

Penerapan *Soil Moisture Sensor* Untuk Desain *System Penyiram Tanaman Otomatis*

Joni Eka Candra *, Algifanri Maulana

Universitas Putera Batam, Batam

* jonicandra82@email.com

Abstract

Watering is a matter that cannot be released in maintaining and caring for plants so that plants continue to thrive. Sufficient water requirements greatly affect plant growth. Watering is a matter that cannot be released in cultivating plants so that these plants can thrive because sufficient water needs are needed. If this is not considered, it will have a bad impact on the growth of the plant itself. To simplify the cultivation of plants, we need an integrated control system to control soil moisture levels, it requires a controller that can work automatically to water the plants so that the soil moisture level of the plant can be controlled by applying a soil moisture sensor. Based on the results of testing the Automatic Sprinkler Electronic System Using Soil Moisture Sensor can be drawn conclusions, After testing the Electronic system, it can be seen that the electronic system can function because the components used work in the order, obtained when the pointed end of the soil moisture sensor is plugged into in dry soil containers with soil moisture levels greater than 30 water pumps will splash water to the humidity limit that has been set, and when the pointed edge of the soil moisture sensor is plugged into a wet soil container with a limit with a moisture level smaller than 30 water the pump stopped splashing water, and the electronic system had matched the design already made.

Keywords: *Arduino Uno; Soil Moisture Sensor.*

Abstrak

Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam menjaga serta merawat tanaman agar tanaman tetap tumbuh dengan subur. kebutuhan air yang cukup sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam membudidayakan tanaman agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan subur karena kebutuhan air yang cukup sangat diperlukan. Jika hal ini tidak diperhatikan maka akan berdampak fatal bagi pertumbuhan tanaman itu sendiri. Untuk mempermudah didalam pembudidayaan tanaman maka dibutuhkan suatu sistem kontrol yang terpadu untuk mengendalikan tingkat kelembaban tanah, maka diperlukan alat pengontrol yang dapat bekerja secara otomatis untuk melakukan penyiraman tanaman agar tingkat kelembaban tanah tanaman dapat terkontrol dengan mengaplikasikan *soil moisture sensor*. Berdasarkan hasil pengujian system Elektronik Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan *Soil Moisture Sensor* dapat dapat di Tarik kesimpulan, Setelah dilakukan pengujian sistem Elektronik, terlihat bahwa sistem elektronik dapat berfungsi karena komponen-komponen yang digunakan bekerja sesuai urutannya, didapatkan hasil ketika ujung lancip *soil moisture* sensor ditancapkan ke dalam wadah tanah kering dengan tingkat kelembaban tanah lebih besar dari 30 *water pump* akan menyiramkan air sampai pada batas kelembaban yang telah di seting, dan pada saat ujung lancip *soil moisture* sensor ditancapkan ke dalam wadah tanah basah dengan batas dengan tingkat kelembaban lebih kecil dari 30 *water pump* berhenti menyiramkan air, dan sistem elektronik telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat

Kata Kunci: *Arduino Uno; Soil Moisture Sensor.*

1. Pendahuluan

Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam menjaga serta merawat tanaman agar tanaman tetap tumbuh dengan subur. Kebutuhan air yang cukup sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Contohnya seperti tanaman cabai dan tomat yang membutuhkan perhatian khusus karena

jika tanaman ini tidak mendapatkan kondisi yang baik maka tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik, bahkan akan berdampak fatal bagi tanaman tersebut (Caesar Pats Yahwe, Isnawaty 2016)

Penyiraman tanaman secara manual dapat mengganggu efisiensi waktu dan tenaga. Penyiraman pada tanaman dengan kelebihan

atau kekurangan air dapat pula mengurangi daya tahan maupun menyebabkan kematian pada tanaman itu sendiri. Sehingga berpotensi kerugian pada petani tanaman (Affan Bachri, Eko Wahyu Santoso, 2017).

