

2.1 Teknologi pendukung

2.4.1 nodeMCU

NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “*Connected to Internet*”.

Untuk saat ini modul NodeMCU sudah terdapat 3 tipe versi antara lain :

Versi NodeMCU ESP8266



Versi 0.9



Versi 1.0 (official)



Versi 1.0 (unofficial)

Gambar **Error! No text of specified style in document..1** Versi nodeMCU

Sumber : <https://i1.wp.com/www.nyebarilmu.com/wp-content/uploads/2017/07/Versi-Nodemcu.png?resize=640%2C244&ssl=1>

NodeMCU Versi 0.9

Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (*System on Chip*) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul board lebar, sehingga apabila ingin membuat protipe menggunakan modul versi ini pada breadboard, pin-nya kan habis digunakan hanya untuk modul ini.

NodeMCU Versi 1.0

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9. Dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran board modulnya diperkecil sehingga compatible digunakan membuat prototipe projek di breadboard. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi

SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9

NodeMCU Versi 1.0

Dikatakan *unofficial board* dikarenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari Developer Official NodeMCU. Perbedaannya tidak begitu mencolok dengan versi 1.0 (*official board*) yaitu hanya penambahan V usb power output [12].

Berikut tabel perbandingan dari ketiga versi diatas :

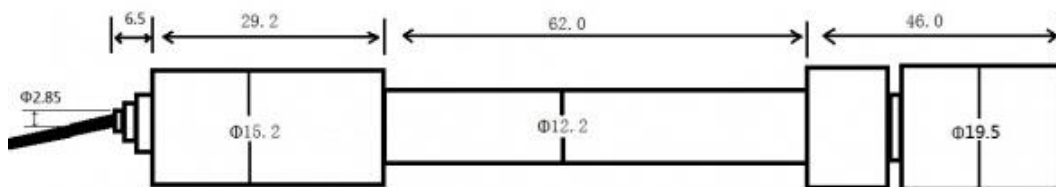
Tabel **Error! No text of specified style in document..**1 tabel pembanding
NodeMCU

Spesifikasi	Versi NodeMCU		
	Versi 0.9	Versi 1.0 (Official board)	Versi 1.0 (Unofficial board)
Vendor Pembuat	Amica	Amica	LoLin
Tipe ESP8266	ESP12	ESP-12E	ESP-12E
USB port	Micro Usb	Micro Usb	Micro Usb
GPIO Pin	11	13	13
ADC	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)	1 pin (10 bit)
Usb to Serial Converter	CH340G	CP2102	CH340G
Power Input	5 Vdc	5 Vdc	5 Vdc
Ukuran Module	47 x 31 mm	47 x 24 mm	57 x 30 mm

2.4.2 sensor PH

Prinsip kerja utama pH meter adalah terletak pada sensor *probe* berupa elektrode kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektrode kaca adalah lapisan kaca setebal 0,1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*). *Bulb* ini dipasangkan dengan silinder kaca non-konduktor atau plastik memanjang, yang selanjutnya diisi dengan larutan HCl ($0,1 \text{ mol/dm}^3$). Di dalam larutan HCl, terendam sebuah kawat elektrode panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl. Konstannya jumlah larutan HCl pada sistem ini membuat elektrode Ag/AgCl memiliki nilai potensial stabil[]. Nilai voltase yang didapat dari sensor PH kecil untuk kebutuhan pembacaan di mikrokontroler maka dibutuhkan sistem *amplifier* nilai sensor. Perusahaan DFrobot menyediakan paket lengkap sensor PH yaitu PH meter sku:sen0161. Sensor ini di desain agar mudah digunakan untuk kebutuhan pembacaan menggunakan mikrokontroler [13].

Berikut dimensi probe:



Gambar **Error! No text of specified style in document..2**: Dimensi prob sensor pH

sumber: <https://www.dfrobot.com/wiki/images/thumb/e/ec/Phsize.jpg/900px->

Phsize.jpg

Output dari sensor PH yang diproduksi oleh DF robot terdapat pada gambar dibawah.

VOLTAGE (mV)	pH value	VOLTAGE (mV)	pH value
414.12	0.00	-414.12	14.00
354.96	1.00	-354.96	13.00
295.80	2.00	-295.80	12.00
236.64	3.00	-236.64	11.00
177.48	4.00	-177.48	10.00
118.32	5.00	-118.32	9.00
59.16	6.00	-59.16	8.00
0.00	7.00	0.00	7.00

Gambar **Error! No text of specified style in document..3** respon sensor PH
sumber : <https://www.dfrobot.com/wiki/images/d/dd/Ph-mv.jpg>

2.4.3 sensor suhu

sensor suhu yang digunakan adalah hasil produksi DFrobot yaitu DS18B20.



