Sistem Monitoring Ph Air Secara Realtime Pada Tanaman Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* (IoT)

Ronando Prasetio Panggabean
Politeknik Negeri Bengkalis
Jl. P. Diponegoro, Dumai, Riau, Indonesia 28822
Email: andotyo31@gmail.com

Abstrak

Most farmers in Indonesia have switched to growing hydroponic plants, because the maintenance is very easy, there are not many pests on plants, and the pattern of planting without using planting media. Monitoring water quality in hydroponic plants is very important for the growth of these plants to get good crop yields. Hydroponic plant growth can be influenced by various factors, one of which is pH. Monitoring water quality is very important to do in an effort to keep up with the pH level of the water. Currently, the monitoring is still carried out conventionally, namely measuring and recording manually. In this case, automatic monitoring is a solution so that hydroponic plant water quality monitoring is more efficient. The Monitoring System can read data through sensors installed in the hydroponic system. This final project aims to create a monitoring system for water pH levels in lettuce plants that is able to display the pH value and description of the pH of the water through a website. The hardware used in this tool consists of the NodeMCU ESP8266 and the MSP340 sensor. The results of the last test showed that the average value for hydroponic lettuce plants was PH 7.43 with the description of Base and got an error value of 0.036 and %error 1%.

Keyword : *Monitoring, Hydroponics, water pH, MSP340, DFRobot*

1. PENDAHULUAN

Hidroponik merupakan suatu metode di bidang pertanian yang berguna membudidayakan tanaman tanpa membutuhkan lahan tanah yang luas, tetapi menggunakan air dan larutan nutrisi sebagai media tanam. Budidaya hidroponik untuk kepentingan pada skala besar sangat penting memperhatikan bobok serta kondisi air, supaya tanaman tersebut mampu tumbun dah berkembang biat dengan baik. Namun, air perlu pemeriksaan secara berkala biar tanaman teresbut memberikan hasil yang bagus dan maksimum. Tanaman hidroponik yang memiliki sistem penanaman dengan sarana air, maka keadaan air sangat penting untuk pemeriksaan secara berkala sebab berpengaruh terhadap serapan hara dan ketersedian nutrisi, hal tersebut mempengaruhi keadaan pH larutan, konduktivitas listrik, komposisi nutrisi dan suhu. Kualitas dan keadaan air yang harus diamati dalam penelitian ini adalah alokasi air, pH, suhu serta kebutuhan listrik untuk energi pada alat monitoring. Menurut Stevanus Adi Ramli dan Rosita Herawati (Universita Katholik Soegijapranata) tahun 2021 yang berjudul A PH Level Monitoring In Hydroponic System Using Arduino. Hidroponik merupakan salah satu metode menanam tanpa tanah yang menggunakan air sebagai media tanam. Sampai tulisan ini dibuat, metode hidroponik sangat popular di Indonesia karena lebih higienis, menghasilkan banyak tanaman, lebih ramah lingkungan dengan biaya lebih murah produksi. Salah satu yang paling penting dari tanaman hidroponik ini adalah tingkat pH air. Untuk standar tingkat pH yang digunakan untuk menumbuhkan tanaman berada pada kisaran 5,5 hingga 6,5. Untuk menyeimbangkan standar tingkat pH, cairan untuk menaikkan dan menurunkan pH menambahkan air. Berdasarkan masalah

ini, proyek ini akan mengembangkan perangkat otomatis untuk pencampuran pH up dan pH down liquid sehingga level pH akan tetap pada kisaran yang diinginkan menggunakan sensor pH dan mikrokontroler Arduino. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah, membuat sebuah inovasi *monitoring* ph air pada tanaman hidroponik menggunakan sensor pH dan membuat suatu sistem *monitoring* ph air berbasis *IoT* dan akan ditampilkan di *website.* Manfaat dari penelitian ini adalah meghasilkan sebuah inovasi *monitoring* ph air secara realtime pada tanaman hidroponik menggunakan sensor ph dan menghasilkan informasi kondisi air pada tanaman hidroponik melalui *website*. Dengan adanya permasalahan ini, maka penulis membuat sistem otomatis yang nantinya bisa bermanfaat untuk para petani di pulau Bengkalis yang berjudul "**Sistem *Monitoring* pH air secara realtime pada tanaman hidroponik berbasis *Internet Of Things (IoT*)**"

