

Sistem Monitoring Ph Tanah Pada Perkebunan Nanas Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Agung Dwi Dermawan
Politeknik Negeri Bengkalis
Jl. Pahlawan no.11 Duri, Riau, Indonesia 28884
Email: agungdwidermawan2@gmail.com

Abstrak

Each area has a different type of soil, the type of soil has a different quality level (pH), so that planting will be successful if it is in accordance with the quality of the soil pH. Most of the peat soils in Indonesia have a pH < 4.0 which is acidic to very acidic. The level of peat soil is influenced by the content of organic acids, namely humic acid and full acid. Peat land can be converted into agricultural land, one of which is pineapple plantations. This is because it is one of the plants that adapt to peat swamp land that is tolerant of high levels (PH 3-4). In this study the author will create a soil pH monitoring system based on the Internet of Things (IoT) using NodeMCU as a controller and as a wifi connected to a database, which data can be monitored from the website to see soil conditions using a soil pH sensor. When the soil ph sensor detects that it is already on a pineapple plantation then sends sensor data to the microcontroller using NodeMCU then the sensor is processed in NodeMCU, then NodeMCU automatically connects to wifi which is connected to the internet, after successfully connected, the sensor is sent to the database server, then the sensor value is displayed on a website that has been built and displays the pH value of the soil along with a description of whether it is acidic or neutral, finally comparing it with tools available on the market. The results showed that the sensors and tools worked well, it could be seen from the sensor values, the next server database on the website with serial monitor displays, graphs and tables. This research was tested with 3 different locations on the island of Bengkalis, precisely in Penampi Village. The data obtained from 3 different plantations showed that the soil pH was >3.0 - <4.0 with acid description and the error percentage was 0.5%-2%

Kata Kunci: *Iot, soil pH, pineapple, nodemcu esp8266*

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, telah banyak kemajuan yang berkembang baik dari segi informasi maupun pertanian. Pertanian tidak bisa lepas dari yang nama nya tanah, tanah merupakan susunan permukaan bumi yang berasal dari material utama yang telah menjalani proses lanjut, karena perubahan alami di bawah pengaruh air, udara, dan macam macam organisme baik yang masih hidup maupun yang telah mati. Tingkat perubahan terlihat pada susunan, unsur dan warna hasil pelapukan. Nanas (*Ananas comosus*) adalah salah satu tanaman yang memiliki banyak manfaat, diantaranya adalah buahnya untuk dikonsumsi dan serat daunnya dapat diolah menjadi benang sebagai bahan pakaian. Nanas memiliki nilai jual yang cukup tinggi baik di pasar dalam negeri maupun luar negeri. Nanas juga salah satu komoditas hortikultura yang terus dikembangkan di Indonesia. Nanas mempunyai nilai ekonomi penting, buah nanas banyak dikonsumsi masyarakat secara langsung, dan ada pula industri yang mengolah nanas kedalam bentuk buah kaleng seperti sirup, selai dan lain – lain (Rochmawati, 2018) Tanaman ini cukup mudah dikembangkan pada semua jenis tanah, termasuk pada tanah gambut.

Tanah gambut adalah sumber daya alam yang sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai lahan pertanian dan perkebunan (Sugiarto et al., 2017), salah satunya adalah perkebunan nanas. Karakteristik sifat kimia tanah gambut di Indonesia sangat bervariasi yang ditentukan oleh ketebalan, kandungan mineral, jenis mineral pada substratum (di dasar gambut), jenis tanaman penyusun gambut, dan tingkat dekomposisi gambut. Tanah gambut memiliki tingkat kesuburan yang rendah ditandai dengan pH rendah (asam), ketersediaan sejumlah unsur hara makro (Ca, K, Mg, P) dan mikro (Cu, Zn, Mn, dan B) yang rendah, mengandung asam-asam organik yang beracun. (Ritung & Sukarman, 2019). Dengan adanya permasalahan ini, maka penulis membuat ide yang nantinya bisa bermanfaat untuk para petani di pulau Bengkalis yang berjudul “**Sistem Monitoring pH tanah pada perkebunan nanas berbasis *Internet of Things (IoT)***”

