

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**

**2.1. PENELITIAN TERDAHULU**

Tabel 2.1 Penelitian terkait

<b>Identitas Penulis</b>	<b>Isi</b>	<b>Perbedaan</b>
<p>Nama : Nugroho Tri Cahyo Sulistiyono<sup>1</sup>), Danang Erwanto<sup>2</sup>), Aulia Dewi Rosanti<sup>3</sup>)</p> <p>Judul : ALAT PENGENDALI DERAJAT PH PADA SISTEM HIDROPONIK TANAMAN PAKCOY BERBASIS ARDUINO UNO MENGGUNAKAN METODE PID</p>	<p>Berdasarkan penelitian yang dilakukan, membahas tentang pembuatan alat pengendali pH berbasis arduino uno pada tanaman hidroponik dengan menggunakan metode PID. Metode penelitian disini menggunakan perancangan modul DFT (deep flow technique)</p>	<p>Penulis membuat sebuah alat mikrokontroller pengendali kadar air/pH untuk tanaman hidroponik menggunakan perancangan modul ESP8266 dan Sensor Probe E-201</p>
<p>Nama : Dian Pancawati dan Andik Yulianto</p> <p>Judul : IMPLEMENTASI FUZZY LOGIC CONTROLLER UNTUK MENGATUR PH NUTRISI PADA</p>	<p>Pada penelitian ini membuat sebuah alat <i>controller</i> pengatur pH nutrisi menggunakan kontrol PID (Proportional Integral Derivative) dan Fuzzy Logic Controller (FLC).</p>	<p>Pada penelitian ini penulis memanfaatkan alat mikrokontroller pengatur kadar air/pH pada tanaman hidroponik sawi pakcoy dan kangkung. Alat</p>

<p>SISTEM HIDROPONIK NUTRIENT FILM TECHNIQUE (NFT)</p>	<p>Adapun sistem kontrol yang digunakan adalah Arduino Mega2560 dengan Analog pH Meter Kit sebagai input, serta solenoid valve sebagai aktuator pada sistem kontrol tersebut. Object yang digunakan pada penelitian ini adalah tanaman selada (<i>Lactuca Sativa L.</i>).</p>	<p>tersebut berjalan menggunakan implementasi algoritma <i>rule-based</i>. Sistem kontrol yang digunakan menggunakan nodemcu dengan modul ESP8266</p>
<p>Nama : Ika Kustanti1), M. Aziz Muslim2), Erni Yudaningtyas3). Judul : Pengendalian Kadar Keasaman (pH) Pada Sistem Hidroponik Stroberi Menggunakan Kontroler PID Berbasis Arduino Uno</p>	<p>Pengujian pada penelitian yang dilakukan yaitu melakukan uji perangkat keras sensor pH, rangkaian, kondisi sinyal, hubungan PWM dan Uji driver dengan kecepatan motor kemudian diteruskan ambil data input-output menggunakan sinyal PRBS, setelah itu dari hasil pengujian yang diperoleh dianalisa dengan software</p>	<p>Pada point pengujian alat ini penulis menggunakan TDS meter untuk mengetahui kinerja alat dalam pengukuran pH air. Skenario pengujian dilakukan dengan menyalakan Mikrokontroler ESP8266 dan pengukuran pH air dilakukan dengan menempatkan sensor pH air disaluran air paralon hidroponik</p>

	<p>MATLAB 7 menggunakan fasilitas ident yang ada.</p> <p>Tujuan dari pengujian yang dijelaskan diatas yaitu untuk menghasilkan karakteristik dari masing-masing alat untuk dilakukan penyesuaian pada sistem.</p>	<p>untuk mengambil data pH air secara otomatis. Dengan ini memudahkan mengetahui berapa pH air secara real time untuk optimalisasi tanaman hidroponik tersebut. Pengujian alat ini menggunakan metode percobaan dengan membandingkan hasil pengukuran pH air dari alat TDS meter. Pengujian sistemnya menggunakan metode blackbox untuk mengetahui letak error sistem.</p>
--	---	--

## 2.2. HIDROPONIK

Pengertian hidroponik dapat didefinisikan sebagai cara budidaya penanaman tanaman menggunakan air yang terdapat nutrisi sebagai pengganti tanah yang nutrisi tersebut dibutuhkan oleh tanaman. Dalam upaya untuk menghasilkan tanaman yang optimal perlu mempertahankan nutrisi pada tingkat tertentu. Terbatasnya lahan tanam untuk pertanian membuat hidroponik menjadi solusi dalam melakukan pertanian diwilayah yang padat penduduk atau pada lahan yang tingkat kesuburan tanahnya rendah. Beberapa



komoditas tanaman yang dapat dibudidayakan menggunakan sistem tanam hidroponik seperti selada keriting hijau/merah, lollo rossa, butterhead, christine, packcoy, monde dan selada Romain yang tidak menjadi komoditi tanaman pada budidaya petani konvensional.

