

# Perancangan Mesin Penyiraman Taman Menggunakan Fuzzy Logic

**Pangga Aji Sanca**

Prodi Pascasarjana Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Negeri Surabaya  
pangga.17070895009@mhs.unesa.ac.id, panggaajisanca@gmail.com, panggaajisanca@ymail.com

## Abstrak

*Air merupakan zat yang sangat penting bagi kehidupan tanaman yang berada di taman. Tanpa adanya air, kehidupan tanaman tidak akan subur, karena air merupakan kebutuhan utama tanaman pada taman. Waktu dan kondisi pemberian air juga masuk dalam faktor bagi kehidupan tanaman yang berada di taman. Pada taman biasa, pengkebun sulit untuk memperhatikan kondisi-kondisi dimana tanaman pada taman sangat membutuhkan air, seperti pada kondisi hujan dan kekeringan. Atau banyaknya tenaga yang dikeluarkan untuk menyirami taman yang sangat luas. Penelitian ini sistem penyiraman pada taman akan dibuat otomatis dengan menggunakan Fuzzy Logic. Sistem penyiraman taman ini diatur otomatis dengan menggunakan dua factor yaitu suhu dan kelembapan tanah. Dan kedua factor tersebut yang akan menentukan apakah taman memerlukan air atau tidak. Hasil dari tugas penyiraman taman secara otomatis ini adalah dapat menjaga tanaman yang terdapat pada taman tetap subur. Penyiraman juga dapat dapat berfungsi dengan baik. Memudahkan pengkebun supaya tidak terlalu banyak mengeluarkan tenaga.*  
Kata kunci : Taman, Tanaman, Fuzzy Logic.

## Abstract

*Water is a very important substance for plant life in the park. Without water, plant life will not be fertile, because water is the main requirement of plants in the garden. The time and condition of watering is also included in the factors for plant life in the park. In ordinary gardens, gardeners find it difficult to pay attention to conditions where plants in the park are in dire need of water, as in rain and drought conditions. Or the amount of energy spent to water the vast garden. At this task the watering system in the park will be created automatically using Fuzzy Logic. Garden watering system is set automatically by using two factors namely temperature and soil moisture. And both factors will determine whether the park requires water or not. The result of this garden watering task automatically is to keep the plants contained in the garden remain fertile. Watering can also work well. Facilitate the planters so as not to exert too much energy.*  
Keywords: Garden, Plants, Fuzzy Logic.

## 1. Pendahuluan

Dalam kehidupan sehari-hari terdapat banyak kegiatan yang harus dilakukan secara rutin. Termasuk menyiram taman supaya tetap subur. Menyiram tanaman pada taman merupakan suatu hal yang tidak dapat ditinggalkan dalam menjaga serta merawat supaya tanaman pada taman tetap subur. Kebutuhan air merupakan hal yang sangat utama dalam menjaga kesuburan taman.

Seiring dengan berkembangnya teknologi dan informasi tentu sangat membantu manusia dalam segala aktifitasnya. Termasuk didalam penyiraman tanaman pada taman. Apabila penyiraman taman ini dapat dilakukan secara otomatis, tentu dapat dipastikan bisa sangat bermanfaat dan membantu pekerjaan manusia dalam penyiraman taman. Lalu

dibuatlah alat penyiraman taman secara otomatis.

Namun pada kenyataannya masih terdapat beberapa kendala pada alat sebelumnya yaitu mengenai berapa jumlah air yang dibutuhkan. Jumlah air bisa saja terlalu banyak jika waktu penyiraman taman yang terlalu lama, jumlah air kurang karena waktu penyiraman kurang lama. Penyiraman taman dengan menggunakan pewaktuan saja tentu kurang efektif pada cuaca yang tidak menentu. Misal pagi menyiram taman, cuaca pada siang hari menung, maka kondisi tanah pada sore harinya mungkin akan tetap basah karena tidak terjadi penguapan sehingga tidak perlu disiram lagi. Karena menggunakan pewaktuan maka tanah yang basah akan tetap disiram.

Dari masalah pewaktuan dalam penyiraman taman diatas penulis memiliki

rencana untuk membuat sebuah sistem pengendali khusus yaitu alat yang dapat melakukan proses penyiraman taman secara otomatis dengan logika fuzzy dua parameter yaitu suhu dan kelembapan tanah. Dengan logika fuzzy maka nilai kelembapan tanah dan suhu akan diolah sehingga diperoleh hasil berupa penyiraman taman. Alat ini diharapkan dapat membantu manusia dalam merawat taman dan menjaga tanaman dapat tumbuh dengan subur.