Gambar **Error! No text of specified style in document..4** bentuk sensor DS18B20

Sumber : https://i2.wp.com/ecx.images-amazon.com/images/I/51AOf%2BrkXXL._SY355_.jpg?zoom=2

DS18B20 merupakan termometer digital yang menyediakan 9-bit hingga 12-bit celcius untuk pengukuran suhu dan memiliki fungsi alarm dengan *user-programmable non volatile* atau dapat bekerja dengan performa tetap meskipun suplai daya mengalami ketidak stabilan. DS18B20 berkomunikasi melalui bus 1-wire yang hanya membutuhkan satu lintasan data untuk komunikasi dengan mikrokontroler pusat.

Alat ini memiliki rentang operasi temperatur -55°C hingga $+125^{\circ}\text{C}$ dan akurat untuk $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ pada rentang -10°C hingga $+ 85^{\circ}\text{C}$. DS18B20 memperoleh daya langsung dari lintasan data (*“parasite power”*) sehingga tidak membutuhkan catu daya eksternal. Setiap DS18B20 memiliki kode 64-bit seri yang unik, memungkinkan

beberapa DS18B20 berfungsi pada bus 1-Wire yang sama. Sehingga, satu mikroprosesor dapat mengontrol banyak DS18B20 yang didistribusikan pada wilayah yang luas. Aplikasi yang mendapatkan keuntungan dari fitur ini meliputi kontrol HVAC lingkungan, sistem pemantauan suhu di dalam gedung, peralatan, atau mesin, dan proses monitoring dan sistem kontrol [14]. Pada sistem yang diusulkan sensor suhu digunakan sebagai faktor koreksi atau faktor kompensasi untuk sensor TDS agar nilai sensor TDS jauh lebih akurat [15].

2.4.4 sensor TDS

perusahaan DFrobot pun memproduksi sensor TDS sku: sen0244, sensor ini membaca daya hantar listrik dalam air, lalu dirubah menjadi nilai analog untuk dibaca oleh mikrokontroler. Berikut perangkat yang termasuk sebagai sensor TDS dari DFrobot:



Gambar **Error! No text of specified style in document..5** sensor TD
Sumber : <https://image.dfrobot.com/image/cache/data/SEN0244/SEN0244--6W4A9978-450x300.jpg>

Spesifikasi dari alat ini sudah memperhitungkan ke tidak akuratan dari sensor karena dengan biaya yang terbatas material yang digunakan tidak akan optimal. Berikut spesifikasi sensor [16]:

1. Papan sinya transmisi

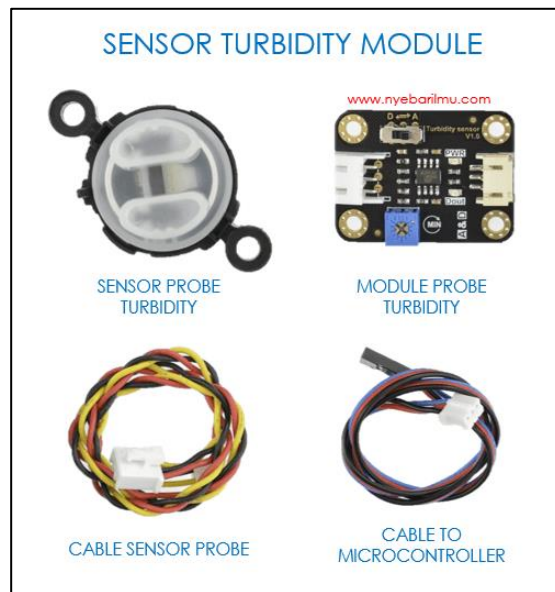
- a. Input: 3.3 ~ 5.5V
- b. Output: 0 ~ 2.3V
- c. Bekerja pada arus : 3 ~ 6mA
- d. TDS Measurement : 0 ~ 1000ppm
- e. TDS Measurement akurasi : $\pm 10\%$ F.S. (25 °C)
- f. Ukuran modul: 42 * 32mm
- g. Modul *Interface*: PH2.0-3P
- h. Probe *Interface*: XH2.54-2P

2. **TDS probe**

- a. Jumlah jarum : 2
- b. Panjang total: 83cm
- c. Port koneksi: XH2.54-2P
- d. Warna: Black
- e. Kelebihan : Waterproof Probe

2.4.5 sensor Turbidity

Prinsip kerja dari sensor kekeruhan ini sama halnya dengan sensor proximity karena terdapat **LED(Light Emiting Diode) photodiode** sebagai **transmitter** dan **photo diode (receiver)**. Dan pada sensor ini memanfaatkan cahaya yang dipancarkan pada LED yang kemudian hasil pemantulan cahaya yang akan dibaca oleh sensor. Sehingga semakin tinggi tingkat kekeruhan air yang akan dideteksi maka tingkat pemantulan cahaya yang diterima akan semakin sedikit, dan sebaliknya. Sensor *turbidity* yang digunakan adalah produksi dari DFrobot, sensor ini termasuk fungsi komparator bila ingin digunakan pada sistem semacam *switch* [17].