Pemanfaatan teknik menanam menggunakan hidroponik memiliki kelebihan dari pada teknik menanam di tanah seperti kualitas produk lebih baik, jarang ada hama karena lebih terkontrol, kebersihan lebih terjaga, efisiensi nutrisi, bebas dari tanaman gulma dan tidak memakan tempat yang luas. Keunggulan lain dalam teknik hidroponik lebih ramah lingkungan dikarenakan tidak menggunakan pestisida, tanaman yang lebih cepat tumbuh serta tidak meninggalkan residu dalam air tanah. Dalam setiap kelebihan yang ditawarkan teknik menanam hidroponik, memiliki pula beberapa kelebihan seperti harga modal awal dalam alat-alat hidroponik yang cukup mahal, tenaga kerja yang harus sudah terlatih serta pasar dari hasil tanaman hidroponik harus tepat. (Mulasari, 2019)

### 2.3. KANGKUNG

Kangkung merupakan salah satu sayuran yang banyak diminati, karena sangat populer. Pada tanaman kangkung beberapa bagian yang sangat penting yaitu daun dan batang muda yang akan diolah menjadi sebagai sayur mayur. Selain rasanya yang enak jika sudah di olah menjadi makanan, kandungan gizi dalam tanaman sayur cukup tinggi seperti vitamin A, B, C serta zat besi yang akan berguna jika dikonsumsi bagi kesehatan (Perdana, 2009).



Gambar 2.1 Kangkung Hidroponik

Fungsi lain kangkung yaitu sebagai obat tidur, di karenakan tanaman ini dapat menenangkan saraf. Bagian lain dari tanaman kangkung selain batang dan daun yaitu akar dapat digunakan sebagai obat penyakit wasir serta kandungan zat besi dalam tanaman ini bermanfaat untuk pertumbuhan pada anak. Dalam memperbanyak secara generatif tanaman ini menggunakan bijinya serta dapat tubuh lebih dari satu bulan, bentuk dari batang tanaman kangkung bulat panjang dan mengandung banyak air sehingga batang tanaman ini dapat tumbuh menjalar dan bercabang cukup banyak.

Jenis kangkung air memiliki akar yang menjalar dan menembus tanah diantara 60-100cm, memiliki akar tunggang dan dapat tumbuh lebar antara 100-150cm. Tanaman ini memiliki bentuk daun seperti jantung hati tangkainya melekat pada buku-buku batang dan terdapat tunas pada ketiak daun, ujung daun kangkung berbentuk runcing berwarna hijau tua pada permukaan atas sedang pada daun kangkung permukaan bawah berwarna hijau muda (Rukmana, 1994).

#### 2.4. SAWI PAKCOY



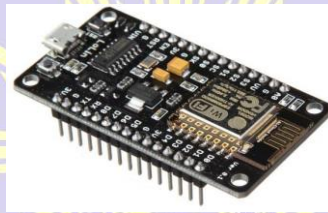
Gambar 2.2 Sawi Pakcoy Hidroponik

Menurut (Setiawan, A. 2014). Tanaman sawi pakcoy memiliki bentuk yang oval serta bertangkai, warna tanaman sawi pakcoy hijau muda dan tidak mempunyai kepala tumbuh agak mendatar daun tersusun spiral melekat pada batangnya yang tertekan. Tangkai daun, berwarna putih atau hijau muda, gemuk dan berdaging, tanaman mencapai tinggi 15–30 cm. Pengembangan tanaman pakcoy di rasa cocok dengan iklim, tanah atau cuaca yang ada di Indonesia. Tanaman pakcoy memiliki harga yang cukup ekonomis serta

mudah didapatkan sehingga masyarakat memanfaatkan tanaman ini sebagai masakan. Hal ini cukup meningkatkan kebutuhan masyarakat akan tanaman pakcoy. Tanaman pakcoy cukup mudah untuk dibudidayakan. Perawatannya juga tidak terlalu sulit dibandingkan dengan budidaya tanaman yang lainnya. Budidaya tanaman pakcoy dapat dilakukan sendiri oleh masyarakat dengan menggunakan media tanam dalam polibag. Media tanam dapat dibuat dari campuran tanah dan kompos dari sisa limbah (Prasasti dkk, 2014).

