

RANCANG BANGUN MULTIPLE POT CERDAS PADA TANAMAN HIAS BERBASIS ARDUINO UNO R3 DENGAN SENSOR pH NPK DAN KELEMBABAN TANAH MONITORING VIA ANDROID

Jauhari, A'an Auliq^{*}, Aji Brahma Nugroho^{}**

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No. 49 Telepon 336728 Kotak Pos 104 Jember

Website : <http://ft.unmuhjember.ac.id> Fax.337957 Email :ft@unmuhjember.ac.id

Email : msjauhari@yahoo.com

ABSTRACT

NPK, Moisture and pH soil are indicators of a fertility soil. Its research aims to measure humidity, pH and NPK a land automatically. The controlling subsystem used is Arduino UNO R3. Arduino microcontroller serves to read the input value of the sensor humidity, pH sensor and NPK sensor. The entire sensor detection value is displayed by 4x20 character LCD. Humidity and pH values are inputted to Arduino according to the standard of humidity and pH parameters for ornamental plants. Moisture 60-80% and pH 5-6. The actuator will be active if the humidity and pH values are beyond the parameter values in the input. Measurement results in Monitoring using android applications.

Keywords: Soil moisture, Arduino UNO, Soil pH, soil NPK, ESP8266, Android

I. PENDAHULUAN

• Latar Belakang

Taman kota merupakan taman yang berada di lingkungan perkotaan dalam skala yang luas dan dapat mengantisipasi dampak-dampak yang ditimbulkan oleh perkembangan kota dan dapat dinikmati oleh seluruh warga kota. dilihat dari fungsi dan manfaat yang ditimbulkan dari sebuah taman kota, taman kota seharusnya menjadi poin penting dalam perencanaan sebuah kota.

Hampir semua orang menyukai keindahan taman, baik anak anak, maupun dewasa, pemilihan jenis bunga juga penting agar taman dapat terlihat indah secara maksimal. sayangnya pemerintah kota selalu mengalami permasalahan dalam perawatan taman kota banyak bunga yang tidak indah lagi karena kekeringan, tidak semi lagi, bahkan ada yang sampai mati. Semua itu di karenakan kurangnya monitoring asupan air pada tanaman, kelembaban tanah, tingkat kesuburan tanah dan lain-lain.

Tanah adalah merupakan sumber utama zat hara untuk tanaman dan tempat sejumlah

pangan.Susunan anorganik dalam tanah yang dibentuk dari pelapukan padas dan pengkristalan mineral-mineral. kelembaban adalah jumlah uap air yang terkandung di udara atau bisa dikatakan kelembaban adalah faktor ekologis yang penting,mempengaruhi aktifitas organisme dan membatasi penyebarannya dengan keragaman harian, serta keragaman tegak dan mendatar. Di dalam tanah terjadi proses nitrifikasi bagi tumbuhan, nitrifikasi merupakan proses oksidasi enzimatik yang dilakukan oleh bakteri-bakteri. Bakteri nitrifikasi sangat peka terhadap lingkungan. Faktor faktor tanah yang mempengaruhi proses nitrifikasi, yaitu aerasi, suhu, kelembaban, kapur aktif, pupuk, dan ikatan karbonnitrogen.

• Rumusan Masalah

1. Bagaimanakah karakteristik tanah pada tanaman hias.
2. Bagaimana monitoring kelembaban, pH, dan NPK tanah berbasis arduino UNO R3?
3. Bagaimana mendesain prototype multiple pot cerdas untuk tanaman hias berbasis arduino UNO R3 dengan monitoring via android.

• **Batasan Masalah**

1. Perancangan penggunaan menggunakan Arduino UNO R3 sebagai pengontrol utama sistem.
2. Sensor kelembaban tanah yang di gunakan YL-39.
3. Sensor pH menggunakan (sensor asam basa).
4. Modul ESP8266 untuk konektivitas pada android.
5. NPK meter 2 in 1 analyzer
6. Tanaman yang di gunakan pada system ini yaitu bunga syaraf (hemigraphis alternata)

• **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah Merancang dan merealisasikan multiple pot cerdas untuk tanaman hias pada taman kota yang dapat dioperasikan secara otomatis dan di monitoring via android.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Mikrokontroler Arduino UNO R3

Arduino adalah papan mikrokontroler dengan plug USB untuk menghubungkan computer dan beberapa soket konektor yang dapat menghubungkan banyak perangkat elektronik eksternal, seperti motor, relay, sensor cahaya, laser diode, loudspeaker, mikrofon dan lain – lain. Hardware arduino sama dengan mikrokontroler pada umumnya,



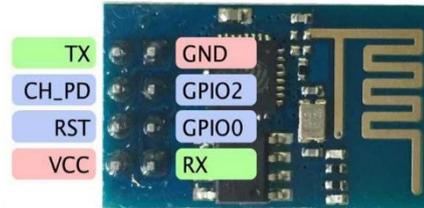
Gambar 2.1 Arduino UNO R3

Hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis.

Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam arduino. Pemograman arduino tidak sebanyak tahapan mikrokontroler konvensional karena arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrokontroler dengan arduino.

2. Modul ESP 8266

Internet Service Provider (ISP) adalah sebuah perusahaan penyedia layanan pada jasa sambungan internet dengan jasa lainnya yang saling berhubungan. ISP ini memiliki infrastruktur sebagai sarana telekomunikasi yang terkoneksi pada internet. ISP akan membagi kapasitas koneksi pada internet yang dimilikinya untuk para pelanggannya yang membutuhkan jasa internet. Biasanya sistem langganan telah ditetapkan dahulu ketentuannya. Sistem langganan ini pembayarannya tiap bulan. Ada juga provider telekomunikasi lainnya yang menerapkan sistem langganan dengan menggunakan sistem yang berbasis quota.



Gambar 2.2 Modul ESP 8266

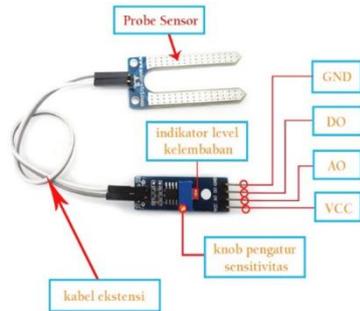
3. Sensor kelembaban tanah

Sensor kelembaban tanah adalah sensor yang digunakan untuk melakukan pengukuran kelembaban tanah. Prinsip kerja sensor kelembaban tanah adalah memberikan nilai keluaran berupa besaran listrik sebagai akibat adanya air yang berada diantara lempeng kapasitor sensor tersebut. Praktikum ini menggunakan dua sensor untuk mengukur kelembaban tanah yaitu sensor SEN0114 dan VN400.

Tabel 2.1 Batas parameter kerja sensor

No	Parameter	Ukuran
1	Suhu tanah	27°C ≤ Suhu ≤
2	Kelembaban	60% ≤ RH ≤ 80%

Tugas akhir ini bertujuan untuk mengenal berbagai macam tipe sensor kelembaban tanah, mengetahui spesifikasi sensor kelembaban tanah, dan membuat program arduino untuk membaca output sensor kelembaban tanah. Praktikum ini menggunakan metode pengukuran tidak langsung dengan menggunakan sensor.



Gambar 2.3 Sensor kelembaban tanah

4. Sensor pH

pH adalah tingkat keasaman atau kebasaan suatu benda yang diukur dengan menggunakan skala pH antara 0 - 14. Sifat asam mempunyai pH antara 0 - 7 dan sifat basa mempunyai nilai pH 7 - 14. Untuk mengukur tingkat keasaman suatu objek digunakan alat bantu yaitu pH meter. pH suatu larutan dapat ditera dengan beberapa cara antara lain dengan jalan menitrasi larutan dengan asam, menggunakan indikator atau dengan pH meter.



Gambar 2.4 sensor pH

5. NPK 2 in 1 analyzer

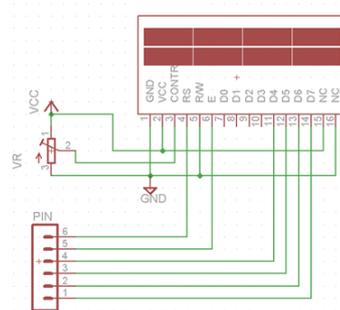
Pertumbuhan tanaman tidak hanya dikontrol oleh faktor dalam (internal), tetapi juga ditentukan oleh faktor luar (eksternal). Salah satu faktor eksternal tersebut adalah unsur hara esensial. Unsur hara esensial adalah unsur-unsur yang diperlukan bagi pertumbuhan tanaman. Apabila unsur tersebut tidak tersedia bagi tanaman, maka tanaman akan menunjukkan gejala kekurangan unsur tersebut dan pertumbuhan tanaman akan terganggu.