Pengairan atau irigasi merupakan faktor penting dalam industri pertanian dan perkebunan. Ancaman serius yang dihadapi industri tersebut adalah semakin menurunnya ketersediaan air. Oleh karena itu dibutuhkan upaya pengelolaan air secara tepat khususnya dalam irigasi. Air yang digunakan untuk irigasi secara konvensional tidak efisien karena memerlukan banyak air dan tidak sesuai ke kebutuhan. Selain itu, irigasi konvensional memerlukan waktu yang tidak sedikit hanya untuk mengairi tanaman sehingga tidak efektif untuk lahan yang banyak dan relative luas (M.Dzulkipli S, 2016).

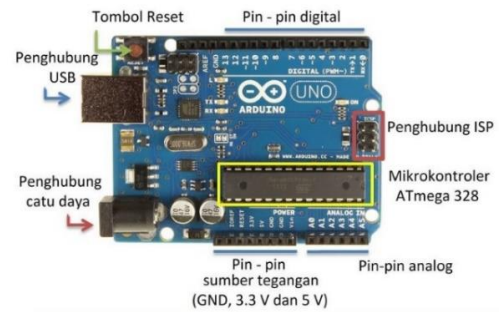
Pada penelitian ini hanya membahas mengenai desain system elektroniknya saja dan menggunakan modul arduino uno sebagai main proses dan pengolah data, dan *sensor soil moisture sensor* pendeteksi kadar air atau kelembaban tanah.

Salah satu faktor yang paling mempengaruhi kelembaban tanah pada perkembangan tanaman yaitu penyiraman. Penyiraman merupakan suatu hal yang tidak dapat dilepaskan didalam membudidayakan tanaman agar tanaman tersebut dapat tumbuh dengan subur karena kebutuhan air yang cukup sangat diperlukan. Jika hal ini tidak diperhatikan maka akan berdampak fatal bagi pertumbuhan tanaman itu sendiri

2. Kajian Literatur

2.1 Arduino Uno

Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. *Board* ini memiliki 14 pin input/output digital dimana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau sumber tegangan bisa didapat dari adaptor AC-DC atau baterai untuk menjalankannya. Arduino Uno berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, board Arduino Uno dapat memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika. Bagian-bagian Arduino Uno tersebut ditunjukkan oleh Gambar 1.

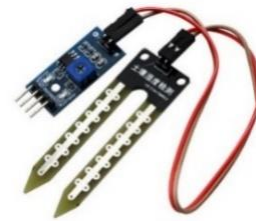


Gambar 1. Bagian-bagian Arduino Uno

2.2 Soil Moisture Sensor

Soil moisture sensor FC-28 adalah sensor kelembaban yang dapat mendeteksi kelembaban dalam tanah. Sensor ini sangat sederhana, tetapi ideal untuk memantau taman kota, atau tingkat air pada tanaman pekarangan. Sensor ini terdiri dua probe untuk melewati arus melalui tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar). Sensor ini sangat membantu untuk mengingatkan tingkat kelembaban pada tanaman atau memantau kelembaban tanah.

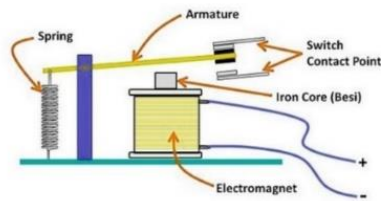
Soil moisture sensor FC-28 memiliki spesifikasi tegangan input sebesar 3.3V atau 5V, tegangan output sebesar 0 – 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki *value range* ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0 – 1023 bit. Adapun gambar *soil moisture sensor* FC-28 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Soil moisture sensor* FC-28

2.3 Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakkan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.



