

## Pemantauan Kualitas Tanah pada Tanaman Padi Memakai Sensor pH Tanah Menggunakan *Internet of Things*

Gatot Santoso, Slamet Hani, & Uhing Dwi Putra

Institut Sains dan Teknologi Akprind Yoyakarta, Jl. Kalisahak No. 28, Yogyakarta

Telp (0274) 563029. Fax (0274) 563847, Mobile 087839394478

Website: www.akprind.ac.id, E-mail: gatsan@akprind.ac.id, shan@akprind.ac.id

### Abstrak

Tanaman padi yang dapat menghasilkan gabah dalam jumlah gabah yang banyak dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu dari kesuburan padi tersebut. Pertumbuhan padi yang lebih baik didukung oleh pemberian komposisi pupuk pada intensitas yang tepat sehingga dapat menghasilkan padi lebih baik lagi. Monitoring kualitas untuk tanah pada tanaman padi dilaksanakan memakai parameter pH tanah menggunakan internet of things dapat membantu petani untuk menentukan komposisi dari pupuk yang digunakan. Kendali dari jarak yang jauh untuk penerapan sistem pada sistem monitoring ini bisa berhasil diterapkan pada kecepatan rata-rata pengendaliannya dibawah 2 detik dengan menggunakan telepon seluler. Hasil dari penelitian ini adalah nilai pH tanah tanaman padi dapat berpengaruh pada hasil panen. Untuk nilai pH tanah tanaman padi 2,79 bisa menghasilkan 800 kg gabah dengan luas lahannya 600 m<sup>2</sup>, nilai pH tanah tanaman pagi 3,41 bisa menghasilkan 500-600 kg gabah dengan luas lahannya 350 m<sup>2</sup>.

**Kata kunci:** tanaman padi, pH tanah, internet of things

### Abstract

One factor that rice plants can produce is much grain if the rice plants are fertile. The composition of the proper fertilizer application can result in better rice plant growth. Carrying out quality monitoring for paddy soil using soil pH parameters using the internet of things can help farmers determine the fertilizer composition used. Using a cellular phone, they can successfully apply the application for remote control in this monitoring system at an average control speed of under 2 seconds. The result is that the pH value of the soil of rice plants can affect the yield. For the soil pH value of 2.79, rice plants can produce 800 kg of grain with a land area of 600 m<sup>2</sup>; the pH value of the morning plant soil is 3.41 can produce 500-600 kg of grain with a land area of 350 m<sup>2</sup>.

**Keywords:** fertile rice, soil pH, internet of things

## 1 PENDAHULUAN

Media bertanam penting diperlukan karena menentukan profil dari kesuburan tanah. Dalam menggunakan pestisida dan pupuk kimia yang terus menerus serta berlebihan berdampak akan adanya perubahan dari sifat kimia dan fisika dari tanah yang dapat mengakibatkan tanah pertanian menjadi kritis. Terdapat berbagai macam metode yang dapat diketahui untuk level dari kesuburan pada tanah pertanian untuk tanaman padi. Salah satu caranya dengan melakukan diagnosa untuk unsur hara pada tanah.

Ion *hydrogen* menjadikan ukuran atom tersebut terlarut dalam tanah karena faktor dari nilai pH. pH tanah berpengaruh pada kesuburan tanah untuk kelangsungan hidup tanaman.

Tujuan perancangan alat adalah alat yang bisa memantau kualitas tanah supaya petani memperoleh informasi data yang kontinu mengenai pH tanah. Para petani dapat memantau kondisi kualitas tanah tanaman padi menggunakan website dengan IoT dan mikrokontroler arduino di jaringan sensornya.

## 2 LANDASAN TEORI

Pembuatan prototipe telah dilakukan untuk mengendalikan pH tanah tanaman bawang merah menggunakan sensor E201 C dan mikrokontroler Arduino Uno Sensor E201 C dapat memantau pH tanah kemudian data dari sensor diolah mikrokontroler dan ditampilkan di LCD sistem kendali *on/off* yang memakai 2 relai pada 2 pompa air yang kecil. Pompa

air yang 1 dipakai untuk mengalirkan larutan daun ketapang, sedangkan pompa air yang lainnya dipakai mengalirkan larutan kapur di tempat ditanami dengan bawang merah. Hasil dari percobaan yaitu sistem kendali ini dapat mengendalikan pH tanah di antara pH 5,6 dan pH 7 [1].

