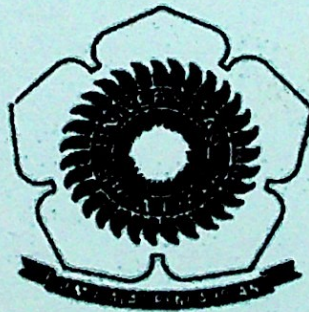


**SISTEM ELEKTRONIK PENJATUHAN BENIH PADA ALAT
TANAM JAGUNG TIPE DORONG**

Oleh
RENY SEPTASARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

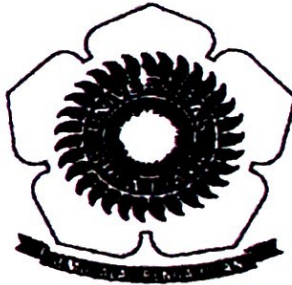
635.6707
Sep
s
e-100471
2010

18070
18515



**SISTEM ELEKTRONIK PENJATUHAN BENIH PADA ALAT
TANAM JAGUNG TIPE DORONG**

Oleh
RENY SEPTASARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

SUMMARY

RENY SEPTASARI. Electronical System of Seed Placing on Push-Type Corn Planter (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO** and **HERSYAMSI**).

The objective of this research was to design and test of electronical system on push-type corn planter. This study was conducted at Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, from May to November 2009.

The study method was consisted of two steps covering the design of controlling system (construction of electronic circuit) and equipment testing. The observed data was within row planting distance in land, the number display on screen of seven segment counter of seeds hole, and the number display on screen of seven segment counter of wheel rotations. The uniformity of seed spacing was analyzed by using deviation standard. Effectiveness of the seed hole number counter system and the counter system of wheel rotations was obtained by comparing the mathematics calculation results and calculation results of digital circuit.

The result showed that electronical system of seed placing for within row planting distances of 20 cm, 25 cm, and 30 cm had deviation standards of 0.82, 0.87, and 1.12. Calculation result of digital circuit was equal to mathematics calculation results, therefore this digital circuit was effective to be used for push-type corn planter.

RINGKASAN

RENY SEPTASARI. Sistem Elektronik Penjatuhan Benih pada Alat Tanam Jagung Tipe Dorong (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO** dan **HERSYAMSI**)

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendesain dan menguji sistem elektronik pada alat tanam jagung tipe dorong. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, pada bulan Mei 2009 sampai dengan November 2009.

Metode penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap pendesainan sistem pengontrol (tahap pembuatan rangkaian elektronik) dan tahap pengujian alat. Data utama meliputi jarak tanam dalam barisan di lahan, tampilan angka di layar *seven segment* penghitung jumlah lubang benih, dan tampilan angka di layar *seven segment* penghitung jumlah putaran roda. Keseragaman jarak tanam dalam barisan dianalisis dengan menggunakan standar deviasi. Efektivitas sistem penghitung jumlah lubang benih dan sistem penghitung jumlah putaran roda didapat dengan cara membandingkan hitungan secara matematis dengan hasil penghitungan rangkaian digital.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem elektronik penjatuhan benih untuk jarak tanam dalam barisan 20 cm, 25 cm, dan 30 cm mempunyai standar deviasi 0,82, 0,87, dan 1,12. Penghitungan akhir rangkaian digital sama dengan penghitungan secara matematis, sehingga rangkaian digital efektif dipakai pada alat tanam jagung tipe dorong.

**SISTEM ELEKTRONIK PENJATUHAN BENIH PADA ALAT TANAM
JAGUNG TIPE DORONG**

**Oleh
RENY SEPTASARI**

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2010

Skripsi
SISTEM ELEKTRONIK PENJATUHAN BENIH PADA ALAT TANAM
JAGUNG TIPE DORONG

Oleh
RENY SEPTASARI
05053106008

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr

Pembimbing II,

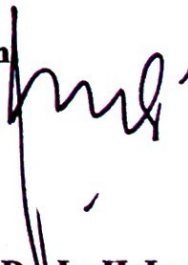


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr

Indralaya, Februari 2010

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001

Skripsi berjudul "Sistem Elektronik Penjatuhan Benih pada Alat Tanam Jagung Tipe Dorong" oleh Reny Septasari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 21 Januari 2010.