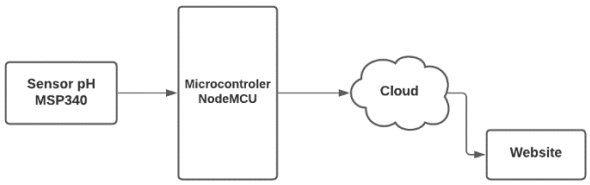
2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Ahmad Izzinnahdi, 2021) yang berjudul " Sistem Pemantuan Kondisi Air Hidroponik Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan NodeMCU ESP8266 Serta Sebuah Sensor pH MSP340 " menjelaskan bahwa hasil dari pengujian tersebut dilakukan perbandingan antara pembacaan dari sensor pH MSP340 dan pH meter digital terdapat selisih tidak terlalu signifikan yaitu kisaran ± 0.5 dan waktu respon pembacaan data dari sensor pH MSP340 ini ≤ 1 menit sesuai dengan spesifikasi dari sensor tersebut.
b. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Muchlis Burhanuddin Ridwan, 2020) berjudul "Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Dengan Sensor PH, Suhu Air dan Pemupuk Berbasis *Internet Of Things*", menjelaskan bahwa Ketika suhu >30^{o}C dan sensor pH untuk menghitung kadar ph pada air yang digunakan yakni 6-7 pH dan mini pump digunakan untuk memberi nutrisi dengan delay 5 detik pada dosis 5ml disaar air volume air bak rendah <40%.
c. Pada penelitian yang dilakukan oleh (Dian Furqani Alifyanti, dkk, 2020) berjudul "Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino" menjelaskan bahwa pada pertumbuhan tanaman hidroponik dipengaruhi oleh berbagai factor, salah satunya adalah pH pada penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem monitoring dan menstabilkan kadar pH air pada tanaman sayur sawi pakcoy, selada, dan bayam merah pada media tanam hidroponik menggunakan mikrokonroler Arduino pada sensor jaringan.
d. Menurut (Dekita Nuswantara, dkk, 2021) berjudul "Desain Sistem Monitoring Pengontrolan Suhu, Kelembaban, dan Sirkulasi Air Otomatis Pada Tanaman Anggrek Hidroponik Berbasis Arduino Uno."pada penelitian ini menjelaskan bahwa nilai suhu kelembaban dan pH nutrisi yang terhubung ke Arduino sinkron dengan standarisasi suhu, kelembaban, dan nutrisi anggrek 5 bulan yaitu suhu 23^{o}-29^{o}C, kelembaban 60-80% dan pH 5-6.
e. Penelitian berikutnya adalah (M. Tirto Utomo, dkk, 2020) berjudul "Pengatur Kadar Asam Nutrisi (pH) dan Level Ketinggian Air Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Cabai." pada penelitian ini menjelaskan bahwa kadar asam (pH) referensi yang dianjurkan untuk tanaman cabai yaitu 6.0-6.5.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan Blok Diagram

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

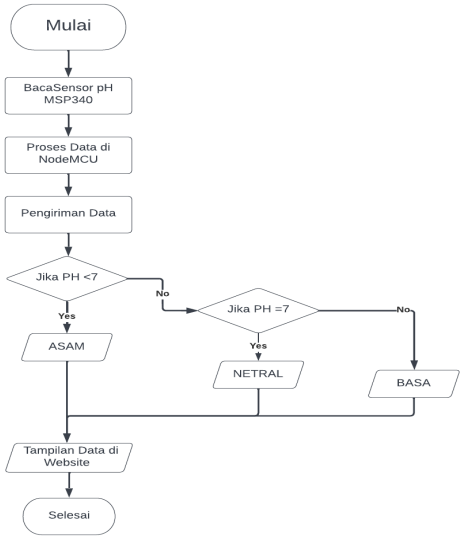


Gambar 1 Block Diagram

Block Diagram pada gambar 3.2 menjelaskan konfigurasi sistem antar input, output, serta komponen-komponen utama yang digunakan. Pada sistem ini mempunyai masukan *(input)*, antara lain sensor pH MSP340 yang digunakan untuk membaca pH air pada tanaman hidroponik 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*.