Lahan pertanian yang terbatas mengakibatkan bertambahnya perusahaan yang ingin memperluas areal perkebunannya ke arah lahan sub optimal yaitu tanah yang berpasir. Penelitian telah dilakukan untuk menguji sifat-sifat dari kimia yang masih ada di tanah pasir ada hubungannya dengan produksi pada tandan per pohon dan rata-rata berat tandan yang terdapat di kelapa sawit. Hasil penelitiannya yaitu pH tanahnya termasuk rendah untuk kandungan hara makronya antara sedang sampai sangat rendah terkecuali P total P yang masih ada dan terdapat kandungan hara mikronya masih cukup tetapi untuk boron termasuk masih tinggi [2].

Penelitian perbandingan untuk algoritma *Hierarchical Clustering* memakai metode *Average Linkage*. Dari hasil penelitiannya berupa jarak antara *cluster* dan waktu penggabungan di antara *cluster* supaya bisa mendapatkan hasilnya [3].

Penelitian tentang pergiliran tanaman di antara tanaman semangka dan padi dipilih karena ketika produksi padi menggunakan cara menanam padi padi belum ada kenaikan tiap tahunnya, maka menggunakan cara tanam padi semangka akan mengalami peningkatan pendapatan para petani. Perbedaan suplai dari bahan organik dan cara tanam menghasilkan perubahan sifat-sifat dari tanah sawah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui tentang perubahan dari sifat kimia dari tanah sawah Desa Air, Kabupaten Batu Bara. Hasil dari penelitian ini adalah cara untuk tanam padi semangka dan padi padi karena adanya kesamaan dari sifat kimia pada tanah sawah. SiO<sub>2</sub> terdapat lebih tinggi pada cara tanam padi padi daripada cara tanam padi semangka [4].

Pada penelitian menggunakan rancangan yang acak terhadap kelompok dari faktorial menggunakan 2 faktor, pada pH tanah serta varietas kedelai memakai parameter jumlah bobot dari bintil akar kadar dari nitrogen fosfor, sedangkan pada tanaman serapan dari nitrogen pH akhir pada tanah bobot kering dari tanaman dan jumlah dari polong tanaman. Hasil dari penelitian yaitu varietas Tanggamus adalah varietas yang mempunyai jumlah polong paling banyak daripada varietas yang lain yaitu 108 buah serta kadar nitrogennya paling tinggi 3 218% di antara kondisi kedua pH [5].

Penelitian terkait dengan sebaran tingkat kesuburan tanah pertanian untuk faktor-faktor dari pembatasnya pada Kabupaten Rembang. Metode untuk pengambilan

contoh didasarkan pada pembuatan SPL (Satuan Peta Lahan). Penilaian kesuburan tanah didasarkan pada analisis sifat kimia dari tanah yang meliputi kemampuan pada tukar kation metode untuk ekstraksi NH<sub>4</sub>Oac, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (metode Bray-1 dan Olsen), K tersedia (flamephotometer) kejenuhan pada basa estimasi untuk peta sebaran pH dan C-organik serta pH. Kesuburan dari tanah untuk tanah pada Kabupaten Rembang dapat dibagi menjadi kelas dengan kesuburan tanah yang rendah dan yang sedang. Faktor untuk pembatas dari kesuburan tanah dapat ditemukan yaitu dari kandungan K tersedia, karbon organik, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia kapasitas tukar kation dan pH serta nitrogen [6].

Nilai dari pH merupakan derajat keasaman yang dipakai dalam menyatakan tingkat suatu kebasaaan atau keasaman yang terdapat pada larutan pH ditanaman berguna untuk pertumbuhan tanaman tersebut. Jika pH tanah dalam keadaan asam mengakibatkan akar dari tanaman tidak bisa menyerap nutrisi dan akan menjadikan tanaman tidak mendapatkan nutrisi. Ini yang menyebabkan kenapa tanaman pada bagian daunnya kelihatan kekuningan yang terutama di pucuknya. Alat ini menggunakan sensor untuk pH tanah yang dihubungkan langsung ke arduino tidak memerlukan tambahan penguat [7].

Pada penelitian ini akan digunakan sebuah sensor pH tanah yang dapat disambungkan langsung dengan arduino tanpa harus ada penguat tambahan. Gambar 1 merupakan tampilan dari sensos pH tanah.