## 2. Pengertian Tanaman

Tanaman adalah beberapa jenis organisme yang mengalami/dipengaruhi oleh tindakan budidaya pada suatu ruang atau media untuk dipanen pada masa ketika sudah mencapai tahap pertumbuhan tertentu. Pada kenyataannya, hampir semua tanaman adalah tumbuhan, tetapi ke dalam pengertian tanaman tercakup pula beberapa fungi (jamur pangan, seperti jamur kancing, dan jamur merang) dan alga (penghasil agar-agar dan nori) yang sengaja dibudidayakan untuk dimanfaatkan nilai ekonominya. Tanaman sengaja ditanam, sedangkan tumbuhan lebih bersifat alamiah. Tumbuhan yang tidak untuk dipanen juga masih bisa disebut tanaman jika diperuntukkan sebagai estetika dalam pertamanan dan arsitektur lanskap, misalnya tanaman bunga, tanaman hias, dan lain-lain.

## 3. Pengertian Taman

Taman merupakan sebuah areal yang berisikan komponen material keras dan lunak yang saling mendukung satu sama lainnya yang sengaja direncanakan dan dibuat oleh manusia dalam kegunaannya sebagai tempat penyejukkan dalam dan luar ruangan. Taman dapat dibagi dalam taman alami dan taman buatan. Taman yang sering dijumpai adalah taman rumah tinggal, taman lingkungan, taman bermain, taman rekreasi, taman botani. Pertamanan lebih spesifik karena menyangkut aspek estetika atau keindahan dan penataan ruang sehingga memiliki fungsi dalam keberadaannya. Dalam membuat taman ada dua elemen yang dikerjakan, yaitu bidang lunak (softscape) dan bidang bidang keras

(hardscape). Bidang lunak meliputi penanaman segala jenis pohon, semak dan rumput. Bidang keras meliputi pembuatan jalan setapak, kolam, sungai buatan, air mancur, pembuatan tebing, peletakan batu alam, gazebo, alat bermain anak-anak, Ayunan, lampu taman, drainase dan sistem penyiraman.

## 4. Perancangan Fuzzy Logic

Fuzzy Logic adalah suatu cabang ilmu Artificial Intelligence, yaitu suatu pengetahuan yang membuat komputer dapat meniru kecerdasan manusia sehingga diharapkan komputer dapat melakukan hal-hal yang apabila dikerjakan manusia memerlukan kecerdasan. Dengan kata lain fuzzy logic mempunyai fungsi untuk “meniru” kecerdasan yang dimiliki manusia untuk melakukan sesuatu dan mengimplementasikannya ke suatu perangkat, misalnya robot, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan lain-lain. Fuzzy logic umumnya diterapkan pada masalah-masalah yang mengandung unsur ketidakpastian (uncertainty), ketidaktepatan (imprecise), noisy, dan sebagainya. Fuzzy logic menjembatani bahasa mesin yang presisi dengan bahasa manusia yang menekankan pada makna atau arti (significance). Fuzzy logic dikembangkan berdasarkan cara berfikir manusia.

Ada tiga proses utama jika ingin mengimplementasikan fuzzy logic pada suatu perangkat, yaitu fuzzifikasi, evaluasi rule, dan defuzzifikasi.

- a. Fuzzification, merupakan suatu proses untuk mengubah suatu masukan dari bentuk tegas (crisp) menjadifuzzy yang biasanya disajikan dalam bentuk himpunan-himpunan fuzzy dengan suatu fungsi kenggotaannya masing-masing.
- b. Interference System (Evaluasi Rule), merupakan sebagai acuan untuk menjelaskan hubungan antara variable-variabel masukan dan keluaran yang mana variabel yang diproses dan yang dihasilkan berbentuk fuzzy. Untuk menjelaskan hubungan antara

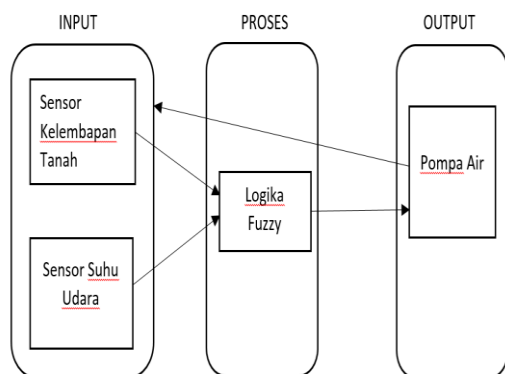
masukan dan keluaran biasanya menggunakan “IF-THEN”.