3.2 Diagram Alur

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



Gambar 2 Diagram Alur

Penjelasan pada *flowchart* diatas adalah sensor pH MSP340 yang berfungsi untuk mendeteksi pH air pada tanaman hidroponik. Menurut Fakhruzzaini 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. Mikrokontroler NodeMCU digunakan untuk memproses data masukan sensor berupa nilai data. Hasil dari pembacaan sensor kemudian akan dikirimkan ke *database* dan kemudian ditampilkan pada *website*.

3.3 Perancangan *Software* Sistem

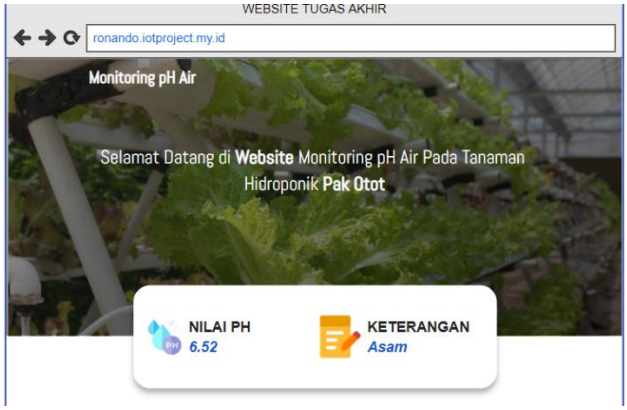
Pada perancangan *software*, akan dibangun *database* yang digunakan untuk menampung dan menyimpan data yang didapat dari sistem.

Tabel 1 Perancangan Database

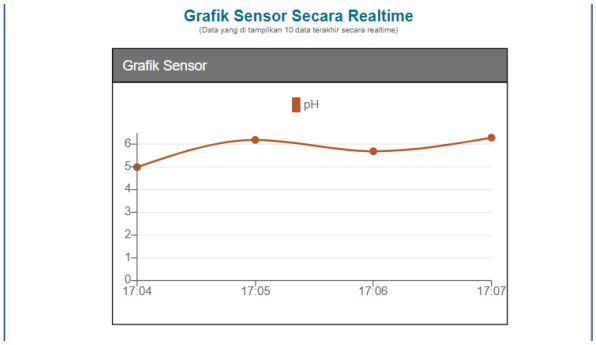
Nama *Field*	***Type Data***	***Key***
id	INT	PRIMARY
nilai_sensor	FLOAT(10)	-
keterangan	VARCHAR(15)	-
waktu	TIMESTAMP	-

3.4 Perancangan *Interface Website*

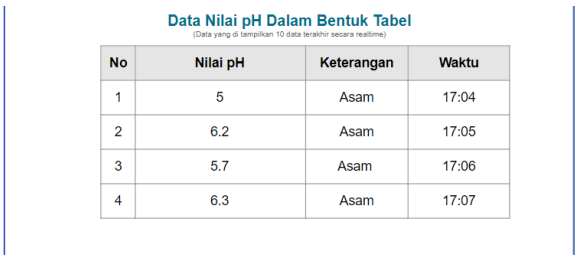
Pada perancangan antar muka pada *website* ini adalah sebagai tempat penampilan data yang sudah dibaca oleh sensor, lalu diproses NodeMCU dan menampilkan data di *website*. Adapun rancangannya sepseti gambar 3.



Gambar 3 Tampilan Bentuk Info



Gambar 4 Tampilan Grafik



No	Nilai pH	Keterangan	Waktu
1	5	Asam	17:04
2	6.2	Asam	17:05
3	5.7	Asam	17:06
4	6.3	Asam	17:07