**Gambar 1** Sensor pH tanah yang analog  
(sumber: [depoinovasi.com/produk-975-sensor-ph-tanah-support-arduino.html](http://depoinovasi.com/produk-975-sensor-ph-tanah-support-arduino.html))

Spesifikasi:

- a. Bekerja pada tegangan DC 5 Volt.
- b. *Support* dari arduino.
- c. Koefisien linearitasnya untuk data dari pH tanah 0 9962.
- d. Pada kedalaman dari tanah saat melakukan pengukuran 6 cm mulai ujung sensor

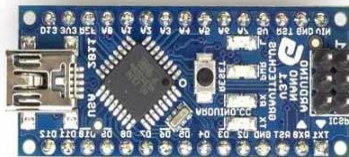
Tegangan *input* maupun tegangan *output* pada suatu sistem elektronika sangat berpengaruh terhadap kinerja dari sistem yang dibuat, sehingga untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan normal maka nilai tegangan *input* dan *output* harus sesuai dengan

kebutuhan sistem. Berdasarkan Tabel 1, kebutuhan tegangan sistem sudah sesuai dengan yang dibutuhkan. Semua komponen mendapatkan tegangan yang sesuai sehingga sistem dapat berjalan dengan baik.

Tabel 1 Karakteristik dari sensor pH tanah analog kit

Parameter	Simbol	Minimal	Maksimal	Unit
Masukan dari tegangan	Vcc	3	4,7	V
Keluaran dari tegangan	$\Delta$ Volt	4	45	ADC
Respon dari waktu	T	0,1	0,3	S
Sensitivitannya	Vcc	0,36	0,234	V

Mikrokontroler arduino nano digunakan untuk penelitian ini karena barangnya kecil. Arduino nano yaitu mikrokontroler yang menggunakan chip ATmega328P yang memiliki bentuk sangat mungil dan fungsinya sama seperti arduino uno. Perbedaannya adalah tidak memiliki jack power DC serta memakai konektor yang Mini-B USB untuk input data [8]. Tampilan dari Arduino Nano ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Arduino Nano

(Sumber: <http://ecadio.com/mengenal-dan-belajar-arduino-nano>)

SIM 800L yaitu suatu modul SIM yang dipakai dalam perancangan alat ini. Modul untuk SIM 800L yang GSM/GPRS digunakan untuk melakukan suatu komunikasi antara pemantau utama dengan telepon seluler ATCommand dari modem pada GSM/CDMA yaitu untuk mentransmisikan data memakai GSM atau GPRS serta mentransmisikan SMS. Gambar 3 merupakan tampilan dari modul SIM 800L.

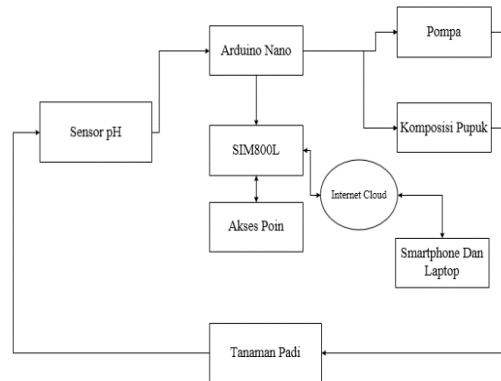


Gambar 3 Modul dari SIM800L

(Sumber: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-modul-gsm-sim800l/>)

Aplikasi Blynk adalah platform untuk OS Mobile (Android dan iOS) yang bertujuan sebagai kendali module pada Arduino serta module yang sejenis menggunakan internet.

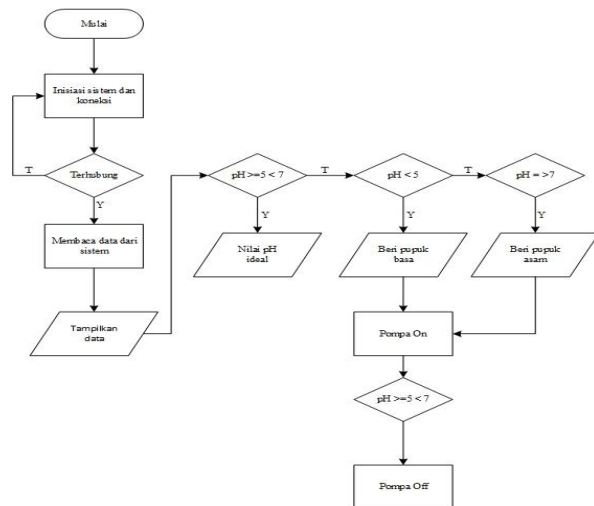
Perancangan suatu sistem terdiri dari dua proses yang wajib digunakan yaitu membuat hardware serta membuat software. Secara umum perancangan sistem monitoring kualitas tanah tanaman padi dengan parameter perubahan pH tanah berbasis IoT dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Merupakan blok diagram pada sistem pemantauan kualitas tanah pada tanaman padi menggunakan sensor pH tanah tanaman padi dan IoT

Sistem untuk monitoring kualitas tanah tersebut memerlukan sinyal GPRS. Apabila di daerah tersebut tidak ada sinyalnya maka alat tersebut tidak dapat bekerja. Sensor akan mendeteksi nilai dari pH pada tanah yang berupa tegangan. Hasilnya diproses menggunakan arduino nano, dikirimkan kepada internet cloud memakai modul pada SIM800L. Setelah data tersebut diproses maka baru bisa dibaca oleh para petani memakai telepon seluler atau laptop.