Komisi Penguji


- | | | |
|---|------------|---|
| 1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr | Ketua | 
(.....) |
| 2. Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr | Sekretaris | 
(.....) |
| 3. Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P | Anggota | 
(.....) |
| 4. Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons) | Anggota | 
(.....) |

Indralaya, 09 Februari 2010

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknik Pertanian


Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr
NIP. 19600802 198703 1 004


Hilda Agustina, S.T.P, M.Si
NIP. 19770823 200212 2 001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dengan dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Februari 2010

Yang membuat pernyataan



Reny Septasari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 28 September 1987, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara, yaitu Umar (alm) dan Susnaya (almh). Pendidikan Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1993 di SDN 1 Tanjung Batu, Sekolah Menengah Pertama diselesaikan pada tahun 1998 di SMPN 1 Tanjung Batu dan Sekolah Menengah Atas diselesaikan pada tahun 2001 di SMAN 1 Negeri 1 Tanjung Batu. Sejak September 2002 penulis melanjutkan studi di Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Dasar dan Praktikum Biologi Dasar di Universitas Sriwijaya Bersama pada tahun 2006/2007. Penulis pernah menjadi asisten praktikum Kimia Dasar di Universitas Sriwijaya Bersama pada tahun 2008/2009 dan beasiswa Peningkatan Prestasi Akademik (PPA) pada tahun 2009/2010. Penulis melaksanakan magang di PT. Sweet Indolampung Kabupaten Lampung pada bulan Juli 2008.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada ALLAH SWT atas rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan Salam kepada Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan untuk mendapatkan kebahagiaan dunia dan akhirat. Skripsi ini berjudul “Sistem Elektronik Penjatuhan Benih pada Alat Tanam Jagung Tipe Dorong” yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ketua Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr sebagai Dosen Pembimbing Pertama yang telah sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta memberikan arahan selama penelitian.
6. Bapak Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr sebagai Dosen Pembimbing Kedua dan Pembimbing Akademik yang telah sabar membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini serta memberikan arahan selama penelitian.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P sebagai Dosen Penguji dan Pembahas makalah seminar.

8. Ibu Prof. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc. (Hons) sebagai Dosen Penguji dan Pembahas malakah seminar.
9. Kedua orang tua tercinta yang ada di surga.
10. Dwi Septianingsih, Putri Oktari, dan Julizal Fidrus sebagai adik dan kakak sepupu yang telah memberikan semangat, dan doa tulus.
11. Keluarga besar di Ujan Mas yang telah memberikan dukungan, semangat, dan perhatian.
12. Msy. Ratih Widianti, Dian Pratiwi, Yesi Efriyani, Risa Elita, Apri Puji Kurniawati, Klara Dewi, Sari Lidia Kusuma, Endang Efriyani, Bevit Anggraini, Amin Fikriansyah dan teman-teman TP angkatan 2005 yang telah membantu selama penelitian, memberikan semangat serta doa sehingga terselesaikannya skripsi ini.
13. Kak Edi yang telah membantu dalam pembuatan rangkaian elektronik.
14. Kak Is, Mbak Ana, dan Kak Jhon yang telah banyak membantu segala urusan administrasi di Jurusan Teknologi Pertanian.
15. Ratih Pratiwi, Oka Saputra, dan Devi Triana yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan informasi serta pengetahuan bagi kita semua.