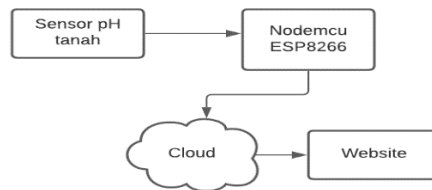
2. TINJAUAN PUSTAKA

- a. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Astuti Agustriani, 2020) yang berjudul “ Implementasi Internet of Things untuk monitoring pH tanah pada tanaman jagung di pulau Bengkalis “ menjelaskan Kualitas pH tanah merupakan utama dalam keberhasilan usaha pertanian pH tanah dengan kadar keasaman (pH) yang terlalu asam/basa dan mengakibatkan kegagalan panen tanaman jagung tersebut. Untuk tanaman jagung pH netral kisaran antara 5.0-7.0 agar panennya nanti mendapatkan hasil yang bagus.
- b. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Liandana.made dkk, 2019) berjudul “Penerapan sistem monitoring temperatur, pH dan kelembaban tanah untuk tanaman sayur di Banjar Dinas Asah Gobleg”, menjelaskan bahwa penelitian dan perancangan ini menggunakan perangkat yaitu button sebagai mengontrol kelembaban, pH tanah dan juga menggunakan dua sensor yaitu: sensor soil moisture sebagai mengontrol kelembaban tanah dan sensor pH tanah sebagai pengontrol pH tanah.
- c. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Muhammad Fauzan Irsyaddi dkk, 2020) berjudul “Analisa sistem monitoring pH tanah pada tanahaman teh berbasis Gsm” menjelaskan bahwa perancangan ini berupa sistem smart farming yang menggunakan sensor pH tanah untuk mendapatkan data unsur pH tanah dan Global System for Mobile Communications (GSM)/ General Packet Radio Service (GPRS) sebagai teknologi jaringannya. Dengan menggunakan teknologi GSM pengguna dapat mendapatkan nilai Customer service quality (CSQ), delay, dan dapat mengetahui data lintang dan bujur dimana perangkat mengambil data pH tanah.
- d. Menurut (Fera Fitrianti, 2021) dalam penelitian yang berjudul Sistem Pemantauan tingkat Kenyamanan Ruangan Lab berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dalam penelitian ini membahas sebuah prototype atau system untuk memonitoring suhu dan kelembaban sebuah lab khususnya di Politeknik Negeri Bengkalis. Di penelitian ini juga membahas perbandingan sensor dengan alat yg bernama htc. Htc itu berupa alat otomatis utk memantau suhu dan kelembaban sebuah ruangan, kemudian melakukan perhitungan dengan mengalikannya dengan nilai sensor lalu membaginya dengan persen seratus (%).

3. METODE PENELITIAN

1.1 Perancangan Blok Diagram

Perancangan *blok diagram* sistem pada gambar 1 *Block Diagram*, dijelaskan setiap fungsi dari alat-alat yang ada pada sistem yang dibangun.

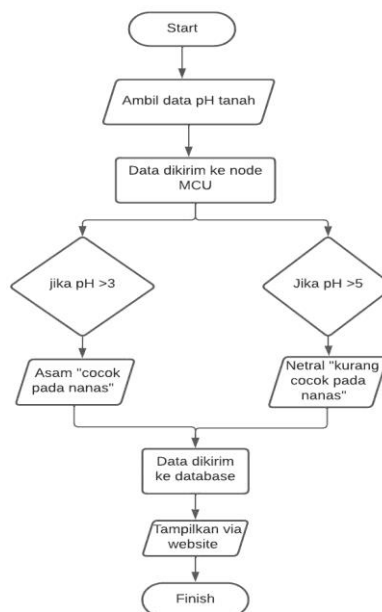


Gambar 1 Block Diagram

Block Diagram pada gambar 1 menjelaskan konfigurasi sistem antar input, output, serta komponen-komponen utama yang digunakan. Pada sistem mempunyai masukan (*input*), antara lain sensor pH tanah yang digunakan untuk membaca pH tanah pada perkebunan nanas, NodeMCU berfungsi untuk mengolah data dan memproses data yang masuk dari blok masukan (*input*) untuk selanjutnya akan disimpan pada *database* kemudian dikirimkan ke blok keluaran (*output*) berupa tampilan *website*.