- c. Defuzzification, merupakan proses perubahan variabel berbentuk fuzzy tersebut menjadi data-data pasti (crisp) yang dapat dikirimkan ke peralatan pengendalian.

### 5. Perancangan Sistem

Dalam pembuatan perancangan alat penyiraman taman secara otomatis ini terdapat dua tugas yaitu mengerjakan software (perangkat lunak) dan hardware (perangkat keras). Software digunakan untuk menggerakkan hardware supaya alat dapat berjalan dengan baik. Hardware dibutuhkan untuk alat yang digunakan seperti sensor dan pompa air. Dari masing masing alat atau hardware nantinya memiliki tugas masing masing yang diatur oleh software. Alat kontrol yang diperlukan yaitu sensor suhu dan kelembapan tanah.

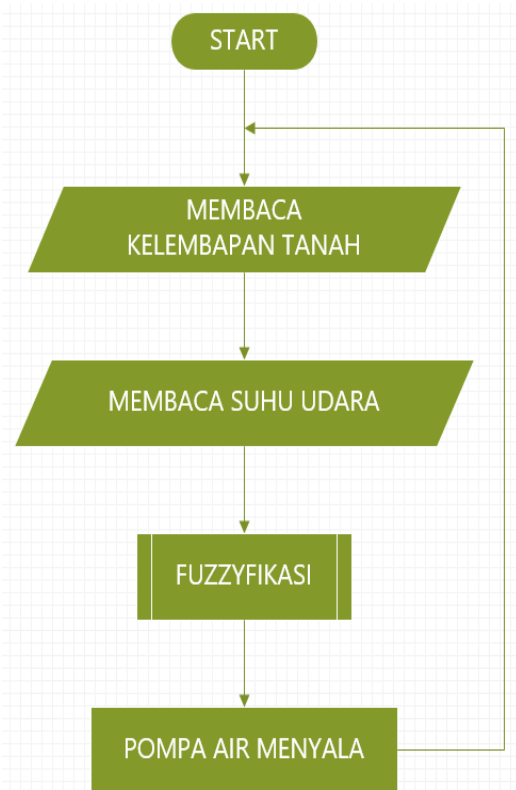
Metode perancangan hardware dari proyek ini terdiri dari blok sistem kerja alat yang terdiri dari blok sistem kerja alat terdiri dari Input (masukkan), Proses (pemroses data) dan Output (keluaran). Input merupakan masukan yang nantinya akan diproses oleh pemroses data dan menghasilkan keluaran.



Gambar 1. Blok Diagram Rangkaian

Alat penyiraman taman dengan otomatis ini dirancang untuk menyiram taman berdasarkan dengan dua buah inputan yaitu sensor suhu dan kelembapan tanah. Kemudian dilanjutkan ke proses pada logika fuzzy dan menghasilkan output berupa penyiraman taman secara otomatis.

Metode perancangan software dari proyek akhir ini dapat dilihat pada flowchat dibawah:



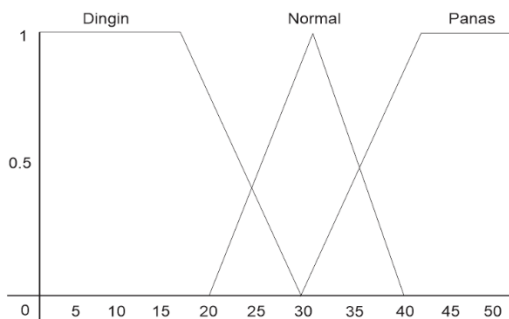
Gambar 2. Flowchat penyiraman taman

### 6. Desain Sistem

Desain Sistem adalah tahap setelah analisis sistem dari siklus pengembangan system yang mendefinisikan dari kebutuhan-kebutuhan fungsional, persiapan untuk rancang bangun implementasi, menggambarkan bagaimana suatu system dibentuk yang dapat berupa penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi, termasuk menyangkut mengkonfigurasi dari komponen-komponen perangkat lunak dan perangkat keras dari suatu system.