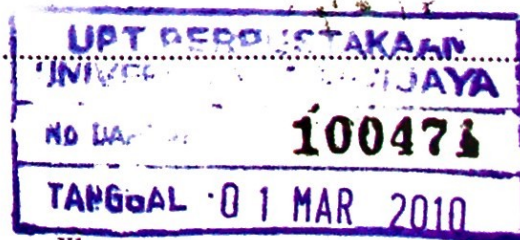
Indralaya, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Tanaman Jagung	5
B. Alat dan Mesin Tanam Jagung	6
C. Komponen Elektronik	8
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	25
A. Tempat dan Waktu	25
B. Alat dan Bahan	25
C. Metode Penelitian	25
D. Cara Kerja	25
E. Parameter yang diamati	28
F. Analisis Data	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Pendesainan Sistem Pengontrol (Pembuatan Rangkaian Elektronik)...	30
B. Pengujian Alat	41



	Halaman
V. KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Nilai warna pada cincin resistor	10
2. <i>Input-output</i> IC 7447	21
3. Logika kebenaran untuk pengkode IC 7447	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Bentuk fisik <i>limit switch</i>	8
2. Bentuk fisik <i>buzzer</i>	9
3. Urutan cincin warna pada resistor	10
4. Resistor, (a) bentuk fisik, dan (b) simbol	11
5. Simbol dan struktur dioda	12
6. Bentuk fisik dioda silikon (penyearah)	13
7. Dioda LED, (a) simbol, dan (b) bentuk-bentuk fisik	13
8. Bentuk dan simbol, (a) kapasitor polar, dan (b) kapasitor nonpolar	15
9. Bentuk-bentuk fisik transistor	15
10. Simbol transistor PNP dan NPN	16
11. Susunan segmen pada peraga <i>seven segment</i>	16
12. Bentuk fisik <i>seven segment</i>	17
13. Diagram skematis <i>common anode</i>	18
14. Diagram skematis <i>common cathode</i>	18
15. Pemecah sandi BCD ke <i>seven segment</i>	20
16. Diagram PIN kaki IC 7447	20
17. Diagram PIN kai IC 7490	22
18. Bentuk fisik IC 7805	23
19. Bentuk fisik aki	24
20. Gandengan IC 7490 dapat mencacah sampai 9999	32

	Halaman
21. Letak baut/mur pada piringan jarak tanam dalam barisan	37
22. Prinsip kerja <i>limit switch</i> dalam menghasilkan bunyi dan menghitung jumlah lubang benih	38
23. Data jarak antar benih dalam barisan di lahan pada jarak 20 cm	42
24. Data jarak antar benih dalam barisan di lahan pada jarak 25 cm	44
25. Data jarak antar benih dalam barisan di lahan pada jarak 30 cm	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Skema rangkaian sistem elektronik penjatuhan benih, dan rangkaian digital sistem penghitung jumlah lubang benih dan penghitung jumlah putaran roda.....	54
2. Diagram alir cara kerja alat tanam jagung tipe dorong	55
3. Penghitungan secara matematis jumlah baut/mur dan letak baut/mur pada piringan jarak tanam dalam barisan untuk masing-masing jarak tanam dalam barisan	56
4. Tabel data hasil pengujian alat sistem penjatuhan benih pada jarak tanam dalam barisan 20 cm	57
5. Tabel data hasil pengujian alat sistem penjatuhan benih pada jarak tanam dalam barisan 25 cm	59
6. Tabel data hasil pengujian alat sistem penjatuhan benih pada jarak tanam dalam barisan 30 cm	60
7. Penghitungan secara matematis <i>error</i> (% kesalahan) dan akurasi sistem penjatuhan benih untuk jarak tanam dalam barisan 20 cm, 25 cm, dan 30 cm	61
8. Penghitungan analisis data keseragaman jarak tanam dalam barisan berdasarkan simpangan baku (standar deviasi) untuk jarak 20 cm, 25 cm, dan 30 cm	62
9. Tabel data hasil pengujian alat sistem penghitung jumlah lubang benih pada jarak tanam dalam barisan 20 cm	66
10. Tabel data hasil pengujian alat sistem penghitung jumlah lubang benih pada jarak tanam dalam barisan 25 cm	68
11. Tabel data hasil pengujian alat sistem penghitung jumlah lubang benih pada jarak tanam dalam barisan 30 cm	69
12. Gambar teknik alat tanam jagung tipe dorong	70
13. Dokumentasi-dokumentasi	72

