar 8. Setiap blok memiliki fungsi masing-masing untuk menjalankan *remote control*.



Gambar 6. Blok Diagram *Remote Control*

Gambar 6 terdiri dari catu daya yang berfungsi sebagai sumber energi untuk pemancar, penerima, mikrokontroler, motor driver dan motor dc. Pada bagian blok pertama adalah pemancar. Pemancar akan memancarkan sinyal elektromagnetik dengan frekuensi tertentu. Sinyal elektromagnetik akan diterima penerima dengan frekuensi yang sama. Hal ini menunjukkan adanya komunikasi yang bagus antara pemancar dan penerima.

Informasi yang diberikan pemancar akan diterima oleh penerima untuk menjalankan perintah sesuai intruksi dari pemancar. Informasi yang diterima oleh pemancar akan mengaktifkan saklar yang terhubung pada motor driver yang menggerakkan motor dc. Motor dc akan menggerakkan sistem yang dapat bergerak maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri.

2. Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu komponen elektronika yang dapat diprogram dan memiliki kemampuan untuk mengeksekusi langkah-langkah yang telah diprogram (Jazi, 2014). Saat ini, mikrokontroler sudah dilengkapi dengan

peripheral pendukung sehingga membentuk sebuah komputer lengkap dengan level chip, dan berfungsi sebagai pengontrol objek, proses atau kejadian (Yohandri, 2013). Mikrokontroler yang digunakan dalam prototipe sistem untuk meratakan padi ini adalah mikrokontroler kit Arduino.

Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, Arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C. Selain itu dalam board Arduino sendiri sudah terdapat loader yang berupa USB sehingga memudahkan memprogram mikrokontroler didalam Arduino.

Board yang dimiliki mikrokontroler lain membutuhkan rangkaian loader terpisah untuk memasukkan program ketika memprogram mikrokontroler. Port USB tersebut selain untuk loader ketika memprogram, bisa juga difungsikan sebagai port komunikasi serial. Bentuk kit board Arduino yang di gunakan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Arduino Uno, (a) Tampak Depan dan (b) Tampak Belakang

Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital *input/output* (Abdul, 2013). Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain

14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board bisa dilihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 ditukar menjadi pin 14-19. dengan kata lain pin analog 0-5 berfungsi juga sebagai pin output digital 14-16 (Jazi, 2014). Pin tegangan pada papan Arduino adalah sebagai berikut:

- a) VIN : Adalah input tegangan untuk papan Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal (sebagai contoh tegangan 5 Volt dari koneksi USB atau sumber daya ter-regulator lainnya).
- b) 5V : Sebuah pin yang mengeluarkan tegangan ter-regulator 5 Volt, dari pin ini tegangan sudah diatur (ter-regulator) dari regulator yang tersedia (built-in) pada papan. Arduino dapat diaktifkan dengan sumber daya baik berasal dari jack power DC (7-12 Volt), konektor USB (5 Volt), atau pin VIN pada board (7-12 Volt).
- c) 3V3 : Sebuah pin yang menghasilkan tegangan 3,3 Volt. Tegangan ini dihasilkan oleh regulator yang terdapat pada papan (on-board). Arus maksimum yang dihasilkan adalah 50 mA.
- d) GND : Pin Ground
- e) IOREF : Pin ini pada papan Arduino berfungsi untuk memberikan referensi tegangan yang beroperasi pada mikrokontroler.
- f) AREF : Referensi tegangan untuk input analog.

Sifat *open source* Arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri dalam menggunakan board ini. Sifat komponen *open source* yang dipakai tidak

hanya tergantung pada satu merek, namun bisa memakai semua komponen yang ada dipasaran. Bahasa pemrograman Arduino merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah dalam mempelajari dan mendalami mikrokontroler (Ari, 2009).

