

PERANCANGAN SISTEM PENYIRAMAN OTOMATIS TANAMAN SAWI BERBASIS ARDUINO UNO DAN SENSOR KELEMBABAN

Jonshon Tarigan¹, Minsyahril Bukit²,Bernandus³,Hadi Imam Sutaji⁴,Agustinus Deka Betan⁵

^{1,2,3,4}Fisika, Fakultas Sains dan Teknik Universitas Nusa Cendana, Indonesia

Alamat Jl.Adisucipto PO Box 139 Penfui Kupang

⁵Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Kupang

Alamat Jl.Adisucipto PO Box 139 Penfui Kupang

^{1,2,3,4}Email : jon76tarigan@staf.undana.ac.id

⁵Email : agustinusbetan@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari perancangan piranti yang dapat melakukan penyiraman secara otomatis. Untuk mempermudah kegiatan itu, maka kita perlu merancang sebuah sistem perangkat yang dapat melakukan penyiraman tanaman sawi secara otomatis. Alat ini bertujuan untuk menggantikan pekerjaan manual menjadi otomatis. Manfaat yang didapat dari alat ini adalah dapat mempermudah pekerjaan manusia dalam menyiram tanaman sawi secara otomatis. Penelitian ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi Arduino uno sebagai pengendali, driver relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa Air, dan LCD (Liquid Cristal Display) untuk menampilkan nilai kelembaban tanah. Proses pengambilan data di dalam sebuah ruangan dengan menampilkan dalam LCD nilai kelembaban 24 % maka dynamo ON. Nilai tersebut diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan alat kelembaban tanah. Sedangkan dari hasil pengukuran menggunakan sensor kelembaban yl 69 yang dilakukan pada tanaman sawi diperoleh nilai kelembaban pada tanaman sawi 60 % - 75%. Dapat dilihat bahwa hasil menunjukkan sesuai dengan nilai kelembaban tanaman sawi yang diperbolehkan, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa rancangan sistem ini berjalan dengan baik.

Kata kunci: Kelembaban tanah, Penyiraman sawi otomatis, Sensor Kelembaban.

Abstract

This research was conducted to study the design of devices that can do watering automatically. To facilitate this activity, we need to design a device system that can water the mustard plants automatically. This tool aims to replace manual work to be automatic. The benefit gained from this tool is that it can facilitate the work of humans in watering mustard plants automatically. This research was conducted by designing, manufacturing and implementing system components which include Arduino uno as a controller, relay drivers to blow on and off the Water pump, and LCD (Liquid Cristal Display) to display soil moisture values. The process of taking data in a room by displaying the LCD with a humidity value of 24% then dynamo ON. This value is obtained from the measurement using a soil moisture tool. Whereas the results of measurements using humidity sensor yl 69 which was carried out on mustard plants obtained moisture values in mustard plants 60% - 75%. It can be seen that the results show in accordance with the allowed moisture value of mustard plants, so it can be concluded that the design of this system is running well.

Keyword : Soil moisture, Automatic mustard watering, Humidity Sensor.

PENDAHULUAN

Perkembangan dibidang pengetahuan dan teknologi belakangan ini sangat pesat. Kemajuan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menghasilkan inovasi baru yang menuju ke arah yang lebih baik, hal ini dapat dilihat dari industri – industri yang besar, perlengkapan otomatis sampai pada peralatan listrik rumah tangga, dan alat- alat pertanian.

Dalam era globalisasi saat ini kita tidak lepas dari perkembangan dan teknologi, Oleh

karena itu kita harus mampu menguasai teknologi. Saat ini kemudahan dan efisiensi waktu serta tenaga menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Dari waktu ke waktu kita dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat, sehingga membuat pekerjaan manusia semakin mudah dan lebih efisien, karena itu penulis berusaha untuk merancang sistem penyiram tanaman sawi secara otomatis. Dimana pada alat ini penulis menggunakan sebuah sensor soil moisture / kelembaban

tanah dan arduino uno sebagai kendali dan kontrol utama dalam alat tersebut.