Nilai dari pH tanah yang telah dibaca sensor juga dapat untuk memberikan rekomendasi jenis dan komposisi pupuk yang dipakai. Alat ini dilengkapi sistem penyiraman tanaman dan dapat diatur menggunakan aplikasi yang sebelumnya sudah ada sebelumnya. Pada Gambar 5 ditunjukkan alur kerja dari sistem tersebut.

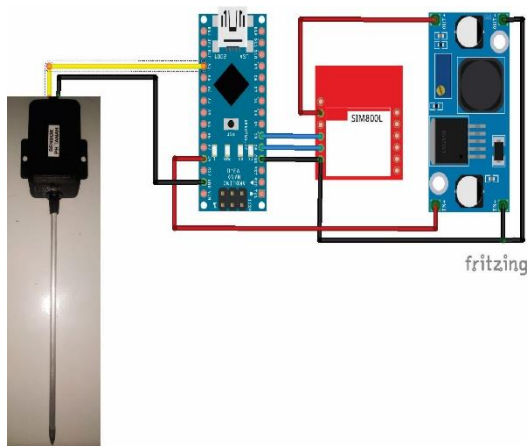


Gambar 5 Merupakan diagram alir dari alat memantau kualitas tanah memakai pH tanah serta IoT

Secara umum alur kerja dari sistem adalah dimulai dengan mengaktifkan sistem kemudian menunggu terhubung dengan internet. Sistem yang telah terhubung dengan internet akan dapat kita pantau melalui aplikasi *blynk* yang telah kita buat sebelumnya. Dari hasil pembacaan sensor akan ada tiga jenis *output* yang didapat dengan tiga parameter yang digunakan. *Output* pertama adalah jika nilai pH tanah sebesar  $5 < \text{pH} < 7$ , maka itu adalah nilai ideal yang diinginkan. *Output* kedua adalah rekomendasi memberikan pupuk basa jika nilai pH tanah  $< 5$  dan kita juga bisa langsung menghidupkan atau mematikan pompa melalui aplikasi yang telah kita buat. *Output* yang ketiga adalah rekomendasi pemberian pupuk asam jika nilai pH tanah  $> 7$  dan kita juga dapat menghidupkan atau mematikan pompa dari aplikasi yang telah dibuat.

#### a. Pembuatan Hardware

Proses dari pembuatan *hardware* yaitu merakit komponen elektroniknya, yaitu sensor pH, modul *step down*, modul relay dan SIM800L serta arduino nano menjadi satu. Sehingga bisa mengolah data pada sensor pH, kemudian dapat dipantau memakai *software* yang telah dibuat. Semua komponen tersebut kecuali untuk sensor pH tanahnya dimasukkan ke dalam bok dibuat dari plastik yang berukuran 10cm x 15cm sehingga mudah dan ringan untuk dibawa serta keberadaannya tidak terlalu terlihat saat diletakan alat itu di sawahnya. Jadi, keberadaan alat tersebut akan lebih aman apabila ditinggal di sawah serta bisa dimonitor dari jarak jauh oleh petani. Berikut Gambar 6 merupakan rangkaian pada perancangan alat.



**Gambar 6** Merupakan rangkaian sistem pemantauan kualitas tanah pada tanaman padi menggunakan parameter dari perubahan pH tanah dan IoT

Sensor untuk pH tanah terhubung dengan arduino nano di pin GND serta pin A0. Dimana Pin A0 adalah pin analog digunakan untuk membaca nilai dari tegangan yang telah dihasilkan sensor pH tanah. Setelah itu dirubahnya menjadi suatu bilangan digital memakai *coding Analog Digital Converter (ADC)* yang ada di arduino nano. Kemudian data digital

tersebut didapatkan maka data itu diubah menjadi suatu data pH tanah dengan menggunakan persamaan.

$$y = -0.0693x + 7.3855$$

dimana:

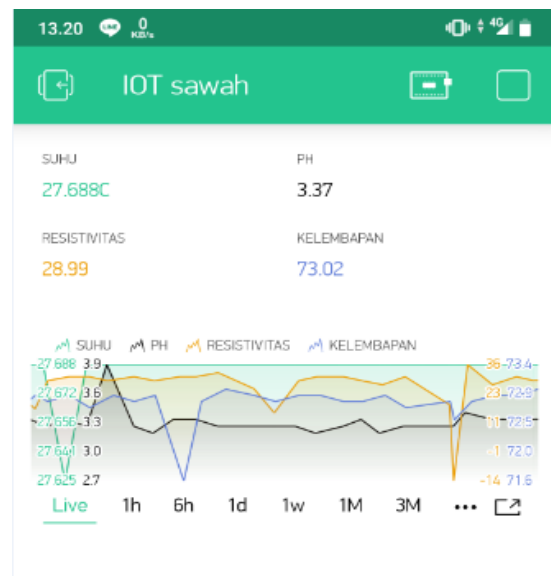
$$x = \text{nilai ADC, dan } y = \text{pH}$$

(1)

Hasil pH tanah dari tanaman padi bisa diamati melalui serial monitor yang terdapat di arduino nano. Supaya bisa diamati melalui jarak jauh maka digunakan alat yang dapat mengirimkan data yang dihasilkan tersebut ke internet *cloud*. Modul SIM800L digunakan untuk pengiriman data karena ukurannya kecil sehingga dapat dimasukkan ke dalam *casing* yang memiliki ukuran kecil. Modul SIM800L yang terhubung ke arduino nano pada pin D2 dan berfungsi untuk Tx transmitter, pin D3 untuk Rx receiver. Modul SIM800L menggunakan catu daya dengan tegangan diantara 3,7 dan 4,2 V. Sehingga memerlukan modul *step down* dengan tegangan dc ke dc yang digunakan menurunkan tegangan pada adaptor dari tegangan 5 V ke tegangan 4 V yang dipakai untuk catu daya modul SIM800L.

#### b. Pembuatan Software

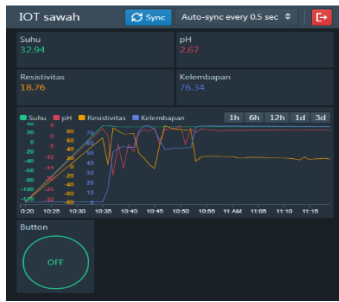
Aplikasi *blynk* digunakan dalam penelitian ini karena bisa untuk media pemantauan jarak jauh, mudah digunakan, bermacam-macam tampilan antar mukannya, dan bisa dirancang sesuai kebutuhan. Pada Gambar 7 ditampilkan hasil rancangan antarmuka pada alat tersebut.



**Gambar 7** Tampilan di monitoring dari sistem pada aplikasi menggunakan *blynk* di telepon seluler

Disamping bisa dimonitor menggunakan telepon seluler sistem tersebut bisa dimonitor dengan laptop. Gambar 8 merupakan tampilan dari antarmuka apabila memakai telepon seluler dan laptop.

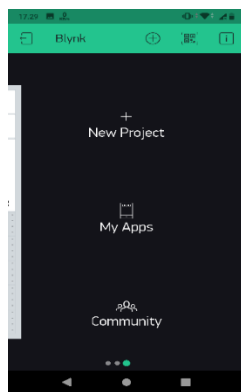




**Gambar 8** Tampilan di monitoring dari sistem aplikasi blynk menggunakan telepon seluler atau laptop

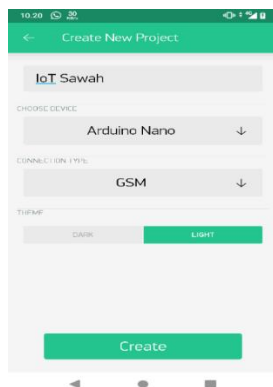
Tahapan pembuatan software untuk sistem monitoringnya.

1. Mendownload aplikasinya blynk di playstore atau di applestore.
2. Aplikasi dibuka dan loginnya memakai e-mail yang masih aktif.
3. Pada awal menu blynk seperti di Gambar 9 pilih new project.



**Gambar 9** Tampilan di awal pada aplikasi menggunakan blynk

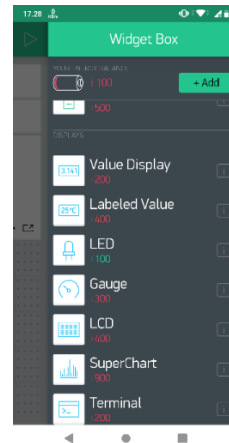
4. Setelah mengerjakan new project berikutnya mengisi nama, memilih jenis device, dan connection yang digunakan. Berikutnya masukan data seperti pada Gambar 10.