3. Catu Daya

Catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika (Ega, 2013). Catu daya merupakan bagian terpenting bagi seluruh bagian sistem, karena bagian catu daya berfungsi untuk menyediakan tegangan pada seluruh bagian dari sistem yang dirancang. Catu daya yang digunakan pada sistem ini adalah aki dan baterai (Yusuf, 2005).

Akumulator adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi dalam bentuk energi kimia. Contoh-contoh akumulator adalah baterai dan kapasitor. Akumulator termasuk ke dalam jenis sel sekunder, artinya sel ini dapat dimuati ulang ketika muatannya habis. Reaksi kimia dalam sel dapat dibalikkan arahnya. Jadi sewaktu sel dimuati, energi listrik menjadi energi kimia, dan sewaktu sel bekerja, energi kimia diubah menjadi energi listrik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis terhadap besaran fisika yang ada pada sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan *detector object* ini dapat dikemukakan beberapa kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Hasil spesifikasi performansi sistem untuk meratakan padi menggunakan *remote control* dan *detector object* ini terdiri dari *casing* sistem pemerata yang merupakan ruang diletakkanya rangkaian elektronika pembangun sistem pemerata. Rangkaian elektronika pembangun sistem pemerata ini terdiri dari rangkaian sensor PING, rangkaian mikrokontroler Arduino Uno, rangkaian *driver motor*, rangkaian pemancar penerima, buzzer 5 Volt dan aki 12 Volt. Sensor PING diletakkan diluar casing di atas garpu pemerata padi untuk mensejajarkan benda penghalang dengan sensor agar sensor mendeteksi benda penghalang lebih akurat.
2. Hasil spesifikasi desain sistem untuk meratakan padi dilihat sebagai berikut:
 - a. Hubungan antara tegangan keluaran sensor PING dengan jarak benda penghalang bisa dilihat pada Tabel 1. Semakin jauh jarak benda penghalang, tegangan keluaran pun semakin besar.
 - b. Ketepatan dari sensor PING dengan jarak benda penghadang diperoleh 98,6, dan persentase kesalahan 1,5 %. Ketelitian rata-rata dari sensor diperoleh 0,997 dengan standar deviasi 0,009 dan kesalaha relatif 0,921.

- c. Frekuensi *remote control* memiliki ketepatan relatif yaitu 0,925 dan persen ketepatan sebesar 92,592 %. Ketelitian yang dimiliki hasil pengukuran frekuensi pada pemancar diperoleh ketelitian 0,991 dengan standar deviasi 0,249 dan KR 0,010. Jangkauan rata-rata yang dimiliki remote untuk mengendalikan sistem yaitu 16,99 m
- d. Ketepatan dari sistem pemerata ini cukup tinggi yaitu untuk meratakan padi dan diperoleh ketebalan padi. Persentase kesalahan rata-rata 1,76%, dengan persentase ketepatan rata-rata sistem 98,2%. Ketelitian rata-rata dari sistem pemerata juga cukup tinggi.