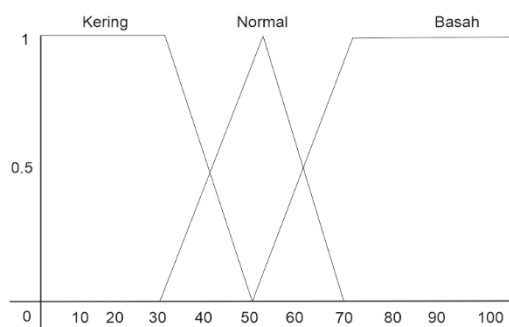
Pada tahap desain ini akan dibahas tentang membership dari perancangan penyiraman taman secara otomatis diantaranya ada mabership input suhu dan membership kelembapan tanah. Pada tahap output juga terdapat membership yaitu kecepatan motor pada penyiraman taman.

Membership function input suhu merupakan alat input yang berfungsi untuk mengukur suhu menggunakan sensor. Mode tingkat pengukuran yaitu dingin, sedang dan panas.



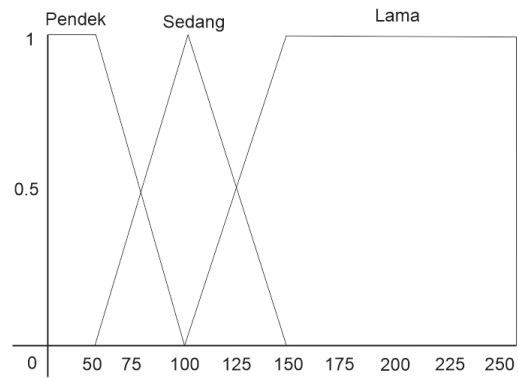
Gambar 3 : Mambership function input suhu.

Membership function kelembapan tanah merupakan alat input yang berfungsi untuk mengukur kelembapan tanah menggunakan sensor. Mode tingkat pengukurang yaitu kering, normal dan basah.



Gambar 4 : Mambership function kelembapan tanah.

Data dari input suhu dan kelembapan tanah akan diproses oleh logika fuzzy. Sistem perancangan penyiraman taman otomatis ini menghasilkan suatu output yang dapat menghidupkan pompa air secara otomatis. Mode tingkat pengukuran yaitu pendek, cukup dan lama.



Gambar 5 : Mambership function output durasi motor pompa air.

### 7. Implementasi Fuzifikasi

Tahap pertama pada proses Fuzzy Logic, ini adalah Fuzzyfikasi, yang berupa penentuan dari membership input dan membership output fuzzy, yaitu:

- a. Input suhu memiliki tiga himpunan fuzzy dan setiap himpunan terdiri dari beberapa level suhu, yaitu :  
 Dingin : suhu  $\leq 30^{\circ}\text{C}$   
 Normal : suhu  $30^{\circ}\text{C} \leq 40^{\circ}\text{C}$   
 Panas : suhu  $\geq 40^{\circ}\text{C}$
- b. Input kelembapan tanah memiliki tiga himpunan fuzzy dan setiap himpunan terdiri dari beberapa level kelembapan, yaitu :  
 Kering : kelembapan  $\leq 50$   
 Normal : kelembapan  $50 \leq 70$   
 Basah : kelembapan  $\geq 70$
- c. Output durasi penyiraman taman dengan pompa air memiliki tiga himpunan fuzzy dan setiap himpunan terdiri dari beberapa level kecepatan, yaitu :  
 Pendek: durasi  $\leq 100$   
 Sedang : durasi  $100 \leq 150$   
 Lama : durasi  $\geq 150$