Sawi hijau (*Brassica Sinesis L*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial yang tinggi karena merupakan tanaman sayuran daun yang banyak digemari oleh masyarakat dan merupakan salah satu komponen menu keluarga yang tidak dapat ditinggalkan (Marsudi,2011)

Penanaman sawi hijau terus dikembangkan karena adanya permintaan pasar yang terus menerus. Namun sering terjadi penurunan sawi hijau tanpa memperhatikan kualitasnya sehingga hasil dan kualitasnya sangat rendah. Salah satu factor yang membatasi produksi sawi yang berkualitas tinggi adalah kurang tersedianya unsur hara dalam media tumbuh tanaman sawi apabila ditanam secara konvensional. Menurut Agustina (2009), air dan nutrisi yang diberikan kepada tanaman secara konvensional, tidak semua digunakan oleh tanaman. Nutrisi yang diberikan dalam bentuk pupuk anorganik hanya 20-60% yang digunakan oleh tanaman, sedangkan 40-80% akan mengalami pencucian. Pencucian tersebut disebabkan oleh air hujan atau air irigasi.

Sistem ini dibangun berfungsi untuk menyiram tanaman sawi secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah dan arduino uno. berdasarkan nilai kelembaban tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman sawi, sistem ini dilengkapi LCD (Liquid Cristal Display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah.

Sistem ini juga dilengkapi dengan pompa Air guna penyiraman sawi secara otomatis yang sangat bermanfaat bagi manusia sekarang ini, karena dengan alat ini manusia tidak perlu lagi menyiram tanaman sawi secara manual. Dengan demikian sistem ini bisa diaplikasikan pada masyarakat yang suka menanam tanaman sayur khususnya sawi di dalam ruangan atau menanam sawi di kebun sempit di halaman rumah dan di tempat lain nya yang bersifat tertutup. Dengan latar belakang ini maka akan dirancahkan sebuah sistem penyiram tanaman sawi secara otomatis menggunakan sensor kelembaban tanah kemudian diproses oleh arduino uno dan diinstruksikan kepada LCD untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan kelembaban tanah yang telah diukur oleh sistem ini.

Masalah kekeringan perlu diatasi karena kekeringan mempunyai dampak terhadap kehidupan manusia. Oleh karena itu,

penyiraman tanaman secara mandiri sangatlah penting. Penyiraman tanaman secara mandiri ini sangat menolong manusia dalam pekerjaannya supaya lebih mudah dan hemat air. Sistem penyiraman ini merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyiram tanaman yang terus menerus. Untuk meningkatkan kinerja dibutuhkan suatu alat penyiraman yang mampu menampilkan hasil secara mandiri pada LCD. Sistem yang terkoneksi melalui LCD akan mempermudah pengguna dalam melakukan pengamatan dan penyiraman tanaman.

Adapun tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah alat untuk menyirami tanaman secara otomatis. Alat penyiraman tanaman sawi yang akan dirancah ini memanfaatkan arduino uno dan sensor kelembaban tanah.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan kemudahan untuk menyiram tanaman sawi mengukur secara otomatis kelembaban tanah dan sebagai sarana pengembangan ilmu instrumentasi elektronika khususnya dalam penyiraman tanaman sayuran sawi.

LANDASAN TEORI

Tanaman Sawi

Sawi adalah sekelompok tumbuhan dari marga *Brassica* yang dimanfaatkan daun atau bunganya sebagai bahan pangan (sayuran), baik segar maupun diolah. Sawi mencakup beberapa spesies *Brassica* yang kadang-kadang mirip satu sama lain. Derajat kemasam (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhan berkisar antara pH 6 sampai pH 7