Gambar 2.5 NPK 2 in 1 analyzer

6. LCD ((Liquid Crystal Display) 20 x 4

LCD dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian depan panel LCD yang terdiri dari banyak dot atau titik LCD dan mikrokontroler yang menempel pada bagian belakang panel LCD yang berfungsi untuk mengatur titik-titik LCD sehingga dapat menampilkan huruf, angka, dan simbol khusus yang dapat terbaca.



Gambar 2.6 Skematik LCD 20 x 4

7. Relay

Relay adalah saklar elektronik yang dapat membuka atau menutup rangkaian dengan menggunakan kontrol dari rangkaian elektronik lain. Sebuah relay tersusun atas kumparan, pegas, saklar (terhubung pada pegas) dan 2 kontak elektronik (normally close dan normally open). Normally close (NC) adalah keadaan dimana saklar terhubung dengan kontak saat relay tidak aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi terbuka sedangkan Normally open (NO) adalah saklar terhubung dengan kontak saat relay aktif atau dapat dikatakan saklar dalam kondisi tertutup.



Gambar 2.7 Relay

8. Pompa washer 12V

Pompa Air DC merupakan jenis pompa yang menggunakan motor DC dan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari tegangan yang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor, sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor.



Gambar 2.8 Pompa Washer 12V

9. Android Studio

Android Studio adalah Lingkungan Pengembangan Terpadu - Integrated Development Environment (IDE) untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan [IntelliJ IDEA](#). Selain merupakan editor kode IntelliJ dan alat pengembang yang berdaya guna, Android Studio menawarkan fitur lebih banyak untuk meningkatkan produktivitas Anda saat membuat aplikasi Android, misalnya:

- Sistem versi berbasis Gradle yang fleksibel
- Emulator yang cepat dan kaya fitur
- Lingkungan yang menyatu untuk pengembangan bagi semua perangkat Android
- Instant Run untuk mendorong perubahan ke aplikasi yang berjalan tanpa membuat APK baru
- Template kode dan integrasi GitHub untuk membuat fitur aplikasi yang sama dan mengimpor kode contoh
- Alat pengujian dan kerangka kerja yang ekstensif
- Alat Lint untuk meningkatkan kinerja, kegunaan, kompatibilitas versi, dan masalah-masalah lain
- Dukungan C++ dan NDK
- Dukungan bawaan untuk [Google Cloud Platform](#), mempermudah

pengintegrasian Google Cloud Messaging dan App Engine

Setiap proyek di Android Studio berisi satu atau beberapa modul dengan file kode sumber dan file sumber daya. Jenis-jenis modul mencakup:

- Modul aplikasi Android
- Modul Pustaka
- Modul Google App Engine

Secara default, Android Studio akan menampilkan file proyek Anda dalam tampilan proyek Android, seperti yang ditampilkan dalam gambar 1. Tampilan disusun berdasarkan modul untuk memberikan akses cepat ke file sumber utama proyek Anda.

Semua file versi terlihat di bagian atas di bawah **Gradle Scripts** dan masing-masing modul aplikasi berisi folder berikut:

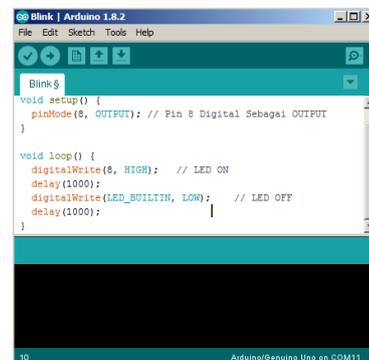
- **manifests:** Berisi file AndroidManifest.xml.
- **java:** Berisi file kode sumber Java, termasuk kode pengujian JUnit.

res: Berisi semua sumber daya bukan kode, seperti tata letak XML, string UI, dan gambar bitmap.

10. Program C Arduino

Program C Arduino minimal terdiri dari dua fungsi yaitu setup() dan loop(). Fungsi setup() dijalankan sekali setiap board arduino dihidupkan sedangkan fungsi loop() dijalankan terus menerus selama board arduino hidup.

```
Voidsetup ( )
{
    Statement
}
Voidloop ( )
{
    Statement
}
```



Gambar 2.7 . Program C Arduino

III. PEMBAHASAN

1. Pengujian dan Pengukuran Tegangan Input Sistem.

Menguji tegangan kerja tiap modul dengan tujuan suplai tegangan terpenuhi dan tidak ada tegangan lebih, sehingga dapat mengantisipasi kerusakan alat.