## 2.5. NodeMCU ESP8266

NodeMCU merupakan *platform IoT* yang *opensource* untuk digunakan. Terdiri dari ESP8266 buatan *Esperessif System* yang merupakan perangkat keras berupa *System On Chip* ESP8266.



Gambar 2.3 Nodemcu ESP8266

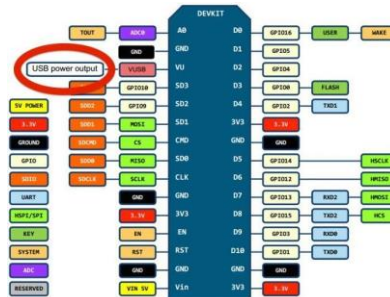
NodeMCU dapat dianalogikan sebagai board arduino yang terhubung dengan ESP8622. NodeMCU dan ESP8266 telah di dijadikan satu ke dalam sebuah board yang sudah saling berkaitan dengan berbagai feature sama halnya dengan sebuah mikrokontroler dan kapasitas akses terhadap wifi dan juga chip komunikasi yang berupa USB to serial. Dan yang ada dalam pemrograman hanya dibutuhkan kabel data USB.

Sumber utama dari NodeMCU yaitu ESP8266 khususnya seri ESP-12 yang termasuk ESP-12E (Fajar Wicaksono, 2017). Untuk itu fitur yang dimiliki NodeMCU sama dengan ESP-12. Berikut fitur yang tersedia:

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10
2. Fungsionalitas PWM



3. Antarmuka I2C dan SPI
4. Antaruka 1 Wire
5. ADC



Gambar 2.4 Mapping Pin Nodemcu V3 Lolin

## 2.6. ALGORITMA *RULE BASED*

*Rule-based system* merupakan salah satu metode yang dibuat untuk memecahkan masalah berdasarkan pengetahuan para pakar dengan aturan tertentu. Dalam pembuatan aturan memiliki kondisi (*if*). Setelah peraturan dibuat akan dimasukkan kedalam mesin selanjutnya akan dicocokkan dengan aturan yang tersedia dan dapat menentukan hubungan dari aturan yang ada. Algoritma ini memiliki keunggulan yaitu mudah untuk dimengerti, akan tetapi kekurangan dari algoritma ini tidak dapat membuat aturan baru dikarenakan algoritma ini dirancang tidak dapat belajar. Memanfaatkan informasi yang sudah didapatkan dalam membangun aplikasi kemudian menyematkan informasi tersebut kedalam mesin aplikasi sehingga data-data yang ada akan menjadi informasi baru dalam penyaringan informasi sehingga menjadi acuan dalam algoritma *Rule-based* (Alwafi Ridho Subarkah, 2018)

## 2.7. *INTERNET OF THINGS*

Dapat didefinisikan bahwa *Internet of Things* (IoT) merupakan saling terkoneksiya berbagai device melalui jaringan internet sehingga dapat bertukar informasi ataupun data, dalam penerapan teknologi *Internet of Things* (IoT) memungkinkan adanya sebuah komunikasi, pengendalian,

kolaborasi antar perangkat keras dan kerjasama data melalui jaringan internet. Dapat dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) merupakan sebuah terobosan dalam kita menghubungkan sesuatu yang disebut (*things*) yang tidak dikendalikan oleh manusia kedalam internet (R. Hafid Hardyanto, 2017).

*Internet of Things* (IoT) juga sebagai virtualisasi sesuatu yang nyata kedalam internet dengan berbagi data dan lain sebagainya. Memanfaatkan teknologi *Internet of Things* (IoT) dapat membantu berbagai pekerjaan manusia serta dapat mempermudah bahkan lebih cepat dan efisien dari pada manusia sehingga peran manusia dalam IoT dapat sebagai pengontrol atau pengawas saat teknologi ini berjalan.