Gambar 1. Tanaman sawi

Sawi hijau atau caisin (*Brassica Sinesis L*) adalah tanaman jenis sayuran yang dapat ditanam disepanjang tahun. Sawi juga dapat hidup diberbagai tempat, baik di dataran tinggi maupun di dataran rendah. Namun kebanyakan sawi dibudidayakan di dataran rendah dengan ketinggian antara 5-1200 m dpl, baik di sawah, lading maupun perkarangan rumah. Sawi termasuk tanaman yang tahan terhadap cuaca, pada musim hujan, tahan terhadap terpaan airhujan, sedangkan pada

musim kemarau tahan terhadap panasnya cuaca yang menyengat asalkan dibarengi juga dengan penyiraman secara rutin. Budidaya sawi hijau sebenarnya tidak terlalu sulit, karena prosesnya hamper sama dengan proses budidaya tanaman lain yang masih dalam satu keluarga dengan sawi, yakni : broccoli, lebak, kubis bunga. Nilai kelembaban tanaman sawi yaitu anatra 60%-90%, agar tanah yang ditanam lebih maksimal, umur tanaman sawipun sangat berpengaruh dalam proses panen, harus ideal agar hasil panen lebih maksimal maka kelembaban tanah harus dijaga.

Sawi hijau (*Brassica Sinesis L*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai komersial yang tinggi karena merupakan tanaman sayuran daun yang banyak digemari oleh masyarakat dan merupakan salah satu komponen menu keluarga yang tidak dapat ditinggalkan (Marsudi,2011)

Ilmu Tanah

Dalam pertanian, tanah diartikan lebih khusus yaitu sebagai media tumbuhnya tanaman darat. Tanah berasal dari hasil pelapukan batu bercampur dengan sisa-sisa bahan organik dan organisme (vegetasi atau hewan) yang hidup di atasnya atau di dalamnya. Selain itu di dalam tanah terdapat pula udara dan air.

Tanah tersusun dari empat bahan utama yaitu bahan mineral, bahan organik, air dan udara. Bahan – bahan penyusun tanah tersebut julmahnya masing – masing berbeda untuk setiap jenis tanah ataupun lapisan tanah. Pada tanah lapisan atas yang baik untuk pertumbuhan tanaman lahan kering (bukan sawah) umumnya mengandung 45% (volume) bahan mineral, 5% bahan organik, 20 – 30 % udara dan 20 – 30 % air. (Hardjowigeno, . 2010.)

Penyiraman Tanaman Otomatis

Menyiram tanaman merupakan salah satu bagian merawat tanaman agar tetap tumbuh dengan baik dan tidak pulih kembali. Penyiraman tanaman otomatis ini menggunakan sensor kelembaban tanah yang di mana sistem ini akan menyiram secara otomatis ketika kondisi tanah kering. Penyiraman ini dilakukan untuk mempermudah melakukan penyiraman tanaman serta untuk menghemat air, karena dengan mengetahui tanah mana yang memiliki kelembaban masuk dalam penyiraman tanah ini dapat dilakukan secara terjadwal secara tidak langsung. Biasanya menggunakan sensor kelembaban yang di tanamkan ke dalam tanah dan dari sensor tersebut akan diketahui kelembaban yang ada pada tanah. Dari pengukuran yang didapat melalui sensor tersebut, akan didapat

dua kondisi, yaitu tanah yang memiliki kelembaban kering serta tanah yang memiliki kelembaban yang basah. Jika hasil pengukuran dari sensor kelembaban tanah itu kering, maka pompa air otomatis akan menyala dan menyiram air. Hal ini sebaliknya, jika kondisi tanah memiliki kelembaban basah maka pompa air akan otomatis dalam keadaan mati

Arduino Uno R3

Mikrokontroler Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki prosesor

Atmel AVR dan softwarenya memiliki bahasa pemrograman sendiri. Saat ini Arduino sangat populer di seluruh dunia. Banyak pemula yang belajar mengenal robotika dan elektronika lewat Arduino karena mudah dipelajari. Tapi tidak hanya pemula, para hobbyist atau profesional pun ikut senang mengembangkan aplikasi elektronik menggunakan Arduino. Bahasa yang dipakai dalam Arduino bukan assembler yang relatif sulit, tetapi bahasa C yang disederhanakan dengan bantuan pustaka-pustaka (libraries) Arduino. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler. Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega 328. Arduino uno mempunyai 14 pin digital input/output (6 diantaranya dapat digunakan sebagai PWM), 6 input analog, sebuah osilator kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header dan sebuah tombol reset.