1.2 Diagram Alur

Diagram alur sistem pada gambar 2 ini menjelaskan proses sistem dari awal proses (*start*) hingga proses terakhir (*finish*) dimana meliputi proses *input* dan proses *output*.



Gambar 2 Diagram Alur

Proses awal yang dilakukan adalah mulai dengan mempersiapkan alat dan internet agar alat terhubung ke internet. Setelah itu, sensor membaca data dan diproses di NodeMCU untuk pengiriman data. Sebelum data dikirim sistem memiliki kondisi yang membaca nilai ph. Menurut Fakhurazzaini dan Aprilianto pada tahun 2020 bahwa jika pH dibawah 7 adalah asam, jika ph sama dengan 7 adalah

netral, dan jika ph diatas 7 adalah basa. Setelah kondisi selesai dibaca maka data akan dikirimkan ke website lalu selesai.

1.3 Perancangan Software Sistem

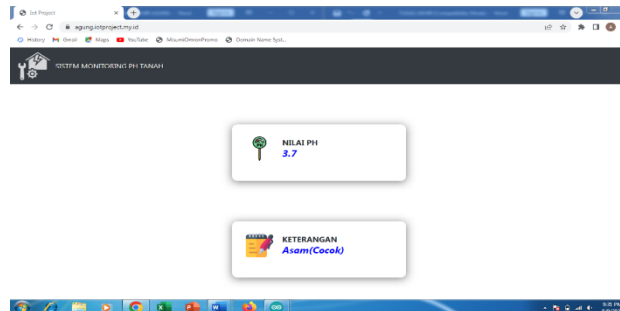
Pada perancangan *software*, akan dibangun *database* yang digunakan untuk menampung dan menyimpan data yang didapat dari sistem.

Tabel 1 Perancangan Database

Nama field	Type Data	Key
id	INT	PRIMARY
nilai_sensor	FLOAT(10)	-
keterangan	VARCHAR(15)	-
Waktu	TIMESTAMP	-

3.4 Perancangan Interface Website

Pada perancangan antar muka pada *website* ini adalah sebagai tempat penampilan data yang sudah dibaca oleh sensor, lalu diproses NodeMCU dan menampilkan data di *website*. Adapun rancangannya sepserti gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Bentuk Info



Gambar 4 Tampilan Grafik

The screenshot shows a web browser window displaying a data table. The title is 'Data yang ditampilkan dalam bentuk Tabel'. The table has four columns: 'No', 'Nilai pH', 'Keterangan', and 'Waktu'. The data is as follows:

No	Nilai pH	Keterangan	Waktu
1	3.7	Asam(Cocok)	2022-08-09 17:02:05
2	3.7	Asam(Cocok)	2022-08-09 17:01:05
3	3.6	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:59:43
4	3.29	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:58:43
5	3.29	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:57:43
6	3.19	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:56:48
7	3.29	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:55:56
8	3.4	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:55:00
9	3.6	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:54:04
10	3.6	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:53:04

Gambar 5 Tampilan Tabel

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

1.4 Alat Monitoring ph Air

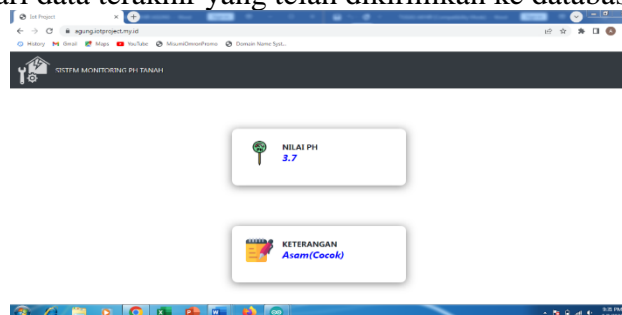
Setelah selesai semua perancangan maka inilah hasil alat monitoring ph air pada tanaman hidroponik pada gambar 6.



Gambar 6 Alat Monitoring pH tanah

4.2 Hasil Pengujian Pada Website

Pada gambar 7, 8, dan gambar 9 menampilkan hasil dari pembacaan sensor di website data ini tampil secara realtime dari data terakhir yang telah dikirimkan ke database.