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Jagung (*Zea mays* L) termasuk tanaman semusim yang merupakan salah satu tanaman pangan dunia terpenting, selain padi dan gandum. Tanaman jagung menjadi sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Amerika Selatan serta menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Di Indonesia, yaitu Madura dan Nusa Tenggara juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok. Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (Wikipedia, 2008).

Seiring dengan pertambahan penduduk, produksi tanaman jagung harus lebih ditingkatkan, karena selama ini pengadaan jagung belum mencukupi kebutuhan masyarakat Indonesia. Produksi jagung yang rendah di Indonesia terutama disebabkan oleh pengolahan tanah dan tanaman yang belum mencapai kondisi optimal bagi pertumbuhannya. Hal itu biasanya berhubungan dengan penanaman jagung yang belum baik. Sehingga, hal yang penting dalam peningkatan produksi jagung tersebut adalah dengan penanaman jagung secara benar dan tepat (Suprpto dan Marzuki, 2002).

Penanaman merupakan usaha penempatan benih di dalam tanah pada kedalaman tertentu atau menyebarkan benih di atas permukaan tanah yang bertujuan untuk mendapatkan perkecambahan serta pertumbuhan benih yang baik (Rizaldi, 2008). Proses penanaman tanaman jagung memerlukan perhatian khusus, karena penanaman dapat menentukan kualitas dan kuantitas produksi jagung yang dihasilkan.



Kegiatan penanaman memerlukan alat bantu tanam. Penanaman jagung secara konvensional dapat menggunakan tugal, tali jarak tanam, dan ajir. Penanaman dengan alat konvensional merupakan cara yang sangat sederhana, namun membutuhkan waktu yang relatif lebih lama dan bekerja efektif apabila dilakukan pada lahan-lahan yang sempit dan berteras (Pusat Pengembangan Pendidikan Pertanian, 2006). Selain itu, penggunaan alat tanam jagung secara konvensional akan menghasilkan jarak tanam yang bervariasi (tidak seragam). Hal ini tentunya akan mempengaruhi tahap pertumbuhan jagung (Basuki, 2008), karena jarak tanam untuk tanaman sangat diperlukan agar setiap individu tanaman dapat memanfaatkan semua faktor lingkungan tumbuhnya dengan optimal, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan subur dan seragam yang akhirnya produksi dapat dicapai dengan optimal pula (Pusat Pengembangan Pendidikan Pertanian, 2006).

Penanaman jagung secara mekanis dapat menggunakan mesin-mesin tanam yang canggih dan modern. Mesin-mesin tanam tersebut memiliki tingkat akurasi jarak tanam yang tinggi, tetapi harganya relatif mahal dan pada umumnya petani tidak mau menggunakannya. Hal ini dikarenakan oleh petani di Indonesia relatif miskin dan tidak mempunyai latar belakang pendidikan yang cukup dalam mengoperasikan mesin-mesin tanam tersebut (Wibowo *et al.*, 2008).

Selain alat tradisional dan mekanis terdapat pula alat tanam jagung semimekanis. Alat tanam jagung semimekanis terdiri dari dua tipe, yaitu alat tanam jagung tipe tarik (dioperasikan oleh hewan ternak) dan alat tanam jagung tipe dorong (dioperasikan oleh manusia). Alat tanam yang ditarik oleh hewan sudah jarang digunakan karena penggunaannya tidak efektif, tergantung dari kinerja hewan itu sendiri. Sedangkan alat tanam yang dioperasikan oleh manusia relatif lebih murah,

sederhana dan masih dianggap efektif. Namun, alat tanam jagung tipe dorong yang sudah ada pada umumnya menggunakan piringan untuk penjatahan benih dan sekaligus menjaga interval jarak benih dalam alur agar seragam. Penggunaan piringan penjatahan benih ini sering kali menghasilkan jarak tanam yang tidak tepat, karena pada suatu kondisi benih tidak dapat keluar (macet).