Tabel 3.1. Pengukuran Tegangan

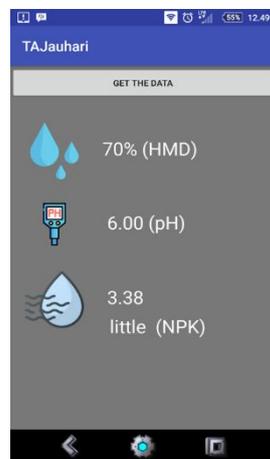
No	Tipe IC	Input tegangan	output tegangan	keterangan
1	LM 7812	16,38 V	12,01 V	Tanpa beban
2	LM 7812	16,38 V	12,01 V	Dengan beban
3	LM 7805	12 V	4,98 V	Tanpa beban
4	LM 7805	12 V	4,98 V	Dengan beban

2. Pengujian Aplikasi Monitoring

Pen Android Studio adalah Integrated Development Environment (IDE) resmi untuk pengembangan aplikasi Android, berdasarkan IntelliJ IDEA.



Gambar 3.1 Tampilan Aplikasi *Monitoring*



Gambar 3.2 Hasil Pengambilan Gambar

3. Pengujian alat secara keseluruhan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik dan sesuai dengan perencanaan.

Tabel 3.2 pengujian pada sensor kelembaban

Pengujian	Tanaman	Waktu	Kelembaban			t baca sensor (sec)	Respon sistem			Keterangan
			Awal	Akhir	Δ kelembaban		Vol cairan	Aktuator	t send data (sec)	
1		07.00-08.00	95%	93%	2%	3		Off	4	Berhasil
2		08.00-09.00	93%	90%	3%	2		Off	3	Berhasil
3		09.00-10.00	90%	57%	33%	2		Off	3	Berhasil
4		10.00-11.00	57%	95%	-38%	2	3cm	ON	4	Berhasil
5	Bunga syarif (hemigraphis alternata)	11.00-12.00	95%	55%	40%	3		Off	5	Berhasil
6		12.00-13.00	55%	93%	-38%	2	2cm	ON	4	Berhasil
7		13.00-14.00	93%	85%	8%	3		Off	3	Berhasil
8		14.00-15.00	85%	78%	7%	2		Off	2	Berhasil
9		15.00-16.00	78%	75%	3%	3		Off	4	Berhasil
10		16.00-17.00	75%	74%	1%	3		Off	4	Berhasil
Jumlah					21%	25	5cm		36	
Rata-rata					0.02	2.5	0.5		3.6	

Tabel 3.3 analisa pengujian sensor pH

Percobaan	Tanaman	Pengambilan nilai pH		t baca sensor (sec)	Respon sistem		t send data	Keterangan	
		Cairan A pH <6	Cairan B pH ≥ 6		Cairan A	Cairan B			Data Upload
1		3	6	3	On	Off	Ter kirim	3	Berhasil
2		3	7	4	On	Off	Ter kirim	4	Berhasil
3		4	7	3	On	Off	Ter kirim	2	Berhasil
4		5	6	2	On	Off	Ter kirim	3	Berhasil
5	Bunga syarif (hemigraphis alternata)	4	7	4	On	Off	Ter kirim	4	Berhasil
6		5	6	3	On	Off	Ter kirim	3	Berhasil
7		4	6	4	On	Off	Ter kirim	2	Berhasil
8		4	7	3	On	Off	Ter kirim	5	Berhasil
9		5	6	4	On	Off	Ter kirim	4	Berhasil
10		5	6	2	On	Off	Ter kirim	3	Berhasil
Jumlah		42	64	32				33	
rata-rata		4.2	6.4	3.2				3.3	