Gambar 7 Tampilan Dalam Info



Gambar 8 Tampilan Dalam Bentuk Grafik



No	Nilai pH	Keterangan	Waktu
1	3.7	Asam(Cocok)	2022-08-09 17:02:05
2	3.7	Asam(Cocok)	2022-08-09 17:02:05
3	3.6	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:59:43
4	3.29	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:58:43
5	3.29	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:57:43
6	3.19	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:56:48
7	3.29	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:55:56
8	3.4	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:55:00
9	3.6	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:54:04
10	3.6	Asam(Cocok)	2022-08-09 16:53:04

Gambar 9 Tampilan Data Dalam Bentuk Tabel

4.3 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan pada Tugas Akhir ini untuk memastikan semua sistem yang telah dirancang dapat bekerja dengan baik.

Tabel 2 Hasil Pengujian Keseluruhan

No	Item Pengujian	Hasil	
		Berhasil	Gagal
1	Pembacaan sensor ph tanah	✓	
2	Pengiriman data hasil pembacaan sensor ke <i>database</i>	✓	
3	Menyimpan data hasil pembacaan sensor ke <i>database</i>	✓	
4	Menampilkan data dan status sesuai kondisi ke <i>website</i>	✓	

3.4 Perbandingan Alat

Pengujian dilakukan dengan membandingkan sensor ph tanah dengan pH Digital yang sama-sama diletakkan pada perkebunan nanas. Pengujian tersebut bertujuan untuk menghitung tingkat *error* atau kesalahan. Pengujian tersebut dilakukan selama 2 hari dan dilakukan pada pagi dan sore hari. Adapun rumus menghitung *error* adalah sebagai berikut:

$$error = |X - Xi|$$

$$\% error = \left| \frac{(X - Xi)}{X} \right| \times 100\%$$

Gambar 10 Rumus Perbandingan

Keterangan :

X = Data pH Digital

Xi = Data pH Sensor tanah

%Error = Ralat sistematis pH tanah

Tabel 3 Pengujian Pada hari Pertama Pagi Hari

Sensor pH tanah	Alat ukur pH	Error	%Error	Keterangan
Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	
3,76	3,74	0,02	0,5%	Asam
3,76	3,75	0,01	0,2%	Asam
3,72	3,75	0,03	0,8%	Asam

3,72	3,69	0,03	0,8%	Asam
3,71	3,69	0,02	0,5%	Asam
3,72	3,74	0,02	0,5%	Asam
3,75	3,74	0,01	0,2%	Asam
3,75	3,72	0,03	0,8%	Asam
3,74	3,75	0,01	0,2%	Asam
3,69	3,71	0,02	0,5%	Asam
3,7	3,7	0,02	0,5%	Asam

Pada tabel diatas dilakukan pengujian pada hari pertama di pagi hari yang dimana pengujian tersebut dilakukan selama 30 menit dan data yang 35 diambil untuk perbandingan yaitu 10 data terakhir. Hasil pengujian diatas terdapat nilai pH yang dibaca oleh sensor 3,76 dan nilai pada pH digital yaitu 3,74 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,02 dan dengan nilai %error 0,5%.

Tabel 4 Pengujian Hari Pertama Sore Hari

Sensor pH tanah	Alat ukur pH	Error	%Error	Keterangan
Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	
3,29	3,3	0,01	0,3%	Asam
3,4	3,3	0,1	3,0%	Asam
3,4	3,4	0	0%	Asam
3,29	3,1	0,19	6%	Asam
2,99	3	0,01	0,3%	Asam
3,5	3,4	0,1	2,9%	Asam
3,19	3,29	0,1	3,0%	Asam
3,29	3,3	0,01	0,3%	Asam
3,4	3,5	0,1	2,8%	Asam

3,3	3,29	0,01	0,3%	Asam
3,3	3,2	0,06	1,8%	Asam

Pada tabel diatas dilakukan pengujian pada hari pertama di pagi hari yang dimana pengujian tersebut dilakukan selama 30 menit dan data yang diambil untuk perbandingan yaitu 10 data terakhir. Hasil pengujian diatas terdapat nilai pH yang dibaca oleh sensor 3,29 dan nilai pada pH digital yaitu 3,3 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,01 dan dengan nilai %error 0,3%.