Gambar 5 Tampilan Tabel

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

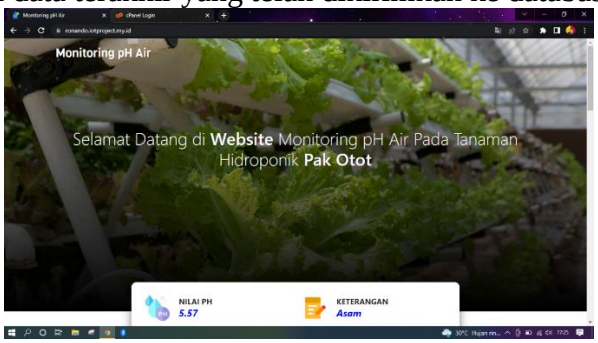
4.1 Alat Monitoring ph Air

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

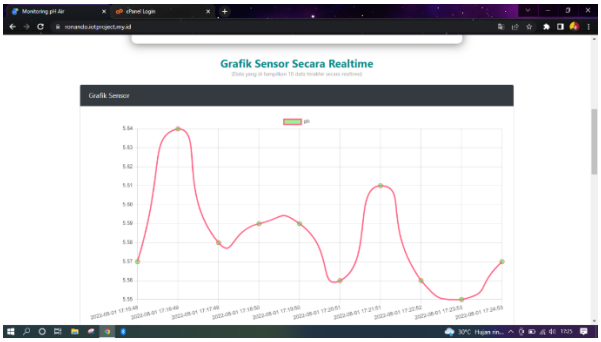
Gambar 6 Alat Monitoring pH Air

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

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 *database*	✓	
3	Menyimpan data hasil pembacaan sensor ke *database*	✓	
4	Menampilkan data dan status sesuai kondisi ke *website*	✓	

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:

$$error = |X - Xi|$$

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

Gambar 10 Rumus Perbandingan

Keterangan :
X = Data pH Digital
Xi = Data pH Sensor tanah
%Error = Ralat sistematis pH Air

Tabel 3 Pengujian Pada hari Pertama Pagi Hari

Sensor MSP340	pH Digital	*Error*	*%Error*	Keterangan
Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	Nilai pH	
5.54	5,5	0,04	0,7%	Asam
5.49	5,5	0,01	0,2%	Asam
5.5	5,5	0	0%	Asam

5.52	5,5	0,02	0,3%	Asam
5.52	5,5	0,02	0,3%	Asam
5.54	5,5	0,04	0,7%	Asam
5.49	5,5	0,01	0,2%	Asam
5.52	5,5	0,02	0,3%	Asam
5.55	5,5	0,05	1%	Asam
5.54	5,5	0,04	0,7%	Asam
5,52	**5,5**	**0,025**	**0,44%**	**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 5,52 dan nilai pada pH digital yaitu 5,5 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,025 dan dengan nilai %error 0,44%.

Tabel 4 Pengujian Hari Pertama Sore Hari

Sensor MSP340	**pH Digital**	***Error***	***%Error***	**Keterangan**
Nilai pH	**Nilai pH**	**Nilai pH**	**Nilai pH**	
5.45	5,4	0,05	1%	Asam
5.46	5,4	0,06	1,1%	Asam
5.49	5,4	0,09	1,6%	Asam
5.5	5,4	0,1	1,8%	Asam
5.5	5,4	0,1	1,8%	Asam
5.5	5,4	0,1	1,8%	Asam
5.46	5,4	0,06	1,1%	Asam
5.49	5,4	0,09	1,6%	Asam
5.49	5,4	0,09	1,6%	Asam
5.57	5,4	0,17	3%	Asam
5,5	**5,4**	**0,091**	**2%**	**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 5,5 dan nilai pada pH digital yaitu 5,4 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,091 dan dengan nilai %error 2%.

Tabel 5 Pengujian Hari Kedua Pagi Hari

Sensor MSP340	**pH Digital**	***Error***	***%Error***	Keterangan
Nilai pH	**Nilai pH**	**Nilai pH**	**Nilai pH**	

4.73	4,7	0,03	0,6%	Asam
4.77	4,7	0,07	1,4%	Asam
4.69	4,7	0,01	0,2%	Asam
4.8	4,7	0,1	2,1%	Asam
4.86	4,7	0,16	3,4%	Asam
4.86	4,7	0,16	3,4%	Asam
4.74	4,7	0,04	0,8%	Asam
4.74	4,7	0,04	0,8%	Asam
4.79	4,7	0,09	1,9%	Asam
4.79	4,7	0,09	1,9%	Asam
4.77	**4,7**	**0,079**	**1,65%**	**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 4,77 dan nilai pada pH digital yaitu 4,7 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,079 dan dengan nilai %error 1,65%.