Bentuk fisik Arduino Uno R3 yang digunakan sebagai mikrokontroler ditunjukkan pada Gambar 2. :



Gambar 2. Bentuk Fisik Arduino Uno R3.

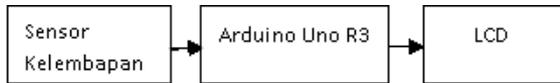
METODE PENELITIAN

Blok Diagram Sistem

Dalam perancangan sistem penyiraman tanaman ini dibutuhkan sensor ph tanah (kelembaban tanah), mikrokontroler AT Mega 8535, dan LCD. Sensor Ph tanah akan mengukur kelembaban tanah. Sinyal ini kemudian dikirimkan ke mikrokontroler AT Mega 8535 yang terhubung dengan LCD.

Mikrokontroler akan dihubungkan ke komputer menggunakan USB konektor yang

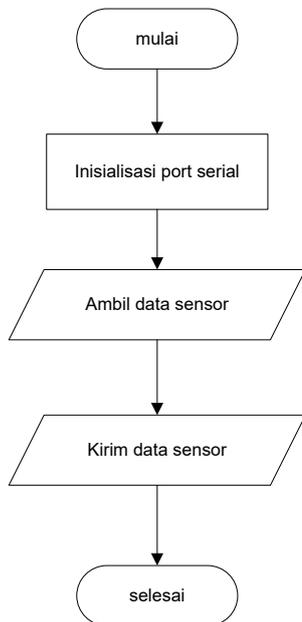
sudah tersedia pada sistem. Selanjutnya, LCD digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran. Blok diagram sistem secara umum ditunjukkan pada Gambar .3.



Gambar .3 Blok Diagram Sistem

Perancangan Diagram Alur

Program Mikrokontroler terdiri dari 2 fungsi yaitu setup () dan loop (). Fungsi setup () dijalankan setiap kali board mikrokontroler dihidupkan. Sedangkan fungsi loop () dijalankan terus menerus selama board hidup. Komputer akan mengirimkan perintah pengukuran kepada mikrokontroler melalui komunikasi serial. Diagram alir untuk pemrograman sistem ditunjukkan pada Gambar .4.

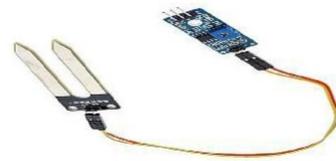


Gambar .4. Diagram Alur Pemrograman

Sensor Kelembaban Tanah

Sensor soil moisture yl-69 adalah sensor yang mampu mengukur kelembaban suatu tanah. Cara menggunakannya cukup mudah, yaitu membenamkan probe sensor ke dalam tanah dan kemudian sensor akan langsung membaca kondisi kelembaban tanah. Kelembaban tanah dapat diukur melalui value yang telah tersedia di dalam sensor. Namun kekurangan dari

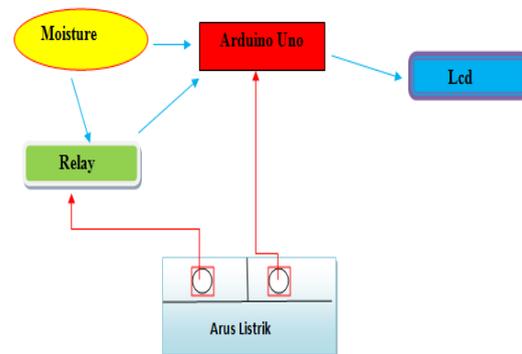
sensor ini adalah sensor ini tidak dapat bekerja dengan baik di luar ruangan dikarenakan sensor ini rawan korosi atau karat. Versi baru dari sensor kelembaban tanah ini ialah probe sensornya sudah dilengkapi dengan lapisan kuning pelindung nikel. Sehingga nikel pada sensor kelembaban ini bisa terhindar dari oksidasi yang menyebabkan karat