**Gambar 10** Tampilan untuk create new project di blynk

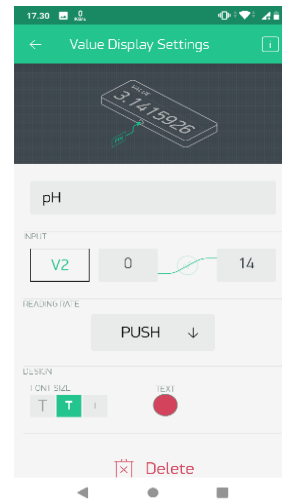
5. Jika nama telah dibuat, maka yang dipilih adalah create connection type serta device sesuai sistem yang digunakan.
6. Selanjutnya memilih widget yang diperlukan untuk monitoring yaitu value display serta superchart.

Lalu memilih widget box pada aplikasi blynk. Gambar 11 merupakan tampilan untuk pilihan widget box pada aplikasi blynk

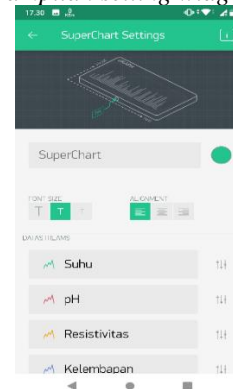


**Gambar 11** Beberapa pilihan widget box aplikasi menggunakan blynk

7. Setelah widget telah dipilih, kemudian setting widget dengan menekan pada widget yang telah disetting, selanjutnya memberi nama serta inputnya seperti yang terlihat pada Gambar 12 dan Gambar 13.



**Gambar 12** Tampilan setting widget value display



**Gambar 13** Tampilan setting widget superchart

8. Langkah yang terakhir yaitu membuat coding di software menggunakan suatu software arduino IDE. Supaya terhubung disistem yang telah dibuat pada

aplikasi *blynk*, maka terlebih dahulu *download library blynk* dihalaman web resmi dari aplikasi *blynk*, setelah itu melakukan coding seperti pada instruksi yang dibuat pada aplikasi *blynk*. Untuk *coding* pada penelitian ini terdapat pada lampiran.

#### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan alat ini diuji cobakan pada sawah di Pedukuhan Karang Tengah, Desa Karang Tengah, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Objek yang diamati yaitu sawah yang ditanami padi jenis serang memiliki umur 2 minggu serta 2 bulan dilakukan pengamatan selama 30 menit pada 3 tempat yang berbeda.

##### a. Pengujian Kecepatan Pengiriman Data

Kecepatan sistem untuk menerima perintahnya dari aplikasi alat yang telah dibuat maka diperlukan uji coba kecepatan pengiriman data. Selanjutnya diperlihatkan perbandingan kecepatan untuk pengiriman data dari telepon seluler serta laptop di Tabel 2.

**Tabel 2** Perbedaan kecepatan pengiriman data dari laptop dan telepon seluler

No.	Kecepatan smartphone (s)	kecepatan laptop (s)
1	0,99	4,7
2	1,16	2,23
3	1,33	8,45
4	5,44	1,3
5	1,58	1,3
6	1,33	2,44
7	1,48	1,2
8	1,63	1,1
9	1,25	1,19
10	1,23	0,98

Kecepatan dalam pengiriman data memakai telepon seluler akan lebih stabil apabila dibandingkan menggunakan laptop. Kecepatan dalam pengiriman data memakai telepon seluler rata-rata di bawah 2 detik, sedangkan apabila menggunakan laptop cenderung tidak stabil. Laptop atau komputer membutuhkan waktu dan jumlah akses yang cukup lama untuk mendapatkan akses yang stabil terhadap sistem.

##### b. Hasil Dari Pengamatan Untuk Nilai pH Tanah Tanaman Padi Pada Umur 2 Minggu

Umur tanaman padi yang 2 minggu dipilih karena tanaman padi pada minggu tersebut memerlukan nutrisi yang banyak supaya tumbuh subur. Melakukan *monitoring* tanaman padi diumur 2 minggu dapat membantu para petani untuk mengatur dosis dari pupuk agar sesuai dengan yang diperlukan oleh tanaman padi. Pengamatan untuk pH tanah pada tanaman padi yang

berumur 2 minggu dikerjakan ditiga titik berbeda-beda. Hasil dari pengamatan pada nilai pH tanah untuk tanaman padi dengan umur 2 minggu bisa dilihat di Tabel 3.