## 2.8. SENSOR PH

Sensor pH merupakan bagian dari alat-alat IoT yang berguna dalam pengukuran pH, alat ini memiliki elektroda atau probe ukur yang terhubung dengan alat elektronik sehingga dapat menghasilkan nilai pH dalam melakukan pengukuran. Dalam mengukur pH alat ini bekerja dengan mengukur jumlah ion  $H_3O^+$  dalam larutan dengan sensor probe berupa *elektrode* kaca. Lapisan kaca dengan tebal 0.1 mm yang merupakan ujung *elektrode* ini berbentuk bulat (*blub*). Dalam pemasangan *Bulb* menggunakan plastik memanjang atau silinder kaca non konduktor. Permukaan blub kaca merupakan sebuah ita dari sensor pH, dengan kemampuan bertukar ion positif atau  $H^+$  dengan larutan yang akan diukur (Hidayat & Mardiyantoro, 2020).



Gambar 2.5 Sensor PH



## 2.9. MYSQL

MySQL merupakan sistem manajemen satabase yang multithread berbasis perangkat lunak dan banyak digunakan di seluruh sunia dengan 6 juta lebih instalasi. Dalam menggunakan MySQL diperlukan lisensi dibawah GNU yaitu General Public License (GPL) tetapi terdapat MySQL yang menggunakan lisensi komersial untuk dimanfaatkan oleh pengguna yang tidak cocok dengan GPL (Achmad Solichin, 2012). Manfaat dari MySQL dapat mendukung pengembangan database server sehingga sangat terkenal.

Istilah penggunaan baris, kolom atau tabel masih digunakan dalam MySQL karena termasuk dalam jenis RDBMS. Berbeda dengan Apache sebuah perangkat lunak dengan hak cipta dimiliki penulis saja, MySQL memberikan hak cipta kepada seluruh kode sumber. Pendiri dari MySQL AB merupakan dua orang warna negara Swedia yaitu Dacid Axmark dan Allan Larsson satu lagi warna negara Finlandia yang bernama Michael “Monty” Widenius.

## 2.10. pH

definisi pH dapat diartikan dengan tingkat keasaman atau basa dari suatu larutan. Seorang kimiawan Denmark Søren Peder Lauritz Sørensen mengenalkan konsep pH pada tahun 1909. Menggunakan alat ukur keasam basa dari sebuah larutan atau air dapat dimulai dari pH bernilai 0-14, dimana untuk pH 6.6-7.5 menandakan bahwa larutan atau air tersebut normal dan jika nilai pH kurang dari 6.5 menandakan larutan atau air tersebut memiliki kandungan asam, untuk pH yang melebihi 7.5 menandakan larutan atau air tersebut basa. Untuk nilai derajat keasaman yang sangat tinggi yaitu 0 dan nilai derajat kebasaaan yang sangat tinggi adalah 14. (Azmi et al., 2016)

## 2.11. PHP

Rasmus Lerdorf adalah orang yang memperkenalkan teknologi PHP pada tahun 1994. Pada versi awal kemunculan PHP tidak dipublikasi pada situs probadinya karena situs tersebut untuk mencatat siapa saja yang datang

untuk akses riwayat hidup secara online. Dalam sejarah PHP versi pertama digunakan pihak lain dan dikenal dengan *Personal Home Page Tools* pada tahun 1995, yang mengandung parser engine atau mesin pengurai masih sederhana hanya dapat digunakan sebagai pengolah macro khusus seperti pembuatan home page, pencacah, buku tamu dan lain sebagainya (Achmad Solichin, 2012).

PHP merupakan kepanjangan dari "Hypertext Preprocessor", dimana PHP ini terpasang pada HTML berupa bahasa scripting. Penggunaan PHP bertujuan untuk melakukan perancangan sebuah website dengan cepat serta penulisan halaman web yang dinamik. (putra.galuh.web.id) dengan memanfaatkan bahasa ini para developer website dapat membuat web yang interaktif dan dinamis dengan bantuan server. Penggunaan PHP untuk mengganti teknologi terdahulu seperti CGI (Common Gateway Interface).

Keunggulan lain dari PHP yaitu dapat melakukan interaksi dengan semua teknologi web yang ada. Walaupun eksekusi program CGI berada pada server lain PHP dapat melakukannya sehingga mempermudah developer. Kelebihan PHP yaitu fleksibel mempermudah para pemilik situs website karena sebelumnya sudah dibuat dengan ISAP, CGI atau script contohnya Perl, Awk dan Python asalkan proses migrasi pada aplikasi baru dibuat dengan PHP. Hal ini menjadi sebuah kelebihan PHP yang mempermudah dalam beralih dari teknologi terdahulu ke zaman teknologi terbrukan.