Gambar 3. Ilustrasi dari Sebuah Relay



Gambar 4. Module Relay

2.4 Penelitian Terdahulu

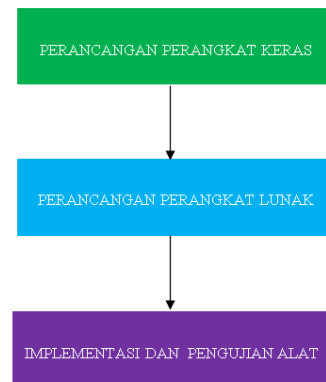
- (1) Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, dan L.M Fid Aksara (2016) ISSN: 2502-8928 dengan penelitian yang berjudul "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman" Dalam tahap pengimplementasian prototype monitoring kelembaban tanah melalui SMS berdasarkan hasil penyiraman tanaman, aplikasi IDE Arduino berhasil melakukan pengendalian terhadap alat monitoring untuk mengimplementasikan kinerja alat melalui perintah source code yang ditulis, sehingga alat dapat menjalankan segala perintah yang telah ada dalam program..
- (2) Andariesta, Dinda Thalia (2015) ISBN: 978-602-19655-9-7 dengan penelitian yang berjudul "Sistem Irigasi Sederhana Menggunakan Sensor Kelembaban Untuk Otomatisasi Dan Optimalisasi Pengairan Lahan", mengatakan bahwa Hasil pengontrolan kelembaban tanah menunjukkan bahwa kelembaban tanah sebesar 0.25 akan menjadi masukan sistem untuk melakukan proses penyiraman. Kelembaban tanah kembali ke keadaan normal sebesar 0.36 setelah proses penyiraman. Artinya sistem irigasi yang dibuat dapat melakukan otomatisasi pada pengairan lahan guna mengoptimalkan penggunaan air.
- (3) Eka Cahya Prima, Siti Sarah Munifahab, Robby Salamb, dkk (2017) ISSN: 1877-7058 dengan penelitian yang berjudul "Automatic Water Tank Filling System Controlled using ArduinoTM based Sensor for Home Application", mengatakan bahwa Sistem pengisian tangki air otomatis berbasis arduino dapat berkontribusi dalam penghematan konsumsi air akibat air yang

tumpah karena lupa dalam mematikan saklar manual pompa air dalam mengisi tangki air. Alat ini mampu membantu masyarakat dalam melakukan penghematan konsumsi energi listrik dan air.

- (4) M. Rahaman Laskara, R. Bhattacharjeea, M. Sau Giri a and P. Bhattacharyab (2016) ISSN: 1877-0509 dengan penelitian yang berjudul "Weather Forecasting using Arduino Based Cube-Sat" mengatakan bahwa merancang dan menerapkan sistem pemantauan cuaca berbasis arduino. Sistemnya mudah dibangun, portable, hemat biaya, kurang konsumsi daya dan andal. Setelah dilakukan pengujian perancangan perangkat keras dengan sistem akuisisi data, dengan parameter cuaca, ketinggian dan periode waktu yang berbeda selama 4 bulan didapatkan hasil yang memuaskan. Karena sistem tidak menggunakan jaringan internet dalam transmisi data sehingga biaya pengoperasian alatnya rendah. Ini akan berdampak positif pada bidang hasil produksi pertanian.

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian peningkatan kapasitas ini dilakukan dalam beberapa tahapan seperti yang ditunjukkan dalam gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Tahapan-Tahapan Penelitian

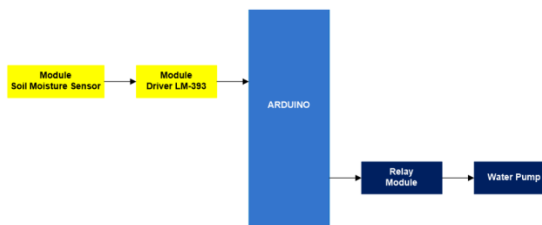
- (1) Tahap Perancangan perangkat keras. Perancangan perangkat keras dilakukan dengan membuat sebuah prototype alat penyiram tanaman otomatis dan memilih modul *soil moisture sensor*, *water pump*, dan Arduino Uno sesuai dengan rancangan perangkat keras yang telah dibuat.
- (2) Tahap perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat lunak dilakukan dengan terlebih dahulu membuat diagram alir seperti pada Gambar 8, selanjutnya menuliskan program dalam Bahasa C Arduino.
- (3) Tahap implementasi dan pengujian, pada tahap implementasi ini dilakukan