Sehingga diperlukan inovasi pembuatan alat tanam jagung tipe dorong yang dapat menjatuhkan benih sesuai dengan jarak tanam yang diinginkan, mudah dalam pengoperasiannya dan biaya pembuatan relatif murah. Jarak tanam tersempit antar tanaman disebut jarak tanam dalam barisan, dan jarak tanam terjauh antar tanaman disebut jarak tanam antar barisan (Pusat Pengembangan Pendidikan Pertanian, 2006). Pada penelitian ini, penjatuhan benih diatur oleh rangkaian elektronik berdasarkan jarak tanam dalam barisan dengan mengaplikasikan sensor *limit switch*.

Limit switch merupakan salah satu sensor yang bersifat diskrit, yang akan aktif apabila mendapatkan sentuhan atau tekanan dari suatu benda fisik (Wicaksono, 2008). *Limit switch* letaknya didesain agar apabila tombol *switch* tersebut ditekan oleh bagian piringan yang menonjol maka *limit switch* bekerja dan *buzzer* berbunyi. Bunyi inilah yang menjadi tanda bahwa jarak tanam dalam barisan sudah tepat dan dilakukan penjatuhan benih. *Limit switch* dipasang dekat pada piringan, dan piringan tersebut berputar mengikuti roda. Beban tekan tombol *switch* diletakkan tepat di sisi piringan dengan jarak antar beban sesuai dengan jarak tanam dalam barisan yang diinginkan.

Pada alat tanam jagung tipe dorong ini juga dipasang rangkaian digital, yaitu sistem penghitung jumlah lubang benih yang bertujuan agar petani dapat mengetahui jumlah lubang benih yang telah ditanami benih jagung, sehingga petani dapat

memprediksi jumlah produksi jagung yang akan dipanen, dan sistem penghitung jumlah putaran roda yang bertujuan agar petani dapat mengetahui panjang lintasan yang sudah dilalui.

Sistem elektronik penjatuhan benih pada alat tanam jagung tipe dorong tersebut memerlukan pengujian terhadap ketepatan jarak tanam. Selain itu, diperlukan juga pengujian rangkaian digital terhadap ketepatan dalam menghitung jumlah lubang benih dan jumlah putaran roda.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendesain dan menguji sistem elektronik pada alat tanam jagung tipe dorong.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, V. 2007. Kapasitor. (Online). (<http://cnt121.wordpress.com>, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2008. Mesin Penanam Benih. (Online). (<http://tep.fateta.ipb.ac.id>, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2009a. Dioda. (Online). (www.smk2-yk.sch.id, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2009b. Kapasitor. (Online). (www.ilmuku.com, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2009c. Pemecah Sandi. (Online). (tk.unikom.ac.id, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2009d. Pengenalan Wajah Komponen Elektronika. (Online). (<http://opensource.telkomspeedy.com>, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2009e. Resistor dan Hukum Ohm. (Online). (tk.unikom.ac.id, diunduh 15 Maret 2009).
- Anonim. 2009f. Teknik Digital. (Online). (<http://e-course.usu.ac.id>, diunduh 27 Mei 2009).
- Basuki, A. E. 2008. Modifikasi dan Uji Teknis Kinerja Alat Tugal Benih Jagung (*Zea mays* L) Semimekanis pada Lahan Tanpa Olah Tanah. (Online). (<http://digilib.unej.ac.id/go.php>, diunduh 18 Desember 2008).
- Chandra, W. 2009. Menampilkan Angka pada Seven Segment dengan IC 7447. (Online). (<http://witochandra.blogspot.com>, diunduh 4 November 2009).
- Diyen. 2009. Bab II. Tinjauan Pustaka (Pembuatan Pesawat Telepon untuk Keperluan Rumah Tangga). (Online). (diyen.polisriwijaya.ac.id, diunduh 27 Mei 2009).
- Dunia Elektronika. 2007. Catu Daya. (Online). (<http://duniaelektronika.blogspot.com>, diunduh 25 November 2009).
- Elektro Itenas. 2009. Dioda. (Online). (<http://elektro.itenas.ac.id>, diunduh 15 Maret 2009).
- Elektrokita. 2008a. Dioda-Zener-LED. (Online). (<http://elektrokita.blogspot.com>, diunduh 12 Maret 2009).