Gambar 5. Sensor Kelembaban

HASIL DAN PEMBAHASAN

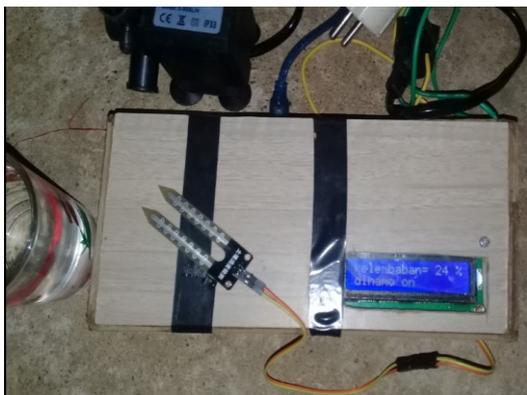
Pada sistem ini dibuat sistem secara umum sehingga diperoleh gambaran rangkaian sistem secara keseluruhan. Sistem penyiraman tanaman sawi secara otomatis ini memiliki prinsip kerja, yaitu sensor kelembaban tanah sebagai input yaitu membaca serta mengukur tingkat kelembaban tanah dan pengontrol sistem yang dipakai ialah Arduino Uno R3 yang akan memproses input dari sensor kelembaban yang selanjutnya akan memberikan perintah on atau off kepada relay. Arduino Uno ini juga menghasilkan Output berupa data pada serial monitor yang akan ditampilkan dalam software arduino IDE pada komputer (PC) dan juga LCD 2 x 16. Adapun gambaran sistem secara umum yang diperlihatkan dalam Gambar .6



Gambar 6. Sistem Penyiraman Tanaman

Peguian Sistem Sensor

Proses pengujian sensor kelembaban dilakukan di dalam sebuah ruangan dengan mengukur kelembaban tanah yang kering. Nilai tersebut diperoleh dari hasil pengukuran menggunakan alat kelembaban tanah. Sedangkan hasil pengukuran menggunakan sensor kelembaban ditunjukkan pada gambar 7



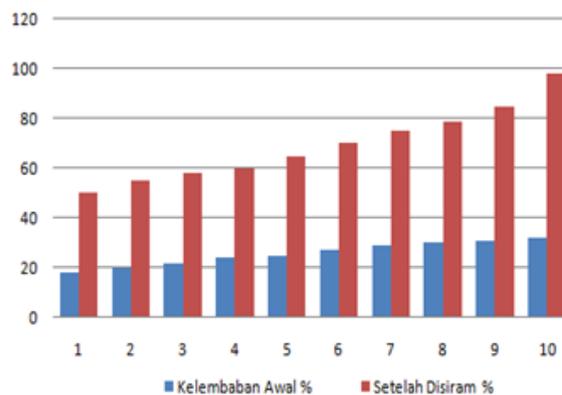
Gambar 7. Tampilan Aplikasi Saat Pengujian Sensor Kelembaban

Data pengukuran yang diperoleh sebesar 24 % dan dynamo on. Data hasil pengukuran yang dilakukan dengan menggunakan variasi keadaan diperoleh nilai kelembaban tanah untuk tanaman sawi diperoleh data pengukuran, Pada Tabel 1.

Tabel .1 Hasil Pengukuran Sensor Kelembaban

NO	TANAMAN SAWI	
	Kelembaban Awal %	Setelah Disiram %
1.	18	50
2.	20	55
3.	22	58
4.	24	60
5.	25	65
6.	27	70
7.	29	75
8.	30	79
9.	31	85
10.	32	98

Pada penelitian ini dibangun sistem secara umum sehingga diperoleh gambaran rangkaian sistem secara keseluruhan. Sistem pengukuran kelembaban ini memiliki prinsip kerja, yaitu sensor kelembaban sebagai input yaitu membaca serta mengukur tingkat kelembaban tanah dari tanaman Sawi. Pada ujung relay dan mikrokontroler yang dipakai ialah Arduino Uno yang akan memproses input dari sensor kelembaban yang selanjutnya akan memberikan perintah on atau off kepada relay. Arduino juga menghasilkan Output berupa data pada serial monitor yang akan ditampilkan dalam software arduino dan akan menampilkan data pada layar Lcd 16x2 dan data dibuat dalam bentuk grafik.