Tabel 3.3 analisa pengujian sensor NPK

Pengujian	Tanaman	Hasil pengamatan		Respon sistem		Keterangan
		To little (0-3%), ideal (3-7%), to much (7-10%)	POT B	t send data (sec)	Data upload	
1		1.3	4.2	3	Ter kirim	Berhasil
2		2.4	5.3	2	Ter kirim	Berhasil
3		3	3.8	3	Ter kirim	Berhasil
4		3.7	4	4	Ter kirim	Berhasil
5	Bunga syarif (hemigraphis alternata)	3.5	4.9	3	Ter kirim	Berhasil
6		2.5	4.6	2	Ter kirim	Berhasil
7		2.7	6	3	Ter kirim	Berhasil
8		4.3	5	4	Ter kirim	Berhasil
9		5	6	4	Ter kirim	Berhasil
10		3.7	4.2	3	Ter kirim	Berhasil
Jumlah		32.1	48	31		
Rata-rata		3.21	4.8	3.1		

Dari hasil pengujian secara keseluruhan dapat diukur nilai presentase kehandalan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Keandalan system} = \frac{N-X}{N} \times 100\%$$

Dimana : N = Jumlah Keberhasilan

X = Jumlah Kegagalan

Sehingga perhitungan keandalan system dapat dinyatakan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Keandalan system} = \frac{5-0}{5} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan perhitungan keandalan sistem, *persentase* kehandalan sistem >75%. Hasil tersebut sudah mencapai *persentase* sistem yang handal, dikarenakan keandalan system yang telah di uji melebihi standard minimal pengujian yaitu 100%. Dengan demikian, sistem yang telah dibuat ini sudah bisa dinyatakan ANDAL.

IV. KESIMPULAN

Penge Keseluruhan alat dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

Pada sensor kelembaban nilai rata-rata yang di dapat dari 10 kali percobaan yaitu 0,02%. Delay waktu sensor bekerja rata-rata 2,5 detik. Dan delay pengiriman data to web dan di akses android yaitu rata-rata 3,6 detik. Pada sensor pH nilai rata-rata pengujian pada cairan A yaitu 4,2. Pada cairan B yaitu 6,4. Delay waktu sensor bekerja rata-rata 3,5 detik, Dan delay pengiriman data rata-rata 3,5 detik. Pada sensor NPK nilai rata-rata pengujian pada POT A 3,21% pada POT B yaitu 4,8% delay pengiriman data 3,1 detik.

V. SARAN

Tugas Akhir ini merupakan hasil maksimal penulis pada saat ini. Karya ini dapat dikembangkan kedepannya, penyempurnaan dengan adanya penambahan-penambahan pada sistem menjadi lebih kompleks seperti penambahan tombol control actuator pada android dan penambahan periperhal camera sehingga menjadi satu-kesatuan sistem yang lebih utuh.

VI. DAFTAR PUSTAKA

1. Adafruit. 2015. DHT22 Temperature-Humidity Sensor + Extras.

2. Diansari, muthia.(2008). Pengaturan suhu, kelembaban, waktu pemberian nutrisi dan waktu pembuangan air untuk pola cocok tanam hidroponik berbasis mikrokontroler avr atmega 8535. Depok. universitas indonesia.
3. Frick, H. 1979. Ilmu dan Alat Ukur Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
4. Gumnizar, a.(2007). Rancang bangun greenhouse untuk tanaman buah dan sayur. Bandung. swasembada.
5. Ikhsanto, eko (2013). Rancang bangun system pengukuran pH meter dengan menggunakan microcontroller Arduino uno. Jakarta barat. Universitas Mercu Buana.
6. Nuswantara. Dekita. (2017). Desain sistem monitoring pengontrolan suhu, kelembaban dan sirkulasi air otomatis pada tanaman anggrek hidroponik berbasis arduino uno. Jember. Universitas Muhammadiyah Jember.
7. Robot Wiki, 2015, Moisture Sensor (SKU:SEN0114), diakses pada 18 Maret 2015, dari world wide web: [http://www.dfrobot.com/wiki/index.php?title=Moisture_Sensor_\(SKU:SEN0114\)](http://www.dfrobot.com/wiki/index.php?title=Moisture_Sensor_(SKU:SEN0114))
8. Syahwil, M. 2013. Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino, Yogyakarta.
9. Syaputra, indra (2015). Sistem kendali suhu, kelembaban dan level air pada pertanian pola hidroponik. Pontianak. Mipa Universitas Tanjung Pura.
10. Vaolina sari. Dwi (2016). Sistem pengukuran suhu tanah menggunakan sensor ds18b20 dan perhitungan resistivitas tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner. Bandar lampung. Mipa Universitas Lampung.