- Elektrokita. 2008b. Transistor. (Online). (<http://elektrokita.blogspot.com.html>, diunduh 12 Maret 2009).
- Firdaus. 2009. Dioda Khusus. (Online). (<http://firdaus.unhalu.ac.id>, diunduh 3 November 2009).
- Iriany, R. N, M. Yasin, dan A. Takdir. 2009. Asal, Sejarah, Evolusi, dan Taksonomi Tanaman Jagung. (Online). (balitsereal.litbang.deptan.go.id, diunduh 6 Maret 2009).
- Omron. 2009. Gambar Limit Switch. (Online). (www.omron.com.au, diunduh 3 November 2009).
- Opi. 2009. Rangkaian Pendukung. (Online). (<http://opi.110mb.com>, diunduh 12 Maret 2009).
- Pusat Pengembangan Pendidikan Pertanian. 2006. Penanaman Tanaman Jagung. (Online). (www.deptan.go.id, diunduh 25 November 2008).
- Pradithya. 2009. Baterai. (Online). (<http://oraclon.wordpress.com>, diunduh 27 Mei 2009).
- Prasetyo, A. 2009. Pendeteksi Kebakaran Rumah. (Online). (<http://prastyoargok.blogspot.com>, diunduh 4 November 2009).
- Priadi, P. 2008. Integrated Circuit. (Online) (ictcenter-purwodadi.net, diunduh 27 Mei 2009).
- Rizaldi, T. 2008. Mesin Peralatan. (Online). (<http://e-course.usu.ac.id.htm>., diunduh 18 Desember 2008).
- Setiawan, A.E. 2009. Pencacah (Counter). (Online) (anandaekasetiawan.comoj.com, diunduh 27 Mei 2009).
- Shuwanto, F, H. Wijaya, dan T. Fernando. 2008. Private Room Access. (Online). (lab.binus.ac.id, diunduh 6 Maret 2009).
- Suprpto dan Marzuki. 2002. Bertanam Jagung. Edisi Revisi. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Tokheim, R.L. 1995. Elektronika Digital. Edisi Kedua. Erlangga. Jakarta.
- Tjahyadi, T, F. Setiokoadiputro, Stephen, J. V. Bustam, D. Giovanni. 2008. Jam Alarm Digital. (Online). (www.binus.ac.id, diunduh 09 September 2009).
- Wibowo, R. K. K, Hamid A, dan Maria U. 2008. Rancang Bangun dan Pengujian Alat tanam Jagung Sistem Tugal. (Online). (www.ftp.unej.ac.id, diunduh 25 November 2008).

- Wicaksono, H. 2008. Pengenalan Otomasi Sistem dan PLC. (Online). (<http://learnautomation.wordpress.com>, diunduh 15 Maret 2009).
- Wikipedia. 2008. Jagung. (Online). ([http:// wikipedia.co.id](http://wikipedia.co.id), diunduh 25 November 2008).
- Wikipedia. 2009a. 78xx. (Online). (<http://id.wikipedia.org/wiki/78xx>, diunduh 27 Mei 2009).
- Wikipedia. 2009b. Resistor. (Online). (<http://id.wikipedia.org>, diunduh 15 Maret 2009)
- Wikipedia. 2009c. Tujuh Segmen Layar. (Online). (<http://wikipedia.co.id>, diunduh 15 Maret 2009).