Gambar 8. Grafik pada tanaman sawi

Pada grafik diatas dapat dijelaskan bahwa tingkat kelembabannya meningkat dari 18% - 32% untuk kelembaban tanaman sawi . dan ketika disiram air maka kelembabannya berkiran dari 50% - 98%.

Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Proses pengambilan data di sebuah lahan dengan mengukur nilai kelembaban tanaman sawi. Hasil pengukuran menggunakan sensor Kelembaban pada kondisi tersebut ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Pengukuran kelembaban tanah pada tanaman sawi

Pengujian alat dan pengambilan data pengukuran kelembaban tanaman sawi dan dinamanya ON atau OFF dapat ditampilkan pada gambar 10.



Gambar 10. Tampilan Pengukuran Kelembaban tanah pada tanaman sawi

Data pengukuran tersebut kemudian ditampilkan dalam layar LCD dan hasil pengukuran yang dilakukan pada tanaman cabai dapat ditunjukkan pada Tabel .2.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Kelembaban Tanaman

No.	Tanggal	Kelembaban (%)	Dinamo (ON/OFF)
1	25/02/2020	24	ON
2	25/02/2020	25	ON
3	25/02/2020	27	ON
4	25/02/2020	29	ON
5	25/02/2020	30	ON
6	25/02/2020	31	ON
7	25/02/2020	32	ON
8	25/02/2020	35	ON
9	26/02/2020	50	ON
10	26/02/2020	52	ON
11	26/02/2020	55	ON
12	26/02/2020	58	ON
13	26/02/2020	60	ON
14	26/02/2020	61	OFF
15	26/02/2020	70	OFF
16	26/02/2020	75	OFF
17	26/02/2020	79	OFF
18	26/02/2020	85	OFF
19	26/02/2020	90	OFF
20	26/02/2020	98	OFF

Dari tabel 2. dapat dilihat bahwa nilai kelembaban berkisar antara 24% -98%, dimana kelembaban 24 % - 60 % dinamo On sedangkan nilai kelembaban 61% - 98% dinamo Off. Dari data yang diperoleh maka sistem ini dapat bekerja dengan baik.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor kelembaban YI 69 dapat digunakan sebagai sistem penyiraman tanaman sawi secara otomatis.
2. Data pengukuran Kelembaban tanaman sawi 60 – 75 %, nilai kelembaban ini dapat tumbuh dengan baik.

Saran

Untuk mengembangkan sistem ini menjadi lebih baik, maka terdapat beberapa saran untuk meningkatkan penelitian ini lebih lanjut. Beberapa saran tersebut antara lain:

1. Sensor kelembaban yang digunakan lebih sensitif sehingga hasil pengukuran lebih baik dan data yang diperoleh lebih akurat.
2. Dapat dilakukan pengembangan menjadi sistem yang lebih kompleks dengan memanfaatkan fasilitas sms dan sistem mobile.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A. 2008. Strategi dan Teknologi Pengelolaan lahan kering Mendukung Pengadaan Pangan Nasional, Jurnal Litbang Pertanian, 27,2, 43-49 E
- A.M.Sugeng Budiono, dkk, 2003, Bunga Rampai Hiperkes dan penyiraman otomatis, Semarang:Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Apriando, T. 2014, Kekeringan Lahan Pertanian di NTT From [http:// www.mongabay.co.id](http://www.mongabay.co.id), Diakses 3 Desember 2015
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Jakarta: Akapres
- Marsudi,2011. Analisis pendapatan beberapa usaha tani sayuran daun di kabupaten Pidie, Jurnal agriseip, Vol 11 no.2
- Putri.A. R., dkk 2014. Rancang Bangun Model rumah kaca Untuk tanaman Cabai dengan media pemberitahuan melalui twitter, Jurnal
- Winoto,A.2010.MikrokontrolerAVRAtmega8/32/16/8 535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR. Bandung:Informatika.
- Winoto, Ardi.2010. Mikrokontroler AVRAtmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR. Bandung:Informatika.O'Neil, J. M.,& Egan, J. (1999). Men's and women's gender role journeys: A metaphor for healing, transition, and transformation. In B. R. Wainrib (Ed.), *Gender issues across the life cycle* (pp. 107-123). New York, NY: Springer.