Tabel 6 Pengujian Hari Kedua Sore Hari

Sensor MSP340	**pH Digital**	***Error***	***%Error***	keterangan
Nilai pH	**Nilai pH**	**Nilai pH**	**Nilai pH**	
5.55	5,5	0,05	1%	Asam
5.57	5,5	0,07	1,2%	Asam
5.55	5,5	0,05	1%	Asam
5.54	5,5	0,04	0,7%	Asam
5.5	5,5	0	0%	Asam
5.5	5,5	0	0%	Asam
5.52	5,5	0,02	0,3%	Asam
5.48	5,5	0,02	0,3%	Asam
5.49	5,5	0,01	0,1%	Asam
5.56	5,5	0,06	1%	Asam
5,52	**5,5**	**0,032**	**1%**	**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 5,52 dan nilai pada pH digital yaitu 5,5 dengan keterangan Asam. Namun, dari perbandingan yang dilakukan dari rumus sebelumnya, alat sensor dengan ph digital memiliki nilai error 0,032 dan dengan nilai %error 1%.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari tugas akhir ini adalah hasil dari pengujian alat level pH air pada tanaman hidroponik melalui *website* dan dapat diakses dari laptop/PC dan *Smartphone* berhasil di akses

dengan lancer sesuai yang diharapkan. Dapat mengetahui bahwa sensor membaca pH pada air hidroponik lalu akan di proses NodeMCU untuk dikirim ke database lalu akan ditampilkan pada *website*. Pada pengujian kali ini kita dapat mengetahui pH air 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

Alwan Suryansah, Roni Habibi, R. M. A. (2020). *Basis data (Database)*. Kreatif Industri Nusantara.

Dian Furqani Alifyanti, Buana, Z., Candra, O., Elfizon, Novenpa, N. N., Dzulkiflih, D., Khairunnas, Gusman, M., Endra, R. Y., Iqtimal, Z., Devi, I., Barus, E. E., Pingak, R. K., Louk, A. C., Imran, A., Rasul, M., Nos, P., Didik, P., & Dasar, S. (2020). Sistem Pemantauan Tanaman Sayur Dengan Media Tanam Hidroponik Menggunakan Arduino. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*, *3*(1), 1751–1760.

Evy Syariefa, Sardi Duyaymo, Syah Angkasa, R. N. A. (2018). *HIDROPONIK PRAKTIS*.

Fakhruzzaini, M., & Aprilianto, H. (2020). Sistem Otomatisasi Pengontrolan Volume Dan PH Air Pada Hidroponik. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, *6*(1), 1335–1344.

Izzinnahdi, A., Murdiantoro, R. adzin, & Armin, E. U. (2021). Sistem pemantauan kondisi air hidroponik berbasis internet of things menggunakan NodeMCU ESP8266. *Online) Jtece*, *3*(2), 54–61.

Lewi, E. B., Sunarya, U., & Ramadan, D. N. (2018). Sistem Monitoring Ketinggian Air Berbasis Internet of Things Menggunakan Google Firebase. *Universitas Telkom, D3 Teknik Telekomunikasi*, *1*(1), 1–8.

Nuswantara, D. (2018). Desain sistem monitoring pengontrolan suhu , kelembaban dan sirkulasi air otomatis pada tanaman anggrek hidroponik berbasis. *Jurnal Mahasiswa UMJ*, *1*(1), 14.

Rachmad Andri Atmoko. (2019). *Dasar - Dasar Pengertian Mikrokontroler NodeMCU*. Mokosoft Media.

Ramli, S. A., & Herawati, R. (2021). a Ph Level Monitoring in Hydroponic System Using Arduino. *Proxies : Jurnal Informatika*, *2*(2), 89.

Ridwan, M. B. (2020). Sistem Monitoring Tanaman Hidroponik Dengan Sensor PH , Suhu Air Dan Pemupukan Berbasis Internet of Thing. *Jurnal TeknoSains FTIE UTY*.

Roni Habibi, Aidtya Rahman, E. D. (2020). *Dasar-Dasar PHP*. Kreatif Industri Nusantara.

Si Made Angga Dwitya P, Mohamad Nurkamal Fauzan, S. F. P. (2020). *Tutorial Penggunaan Arduino Dengan Menggunakan Arduino IDE*. Kreatif Industri Nusantara.

Utomo, M. T., Repi, V. V. R., & Hidayanti, F. (2019). Pengatur Kadar Asam Nutrisi (pH) dan Level Ketinggian Air Nutrisi pada Sistem Hidroponik Cabai. *Jurnal Ilmiah Giga*, *21*(1), 5.