B. Saran

Berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan maka sebagai saran untuk tindak lanjut dan pengembangan penelitian ini yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian untuk mengembangkan motor yang lebih kuat sehingga mampu meratakan padi dengan cepat dan banyak.
2. Untuk rodar agar dapat dikembangkan dengan menggunakan ban yang lebih baik, agar tidak slip pada saat berjalan diatas padi.
3. Antenna yang digunakan dikembangkan menggunakan bahan yang baik untuk memancarkan gelombang.
4. Sistem untuk meratakan padi otomatis menggunakan *remote control* dan *detector object* ini dapat digunakan di Laboratorium Fisika sebagai sarana referensi untuk pengembangan sistem untuk meratakan padi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi Nalwan. 2012. *Teknik Rancang Bangun Robot*. Yogyakarta : ANDI.
- Anwir. 1980. *Teknik Mobil*. Jakarta : Bhrata Karya Aksara.
- Damardjati, D.S., 1978. *Sifat Fisiokimia Beras dan Hubungannya Dengan Mutu Giling, Mutu Masak dan Mutu Rasa Dari Varietas-Varietas Padi*, Karawang.
- Daryanto. 2003. *Dasar-Dasar Teknik Mobil*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Dwi Muryanto, dkk. 2014. *Manajemen Catu Daya Beban Mikrokontroler Melalui Media WEB Dengan Studi Kasus Manajemen Catu Daya Router*. Salatiga: UNIVERSITAS KRISTEN SATYA WACANA.
- Fadhilah, dkk. 2010. *Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kecepatan Pengeringan Dan Kualitas Kerajinan Dari Rumput Laut Echeuma Cotonii*. Seminar Rekayasa Kimia Dan Pens.
- Fita Anggraini, dkk. 2013. *Sistem Tanam Dan Umu Bibit Pada Tanaman Padi Sawah (Oryza sativa). Varietas Inspasi 13*. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 1, No. 2.
- Gusrizan Danel, dkk. 2012. *Otomatisasi Keran Dispenser Berbasis Mikrokontroler AT89S52 Menggunakan sensor Fotodiode Dan Sensor Ultrasonik PING*. Jurnal Fisika Unand Vol. 1, No. 1
- Hadi Jaya Pratama, dkk. 2012. *Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan ATMEGA32*. Jurnal UPI. EIECTRANS Vol. 11, No. 2.
- Hani Slamet. 2010. *Sensor Ultrasonik SRF05 Sebagai Memantau Kecepatan Kendaraan Bermotor*. Jurnal Teknologi Vol. 3, No 1.
- Hartono Haryadi. 2006. *Perancangan Pembuatan Ruang Untuk Keamanan Barang Siswa*. Jurnal Teknik Elektro TESLA Vol. 1, No 1.
- Jazi E Istyanto. 2014. *Pengantar Elektronika dan Instrumentasi Pendekatan Project Arduino dan Android*. Yogyakarta : ANDI.

- Mohammad Bakri, dkk. 2012. *Peningkatan Kecepatan Pengeringan Gabah Dengan Metode Mixed Adsorption Drying Menggunakan Zeolite Pada Unggukan Terferidisasi*. Semarang: UNIERSITAS DIPONEGORO. (Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia Dan Musyawarah Nasional APTEKINDO 2012).
- Parallax Inc. *PING Ultrasonic Distance Sensor. Datasheet Ultrasonic*
- Purwanto, dkk. 2008. *Instrumentasi & Alat Ukur*. Yogyakarta : GRAHA ILMU
- Ridwan, Rahmat. 2012. *Model Penggilingan Padi Terpadu Untuk Meningkatkan Nilai Tambah*. Bogor: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian.
- Riny Sulistywati, dkk. 2012. *Perancangan Prototype Sistem Kontrol dan Monitoring Pembatas Daya Listrik Berbasis Mikrokontroler*. Jurnal IPTEK Vol. 16, No 1.
- Setyono. E. Mjiono. 2011. *Mekanisme Pintu Pagar Remote Control*. Semarang: UNIVERSITAS DIPONEGORO.
- Sigit Nugraha, dkk. 2007. *Analisis Model Pengolahan Padi (Studi Kasus Di Kabupaten Lombok Timur, NTB)*. Jurnal Engineering Pertanian Vol. V, No. 1.
- Sri Rezeky, dkk. 2013. *Uji Kinerja Alat Pengering Tipe Bacth Skala LAB Untuk Pengeringan Gabah Dengan Menggunakan Bahan Bakar Sekam Padi*. Jurnal Teknik Pertanian Lampung. Vol. 2, No. 03.
- Strumillo, and Kudra, T, 1986, *Drying Principles, Application and Design, Gardon and Breach*. New York.
- Sulvina Maulin. 2008. *Sistem Pengendali Pintu Dan Lampu Menggunakan Wireless*. Jurnal Teknik Elektro TESLA Vol. 101. Medan: UNIVERSITAS SUMATERA UTARA.
- Yohandri. 2013. *Mikrokonroler dan Antar Muka*. Universitas Negeri Padang.