**Tabel 3** Hasil dari pengamatan untuk nilai pH tanah padi pada umur 2 minggu

No	Nilai pH titik pertama	Nilai pH titik kedua	Nilai pH titik ketiga
1	2,93	2,8	2,8
2	2,93	2,87	2,76
3	2,85	2,9	2,68
4	2,87	2,87	2,62
5	2,8	2,84	2,63
6	2,87	2,9	2,6
7	2,93	2,86	2,6
8	2,89	2,86	2,58
9	2,88	2,87	2,57
10	2,92	2,87	2,51

Nilai pH tanah pada titik yang pertama masih jauh dari nilai pH tanah yang ideal untuk tanaman padi yaitu 4-7. Nilai pH paling tinggi yang ukur hanya 2,93 dan paling rendah 2,8. Dengan nilai pH seperti ini, pertumbuhan tanaman padi tidak akan maksimal karena nutrisi pada tanah banyak yang akan terlarut dan tidak diserap oleh tanaman padi. Pengamatan titik kedua menunjukkan nilai pH tanah yang hampir sama dengan titik pengamatan pertama, nilai pH tanah paling tinggi 2,9 dan nilai pH rendah 2,8. Dari data pada titik pertama dan titik kedua menunjukkan bahwa sebagian besar area sawah miliki nilai pH tanah yang masih jauh dari nilai pH tanah yang ideal. Titik pengamatan ketiga padi umur 2 minggu dilakukan pada bagian sawah dimana kondisi aliran air yang lumayan deras. Hasil yang didapat nilai pH terus turun dari nilai tertinggi 2,8 menuju nilai terendah 2,5. Dari hasil pengamatan tiga titik diatas, bagian sawah yang memiliki aliran air yang lebih deras maka nilai pH tanahnya akan semakin kecil. Beberapa faktor yang mempengaruhi pH tanah diantaranya adalah pemberian pupuk secara berlebihan dan saluran irigasi yang kurang baik. Semakin deras aliran air pada sawah maka akan semakin banyak unsur hara yang akan ikut terbawa oleh arus sehingga nilai pH tanah akan turun.

##### c. Hasil Pengamatan Nilai pH Tanah Sawah Umur 2 Bulan

Tanaman padi pada umur 2 bulan saatnya untuk dipanen, dimana tanaman padinya memiliki tinggi antara 50-60 cm. Tanamannya padi umur 2 bulan dipakai untuk perbandingan, apakah dengan pupuk yang akan diberikan para petani memiliki pengaruh besar kepada nilai pH tanah. Disamping itu, tanaman

padi pada umur ini memiliki keadaan tanah akan cenderung sudah tidak tergenang oleh air.

Sehingga dapat digunakan sebagai acuan apakah irigasi berpengaruh terhadap nilai pH tanah. Pengamatan nilai pH tanah pada tanaman padi umur 2 bulan juga dilakukan pada tiga titik seperti pada pengamatan tanaman padi umur 2 minggu, hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4** Hasil pengamatan nilai pH tanah padi umur 2 bulan

No	Nilai pH Tanah Titik Pertama	Nilai pH Tanah Titik Kedua	Nilai pH Tanah Titik Ketiga
1	3,06	3,32	3,56
2	3,08	3,36	3,53
3	3,12	3,43	3,53
4	3,169	3,47	3,55
5	3,2	3,49	3,58
6	3,24	3,5	3,63
7	3,21	3,5	3,63
8	3,21	3,5	3,65
9	3,22	3,5	3,66
10	3,3	3,5	3,68

Nilai pH tanaman padi umur 2 bulan jauh lebih baik dibandingkan dengan tanaman padi umur 2 minggu. Dari data tersebut terlihat bahwa pupuk yang diberikan oleh petani memiliki dampak terhadap nilai pH tanah walaupun nilainya masih belum bisa ideal yaitu 4-7. Nilai pH tanah paling rendah adalah pada menit pertama yaitu 3,05 dan terus mengalami kenaikan hingga stabil di nilai pH tanah sebesar 3,3. Dengan nilai pH tersebut tentu saja hasil panen yang didapatkan tidak akan maksimal karena tanaman padi tidak mendapat nutrisi secara maksimal. Percobaan kedua pengamatan nilai pH tanah tanaman padi umur 2 bulan menunjukkan nilai pH tanah yang lebih baik. Pada percobaan ini sensor diletakkan pada pinggir sawah bagian tengah dengan kondisi tanah dengan sedikit air. Hasil pengamatan terus naik dari menit pertama pengamatan, yaitu 3,3 dan stabil di nilai pH tanah 3,5. Hal ini makin membuktikan bahwa saluran irigasi sangat berpengaruh terhadap nilai pH tanah.