Gambar **Error! No text of specified style in document.**6 Sensor kekeruhan

Sumber : <https://i1.wp.com/www.nyebarilmu.com/wp-content/uploads/2019/02/Sensor-turbidity-atau-sensor-kekeruhan.png?w=504&ssl=1>
 Spesifikasi dari sensor *turbidity* DFrobot adalah sebagai berikut [18]:

1. Tegangan kerja : 5Vdc
2. Arus Kerja : 40mA (maksimal)
3. Waktu Respons : <500ms
4. Resistensi isolasi : 100 m (min)
5. Suhu Operasional : 5 °C ~ 90 °C
6. Metode Output : Analog dan Digital
7. Tegangan analog : 0-4.5V
8. Output Digital : High / Low (dapat disesuaikan nilai ambang batas dengan menyesuaikan potensiometer)
9. Berat modul keseluruhan : 30g
10. Dimensi Adaptor : 38 * 28 * 10 mm thingspeak
11. Prob : tidak kedap air

2.4.6 HTML (Hyper Text Markup Language)

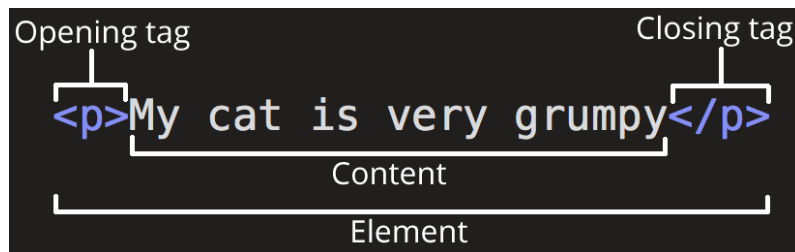
HTML bukan sebuah bahasa pemrograman; HTML adalah *markup language* (bahasa markup) bahasa yang mendefinisikan struktur kontenmu. HTML

terdiri dari serangkaian elements, dimana kamu dapat gunakan untuk meletakkan/membungkus konten didalamnya, sehingga mempunyai tampilan tertentu sesuai fungsi elemen nya. tags pembungkus dapat membuat sebuah kata atau gambar terhubung (*hyperlink*) ke konten lainnya, memiringkan tulisan, memperbesar atau memperkecil font, dan lain-lain. Sebagai contoh pada konten dibawah ini:

My cat is very grumpy

Kalau kita mau baris ini berdiri sendiri, kita bisa menetapkan bahwa ini adalah sebuah paragraf dengan menaruhnya diantara tags paragraf:

`<p>My cat is very grumpy</p>`



Gambar **Error! No text of specified style in document..7** Anatomi HTML

Sumber : <https://mdn.mozillademos.org/files/9347/grumpy-cat-small.png>

Bagian utama dari elemen kita adalah [19]:

1. Tag pembuka: Ini terdiri dari nama elemen (dalam hal ini, p), yang ada diantara kurung sudut pembuka dan penutup. Ini menyatakan awal elemen atau dimana elemen mulai bekerja — dalam hal ini dimana paragraf dimulai.
2. Tag penutup: Ini mirip dengan tag pembuka, bedanya, di tag penutup ada garis miring di depan nama elemen. Ini menyatakan dimana elemen berakhir dalam hal ini dimana paragraf berakhir. Lupa menulis tag penutup adalah salah satu kesalahan umum pemula yang dapat menyebabkan hasil yang aneh.
3. Konten: Ini adalah konten elemen yang dalam hal ini hanya teks.
4. Elemen: Elemen terdiri dari tag pembuka dan penutup serta konten.

2.4.7 Java Script



Gambar **Error! No text of specified style in document..8** salah satu logo java script

Sumber : <https://boostlog-public.s3.us-west-1.amazonaws.com/articles/5a9e54bee922f1008c7efa93/20160410154524-1521622883962.jpg>

JavaScript merupakan bahasa pemrograman yang menjadikan website Anda lebih hidup dan menarik. Bahasa ini berbeda dari HTML (yang mengatur konten) dan CSS (yang mengelola layout). Berbeda dari PHP, bahasa pemrograman ini dijalankan di perangkat pengunjung situs Anda dan bukannya di server. Biasanya JavaScript di-embed secara langsung ke halaman website atau diarahkan melalui file .js yang terpisah. JavaScript merupakan bahasa dari sisi klien yang berarti script diunduh di perangkat yang dimiliki oleh pengunjung situs Anda, lalu diproses di sana. Berbeda dengan halnya bahasa di sisi server yang dijalankan pada server sebelum bahasa pemrograman tersebut mengirimkan file ke pengunjung situs.