penggabungan komponen elektronik membentuk sebuah desain sistem elektronik penyiram tanaman otomatis sesuai dengan rancangan sistem yang telah dibuat seperti pada Gambar 6 dan Gambar 7, dan selanjut nya dilakukan pengujian setiap komponen elektronik penyusun perangkat keras elektronik apakah kinerja setiap komponen elektronik sudah sesuai dengan yang diinginkan berdasarkan rancangan sistem, dan pada tahap akhir yaitu pengujian sistem secara keseluruhan.

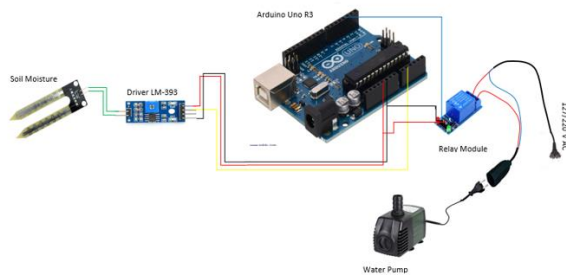
4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Perancangan Dan Analisis Sistem

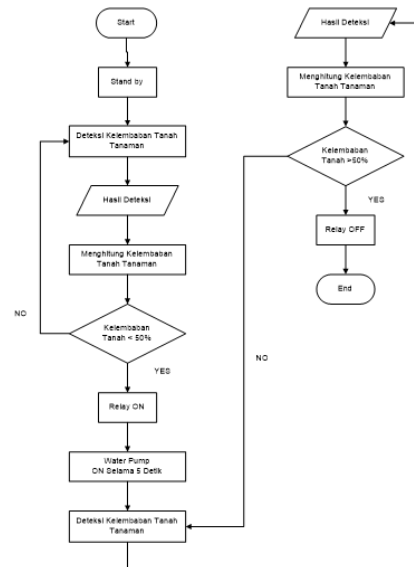
Hasil rancangan sistem secara keseluruhan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu *board* arduino sebagai kontroler, modul *soil moisture sensor* sebagai inputan untuk *board* arduino sebagai kontroler dan *water pump* sebagai output dari *board* arduino seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 6.



Gambar 6. Diagram Blok Sistem



Gambar 7. Desain Sistem Elektronik



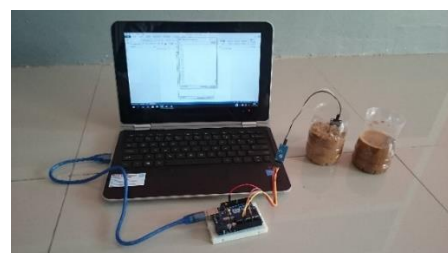
Gambar 8. Diagram Alir Sistem Penyiram Tanaman Otomatis

Fungsi masing-masing blok dalam Gambar 6 dan Gambar 7 adalah sebagai berikut:

- (1) Blok *soil moisture sensor* juga berfungsi sebagai inputan pin analog dari *board* arduino uno untuk mendeteksi tingkat kelembaban atau kadar air dalam tanah, semakin rendah kadar air yang terkandung dalam tanah akan menyebabkan sensor memiliki resistansi atau hambatan listrik yang cukup besar dan sebaliknya.
- (2) Blok arduino uno yang berfungsi untuk mengolah data dari hasil deteksi *soil moisture sensor* dari lingkungan luar, arduino uno merupakan kontroler yang mengendalikan seluruh kinerja dari sebuah sistem.
3. Blok *water pump*, berfungsi sebagai output dari *board* arduino, *water pump*, merupakan aktualisasi dari hasil pendeteksian dari *soil moisture sensor*.