### 8. Analisis Rule Base

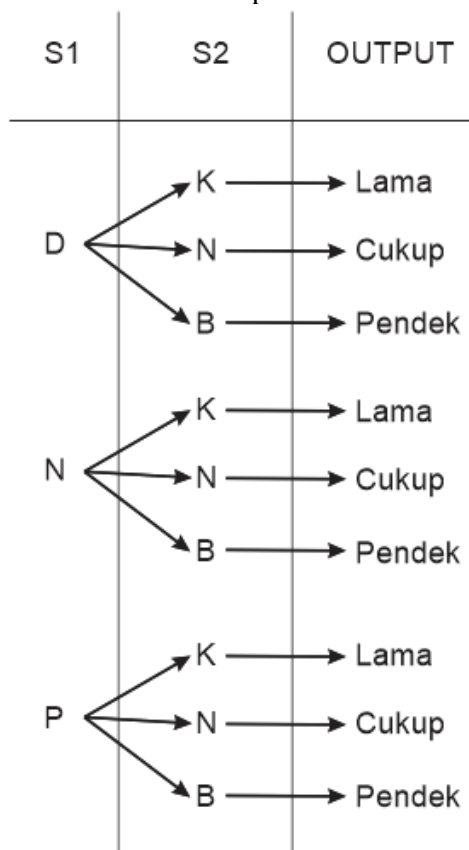
Tahap Rule Base adalah penentuan aturan-aturan fuzzy untuk kedua input dan output. Untuk aturan fuzzy yang digunakan seperti yang ditunjukkan oleh table berikut.

Tabel 1 : Rule Base

SENSOR	SUHU	DINGIN	NORMAL	PANAS
KELEMBAPAN TANAH				
KERING		Lama	Lama	Lama
NORMAL		Cukup	Cukup	Cukup
BASAH		Pendek	Pendek	Pendek

Rule base table dan panah membuktikan lebih detail dan rinci cara kerja perancangan sistem penyiraman taman secara otomatis. Pada table rule base panah ini terbagi menjadi dua yaitu table Rule Base Panah Sensor Suhu dan Rule Base Panah Sensor Kelembapan Tanah.

Tabel 2 : Rule Base panah sensor suhu



Keterangan :

- S1 : Sensor Suhu udara
- S2 : Sensor Kelembapan tanah
- D : Dingin
- N : Normal
- P : Panas

- K : Kering
- B : Basah

Rule base panah sensor suhu pada fuzzy yang terdapat pada tabel 2 dapat dijelaskan lebih rinci dan logis sebagai berikut

- a. **IF** Suhu Udara **is** Dingin **AND** Kelembapan Tanah **is** Kering **THAN** Durasi Pompa Air **is** Lama.
- b. **IF** Suhu Udara **is** Dingin **AND** Kelembapan Tanah **is** Normal **THAN** Durasi Pompa Air **is** Cukup.
- c. **IF** Suhu Udara **is** Dingin **AND** Kelembapan Tanah **is** Basah **THAN** Durasi Pompa Air **is** Pendek.
- d. **IF** Suhu Udara **is** Normal **AND** Kelembapan Tanah **is** Kering **THAN** Durasi Pompa Air **is** Lama.
- e. **IF** Suhu Udara **is** Normal **AND** Kelembapan Tanah **is** Normal **THAN** Durasi Pompa Air **is** Cukup.
- f. **IF** Suhu Udara **is** Normal **AND** Kelembapan Tanah **is** Basah **THAN** Durasi Pompa Air **is** Pendek.
- g. **IF** Suhu Udara **is** Panas **AND** Kelembapan Tanah **is** Kering **THAN** Durasi Pompa Air **is** Lama.
- h. **IF** Suhu Udara **is** Panas **AND** Kelembapan Tanah **is** Normal **THAN** Durasi Pompa Air **is** Cukup.
- i. **IF** Suhu Udara **is** Panas **AND** Kelembapan Tanah **is** Basah **THAN** Durasi Pompa Air **is** Pendek.

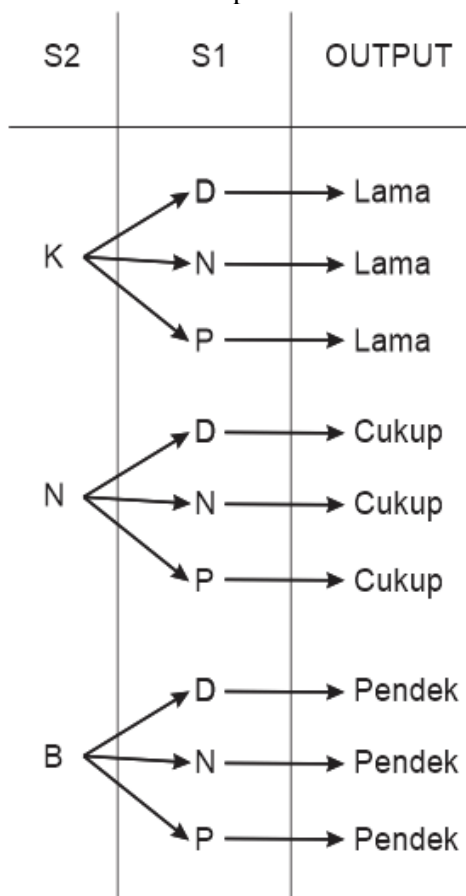
Rule base panah sensor kelembapan tanah pada fuzzy yang terdapat pada tabel 3 dapat dijelaskan lebih rinci dan logis sebagai berikut