Tabel 5 Pengujian Hari Kedua Pagi Hari

Sensor pH tanah	Alat ukur pH	Error	%Error	Keterangan
Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	
3,4	3,3	0,1	3%	Asam
3,4	3,5	0,1	2,8%	Asam
3,4	3,5	0,1	2,8%	Asam
3,4	3,4	0	0%	Asam
3,4	3,4	0	0%	Asam
3,5	3,6	0,1	2,7	Asam
3,5	3,5	0	0%	Asam
3,09	3,1	0,01	0,3%	Asam
3,29	3,1	0,19	6%	Asam
3,19	3,3	0,11	3%	Asam
3,3	3,3	0,07	2,6%	Asam

Pada tabel diatas dilakukan pengujian pada hari pertama di pagi hari yang dimana pengujian tersebut dilakukan selama 30 menit dan data yang diambil untuk perbandingan yaitu 10 data terakhir. Hasil pengujian diatas terdapat nilai pH yang dibaca oleh sensor 3,4 dan nilai pada pH digital yaitu 3,3 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,1 dan dengan nilai %error 3%.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari tugas akhir ini adalah hasil dari pengujian alat level pH tanah pada perkebunan nanas melalui *website* dan dapat diakses dari laptop/PC dan *Smartphone* berhasil di akses dengan lancar sesuai yang diharapkan. Dapat mengetahui bahwa sensor membaca pH pada tanah lalu akan di proses NodeMCU untuk dikirim ke database lalu akan ditampilkan pada *website*. Pada pengujian kali ini kita dapat mengetahui pH tanah pada perkebunan tersebut asam, basa, atau netral. Alat yang sudah diuji bekerja dengan baik. Hasil pengujian alat dan sistem menunjukkan bahwa kinerja sistem yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, Y. (2018). Internet Of Things (Iot) Sistem Pengendalian Lampu Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Mobile. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, 4(1), 19–26. <https://doi.org/10.35329/jiik.v4i1.48>
- Guna, P. I. A., Suyadnya, I. M. A., & Agung, I. G. A. P. R. (2018). Sistem Monitoring Penetasan Telur Penyu Menggunakan Mikrokontroler NodeMCU ESP8266 dan Protokol MQTT dengan Notifikasi Berbasis Telegram Messenger. *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 2(2), 80. <https://doi.org/10.29303/jcosine.v2i2.135>
- Hamzah, M. A. (2019). Sistem Informasi PH Tanah Berbasis Android Studio pada Fakultas Pertanian Universitas Cokroaminoto Palopo. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komputer*.
- Nidomudin, A., Nugroho, A. P., & Cholis, M. N. (2017). Sistem Pakar Deteksi Tingkat Kesuburan Tanah Menggunakan Fuzzy Logic. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 2(2), 79–84. <https://doi.org/10.31328/jointecs.v2i2.474>
- Opan Arifudin, Fenny Damayanti Rusmana, Rahman Tanjung, & Udin Wahrudin. (2020). Inovasi Kemasan Dan Perluasan Pemasaran Dodol Nanas Di Subang Jawa Barat. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 408–417. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.4469>
- Phutu Byea, R., & Putra, E. H. (2021). *Monitoring Pengukuran Ph Tanah Pada Pupuk Sawit Berbasis Internet of Things*. 1128–1137.
- Ritung, S., & Sukarman. (2019). Kesesuaian Lahan Gambut untuk Pertanian. In *Lahan Gambut Indonesia*.
- Rochmawati. (2018). EKSTRAK BONGGOL NANAS (Ananas comusus L.) SEBAGAI ANTIDIABETES PADA TIKUS YANG DIINDUKSI ALOKSAN. In *Computers and Industrial Engineering* (Vol. 2, Issue January). <http://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf><http://wwwlib.murdoch.edu.au/find/citation/ieee.html><https://doi.org/10.1016/j.cie.2019.07.022><https://github.com/ethereum/wiki/wiki/White-Paper><https://tore.tuhh.de/hand>
- Sugiarto, Wawan, & Wardati. (2017). Pengaruh Kebakaran dan Waktu Setelah Terbakar terhadap Makrofauna Tanah Gambut di Kecamatan Teluk Meranti Kabupaten Pelalawan. *Jom Faperta*, 4(2), 1–13.