4.2 Pengujian Soil Moisture Sensor

Tujuan dari pengujian sensor air adalah untuk memastikan apakah soil moisture sensor dapat mendeteksi tingkat kelembaban tanah, jika sensor dimasukkan ke dalam tanah dengan kondisi kelembaban tanah yang berbeda.



Gambar 9. Pengujian Soil Moisture Sensor

4.3 Pengujian Relay

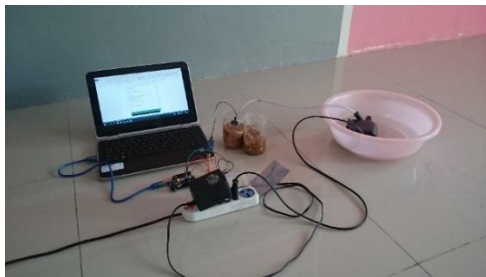
Tujuan dari pengujian relay adalah untuk memastikan apakah relay dapat bekerja jika diberikan tegangan input seperti pada Gambar 10.



Gambar 10. Rangkaian Pengujian Relay

4.4 Pengujian Sistem Elektronik Penyiram Tanaman Otomatis

Tujuan dari pengujian sistem elektronik Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan *Soil Moisture Sensor* Berbasis Arduino ini adalah untuk mengetahui apakah sistem elektronik yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik atau sesuai dengan yang telah direncanakan.



Gambar 11. Pengujian Sistem Elektronik Penyiram Tanaman Otomatis Menggunakan *Soil Moisture Sensor*

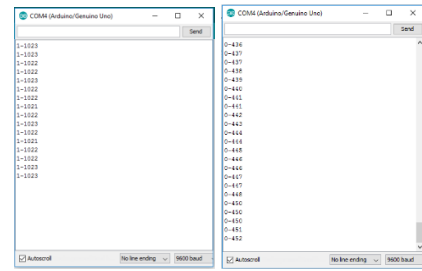
4.5 Hasil Pengujian

(1) Hasil Pengujian Relay

Dari hasil pengujian, setelah relay diberikan tegangan input sebesar 5V maka relay dapat menhidupkan dan mematikan lampu yang berarti relay dapat bekerja jika mendapatkan tegangan input 5V.

(2) Hasil Pengujian Soil Moisture Sensor

Hasil pengujian, ketika ujung lancip *soil moisture sensor* ditancapkan pada tanah kondisi kering dan kondisi basah hasil pembacaan serial monitor pin digital D0 memberikan nilai 1 (HIGH) kalau tanah dalam keadaan kering dan nilai 0 (LOW) kalau tanah dalam keadaan basah. Hasil pendeteksian sensor yang ditunjukkan pada serial monitor ditunjukkan pada Gambar 10 dibawah ini.



Gambar 12. Hasil Pengujian *Soil Moisture Sensor*

(3) Hasil Pengujian sistem elektronik

Setelah dilakukan pengujian sistem elektronik, terlihat bahwa sistem elektronik dapat berfungsi karena komponen-komponen yang digunakan bekerja sesuai urutannya, didapatkan hasil ketika ujung lancip *soil moisture sensor* ditancapkan ke dalam wadah tanah kering dengan tingkat kelembaban tanah lebih besar dari 30 *water pump* akan menyiramkan air sampai pada batas kelembaban yang telah di seting, dan pada saat ujung lancip *soil moisture sensor* ditancapkan ke dalam wadah tanah basah dengan batas dengan tingkat kelembaban lebih kecil dari 30 *water pump* berhenti menyiramkan air

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Sistem elektronik penyiram tanaman otomatis menggunakan *soil moisture sensor* telah sesuai dengan rancangan yang telah dibuat yaitu: ketika ujung lancip *soil moisture sensor* ditancapkan ke dalam wadah tanah kering dengan kelembaban tanah lebih besar dari 30 *water pump* akan menyiramkan air, dan pada saat ujung lancip *soil moisture sensor* ditancapkan ke dalam wadah tanah basah dengan kelembaban lebih kecil dari 30 *water pump* berhenti menyiramkan air.