Percobaan ketiga pengamatan nilai pH tanah tanaman padi umur 2 bulan sensor dipasang pada bagian ujung sawah dengan kondisi tanah yang sudah tidak tergenang air. Hasil pengamatan yang didapat lebih bagus dibandingkan dengan pengamatan pada titik pertama dan kedua. Perubahan nilai pH tanah pada titik ketiga sama halnya seperti pengamatan titik pertama dan kedua, dimana nilai pH tanah dari menit pertama terus mengalami kenaikan nilai dari 3,55 nilai pada menit 10 sebesar 3,68. Walaupun belum mencapai nilai pH yang ideal setidaknya nilai pH tanah seperti ini

sudah cukup baik dibandingkan dengan nilai pH tanah tanaman padi umur 2 minggu. Dari data pengamatan nilai pH tanah tanaman padi umur 2 bulan menunjukkan bahwa saluran irigasi sangat berpengaruh terhadap nilai pH tanah. Semakin bagus saluran irigasi yang dimiliki sawah maka nilai pH tanah juga akan semakin bagus.

## 5 SIMPULAN

Ada beberapa hal yang dapat dijadikan kesimpulan dari perancangan alat ini, yaitu:

1. *Monitoring* pH tanah untuk *real time* memakai sensor pH tanah analog dapat bekerja dengan kecepatan akses pengendalian rata-rata dibawah 2 detik dengan menggunakan telepon seluler.
2. Faktor yang menyebabkan penurunan pH tanah yaitu sistem irigasinya kurang begitu baik serta penggunaan pupuk urea yang berlebih.
3. Nilai pH tanah berdampak kepada hasil panen untuk tanaman padinya, dengan mengatur nilai pH tanah pada kondisi ideal yaitu 4-7 maka hasil dari panen tanaman padinya bisa maksimal.
4. Untuk nilai pH tanah tanaman padi 2,79 bisa menghasilkan 800 kg gabah dengan luas lahannya 600 m<sup>2</sup>, nilai pH tanah tanaman pagi 3,41 bisa menghasilkan 500-600 kg gabah dengan luas lahannya 350 m<sup>2</sup>.

## KEPUSTAKAAN

- [1] R. D. Rima, W. Wildian, and N. Firmawati, "Rancang Bangun untuk Sistem Kontrol pH Tanah Tanaman Bawang Merah Memakai Sensornya E201-C," *J. Fis. Unand*, vol. 7, no. 1, pp. 63–68, 2018, doi: 10.25077/jfu.7.1.63-68.20
- [2] R. D. RR Darlita, B. Joy, and R. Sudirja, "Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun," *Agrikultura*, vol. 28, no. 1, pp. 15–20, 2017, doi: 10.24198/agrikultura.v28i1.12294.
- [3] A. P. Kusuma, R. N. Hasanah, and H. S. Dachlan, "DSS untuk Menganalisis pH Kesuburan Tanah Menggunakan Metode Single Linkage," *J. EECCIS*, vol. 8, no. 1, pp. 61–66, 2014.
- [4] R. Samantha and D. Almalik, "Evaluasi Kesuburan Tanah untuk Pertanaman Tebudi Kabupaten Rembang Jawa Tengah" *Tjyybjb.Ac.Cn*, vol. 3, no. 2, pp. 58–66, 2019, [Online]. Available:

- <http://www.tjyybjb.ac.cn/CN/article/downloadArticleFile.do?attachType=PDF&id=9987>
- [5] D. Rofifah, “濟無No Title No Title No Title,” *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. 3, pp. 12–26, 2020.
- [6] L. B. Setyawan, “Perkembangan dan Prospek Sel Fotovoltaik Organik: Sebuah Telaah Ilmiah,” *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 17, no. 02, pp. 93–100, 2018, doi: 10.31358/techne.v17i02.175.
- [7] E. H. Putra *et al.*, “Sistem Pemantauan Kondisi Tanah Sawah Padi Berbasis Wireless Sensor Network,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, vol. 7, no. November, pp. 7–15, 2015.
- [8] U. Syafiqoh, S. Sunardi, and A. Yudhana, “Pengembangan Wireless Sensor Network Berbasis Internet of Things untuk Sistem Pemantauan Kualitas Air dan Tanah Pertanian,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 3, no. 2, pp. 285–289, 2018, doi: 10.30591/jpit.v3i2.878.