- a. **IF** Kelembapan Tanah **is** Kering **AND** Suhu Udara **is** Dingin **THAN** Durasi Pompa Air **is** Lama.
- b. **IF** Kelembapan Tanah **is** Kering **AND** Suhu Udara **is** Normal **THAN** Durasi Pompa Air **is** Lama.
- c. **IF** Kelembapan Tanah **is** Kering **AND** Suhu Udara **is** Panas **THAN** Durasi Pompa Air **is** Lama.

- d. **IF** Kelembapan Tanah **is** Normal **AND** Suhu Udara **is** Dingin **THAN** Durasi Pompa Air **is** Cukup.
- e. **IF** Kelembapan Tanah **is** Normal **AND** Suhu Udara **is** Normal **THAN** Durasi Pompa Air **is** Cukup.
- f. **IF** Kelembapan Tanah **is** Normal **AND** Suhu Udara **is** Panas **THAN** Durasi Pompa Air **is** Cukup.
- g. **IF** Kelembapan Tanah **is** Basah **AND** Suhu Udara **is** Dingin **THAN** Durasi Pompa Air **is** Pendek.
- h. **IF** Kelembapan Tanah **is** Basah **AND** Suhu Udara **is** Normal **THAN** Durasi Pompa Air **is** Pendek.
- i. **IF** Kelembapan Tanah **is** Basah **AND** Suhu Udara **is** Panas **THAN** Durasi Pompa Air **is** Pendek.

- K : Kering
- N : Normal
- B : Basah
- D : Dingin
- P : Panas

Tabel 3 : Rule Base panah sensor kelembapan tanah



Keterangan :  
 S2 : Sensor Kelembapan tanah  
 S1 : Sensor Suhu udara

### 9. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan terhadap sistem penyiraman taman menggunakan fuzzy logic ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

- a. Penyiraman air pada taman dapat dikontrol menggunakan metode fuzzy logic berdasarkan data suhu dan kelembapan tanah, sehingga durasi penyiraman sesuai dengan kebutuhan tanaman pada taman tersebut.
- b. Dengan adanya alat penyiraman taman menggunakan fuzzy logic ini terbukti sangat membantu dan meringankan beban tugas dari pengebun.
- c. Alat penyiram taman menggunakan fuzzy logic ini sebenarnya tidak didesai khusus hanya untuk taman saja, tapi dapat digunakan untuk penyiraman tanaman yang lain.

### Daftar Pustaka

*Buku:*

Sri Kusuma Dewi, Heri Purnomo, 2010, Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Yogyakarta, Graha Ilmu..

*Jurnal:*

M. Bathan, Ma Carla, Paula Jianelli. (2013). Automated Irrigation System Using Thermoelectric Generator As Soil Moisture Detector. Research Congress De La Salle University Manila March (7-9)

*Makalah:*

Sofyan, 2005, Penerapan Fuzzy Logic pada Sistem Pengaturan Jumlah Air Berdasarkan Suhu dan Kelembapan, Jakarta.

Winoto, Ardi, 2008, Mikrokontroler AVR ATmega 8/16/32/8535 dan

- Pemrogramannya dengan Bahasa C pada winAVR, Bandung : Informatika Bandung..
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R.L. Mitchel, (1985), *The Physiology Field Crop*. Diterjemahkan oleh Susilowati H., 1991, *Fisiologi Tanaman Budidaya*, Indonesia University Press, Jakarta.
- Pamungkas, Harly Yoga, Eru Puspita, Taufiqurrahman (2010). *Alat Monitoring Kelembaban Tanah dalam Pot berbasis Mikrokontroler AT Mega 168 dengan Tampilan Output pada Situs Jejaring Sosial Twitter Pembudidaya dan Penjual Tanaman Hias Anthurium*. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- Sri Teguh, 2011, *Implementasi Mode Fuzzy Logic Untuk Pengaturan Kelembapan Tanah pada Tanaman Cabai*, <http://www.eepistis.edu>.