5.2 Saran

Berikut saran yang peneliti sampaikan kepada pembaca penelitian ini yaitu: Sebaiknya green house Berbasis Arduino yang dapat dipantau dari jarak jauh dengan menggunakan sistem berbasis android.

Ucapan Terima Kasih

Saya sampaikan banyak ucapan terima kasih kepada LPPM universitas putera Batam yang telah memberikan kesempatan bagi saya untuk menseminarkan hasil dari penelitian saya ini.

Daftar Pustaka

- Abdul Kadir., *From Zero To A Pro Arduino*, Andi, Yogyakarta: 2013
- Addul Kadir., *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler Dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*, Andi, Yogyakarta: 2013
- Amani, Meisam et al. 2017. "Temperature-Vegetation-Soil Moisture Dryness Index (TVMDI)." *Remote Sensing of Environment* 197: 1–14.
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0034425717302250>.
- Andariesta, Dinda Thalia et al. 2015. "Sistem Irigasi Sederhana Menggunakan Sensor Kelembaban Untuk Otomatisasi Dan Optimalisasi Pengairan Lahan." *Prosiding SKF*: 89–93.
- Affan Bachri, Eko Wahyu Santoso . (2017). Prototype Penyiram Tanaman Otomatis Dengan Sensor Kelembaban Tanah Berbasis Atmega 328. *Jurnal JE-Unisla Vol 2 No 1* , 5-10.
- Berne, A., J. Jaffrain, and M. Schleiss. 2012. "Scaling Analysis of the Variability of the Rain Drop Size Distribution at Small Scale." *Advances in Water Resources* 45: 2–12.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.advwatres.2011.12.016>.
- Caesar Pats Yahwe, Isnawaty, L.M Fid Aksara. 2016. "Rancang Bangun Prototype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanamanype System Monitoring Kelembaban Tanah Melalui Sms Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman." *semanTIK Vol 2(1)*: 97–110.
- Firmasyah Saftari., *Proyek Robot Keren dengan Arduino*, PT Alex Media Komputindo, Jakarta: 2015.
- Franky Chandra, Deni Arifianto., *Jago Elektronika Rangkaian Sistem Otomatis*, Kawan Pustaka, Jakarta: 2010
- Heri Andrianto, Aan Darmawan., *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*, Informatika, Bandung: 2016.
- Herman Widodo, Soemitro., *Robot Otomasi Industri*, Elex Media Komputindo Jakarta:2013
- Laskar, M. Rahaman, R. Bhattacharjee, M. Sau Giri, and P. Bhattacharya. 2016. "Weather Forecasting Using Arduino Based Cube-Sat." *Procedia Computer Science* 89: 320–23.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.procs.2016.06.078>.
- M.Dzulkifli S, M. R. (2016). Rancang Bangun Sistem Irigasi Tanaman Otomatis Menggunakan Wireless Sensor Network. *JURNAL TEKNIK ITS* , A261-A266.
- Paulus A. *Membuat robot dengan Mikrokontroler P1C16F84*, Gava Media Yogyakarta: 2003
- Prima, Eka Cahya et al. 2017. "Automatic Water Tank Filling System Controlled Using ArduinoTM Based Sensor for Home Application." *Procedia Engineering* 170: 373–77.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.060>.
- Syahrul. *Mikrokontroler AVR Atmega835*. Informatika Bandung. Bandung: 2012
- Xiao, Deqin et al. 2013. "Integrated Soil Moisture and Water Depth Sensor for Paddy Fields." *Computers and Electronics in Agriculture* 98: 214–21.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2013.08.017>.