Perlu diketahui, sebagian web browser juga menawarkan kesempatan bagi user untuk menonaktifkan JavaScript. Karena itulah, sangat disarankan bagi Anda untuk mencari tahu apa yang terjadi pada *event* yang diunduh ke mesin yang bahkan tidak men-support-nya [20].

Kelebihan JavaScript:

1. JavaScript mudah dipelajari;
2. Dikembangkan oleh Netscape dan sampai saat ini telah digunakan oleh 92% website;
3. Dapat dialihkan ke elemen halaman web tertentu atau *event*, seperti klik;

4. Dapat digunakan di berbagai browser dan perangkat;
5. Lebih cepat dan ringan daripada bahasa pemrograman lainnya;
6. Kurang aman jika dibandingkan dengan opsi bahasa pemrograman lainnya. Hal ini disebabkan karena popularitasnya yang kian meningkat;
7. JavaScript bisa dibuat secara langsung di HTML atau dapat disimpan dalam file terpisah dan fungsionalitasnya digunakan bila diperlukan.

2.4.8 Node.js



Gambar **Error! No text of specified style in document..9** Logo NodeJS
Sumber : [https://static.cdn-cdpl.com/source/23438/nodejs_logo_2016-image\(700x350-crop\).png](https://static.cdn-cdpl.com/source/23438/nodejs_logo_2016-image(700x350-crop).png)

Node.js adalah perangkat lunak yang didesain untuk mengembangkan aplikasi berbasis web dan ditulis dalam sintaks bahasa pemrograman JavaScript. Bila selama ini kita mengenal JavaScript sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi client / browser saja, maka Node.js ada untuk melengkapi peran JavaScript sehingga bisa juga berlaku sebagai bahasa pemrograman yang berjalan di sisi server, seperti halnya PHP, Ruby, Perl, dan sebagainya. Node.js dapat berjalan di sistem operasi Windows, Mac OS X dan Linux tanpa perlu ada perubahan kode program. Node.js memiliki pustaka server HTTP sendiri sehingga memungkinkan untuk menjalankan server web tanpa menggunakan program server web seperti *Apache* atau *Nginx*.

Untuk mengeksekusi Javascript sebagai bahasa server diperlukan *engine* yang cepat dan mempunyai performansi yang bagus. *Engine* Javascript dari Google bernama V8-lah yang dipakai oleh Node.js yang juga merupakan *engine* yang dipakai oleh browser Google Chrome.

Berbeda dengan bahasa pemrograman sisi server pada umumnya yang bersifat *blocking*, Node.js bersifat *non-blocking*, sebagaimana halnya JavaScript bekerja. Node.js berjalan dengan basis event (*event-driven*). Maksud dari *Blocking* secara sederhana adalah, bahwa suatu kode program akan dijalankan hingga selesai, baru kemudian beralih ke kode program selanjutnya.

contohnya program dengan algoritma berikut:

1. Terima permintaan untuk halaman blog
2. ambil data blog dari database
3. tulis html berisi data blog
4. kirim respon ke klien

Bila menggunakan bahasa pemrograman *blocking* yang bersifat *multi-thread*, pada poin kedua saat program mengambil data dari database selama jangka waktu tertentu pada satu *thread*, maka *thread* lain yang disiapkan untuk menjalankan poin ketiga (yakni menulis data dari database ke dalam bentuk HTML) tidak akan dijalankan hingga *thread* untuk poin kedua mengembalikan data. Ini sebenarnya bukan masalah karena CPU menjalankan proses dengan sangat cepat. Hanya saja, Node.js dengan *single-threaded*-nya melakukan dengan cara yang berbeda.

Node.js, alih-alih mengalokasikan *thread* untuk setiap poin, dia hanya akan membuat *thread* hanya apabila ada event yang membutuhkan hal tersebut. Contohnya untuk kasus di atas, ketika program mengambil data dari database, program hanya akan membuat *thread* atau dengan kata lain mulai memproses poin ketiga hanya apabila data dari database sudah diterima, menggunakan *callback*. Selain itu, bila ada proses lain yang tidak tergantung pada data tadi, maka proses tersebut akan dijalankan tanpa harus menunggu pengambilan data selesai [21].

2.4.9 NPM(Node Package Manager)



Gambar **Error! No text of specified style in document..10** Logo NPM Sumber : <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/db/Npm-logo.svg/1200px-Npm-logo.svg.png>

NPM merupakan paket pada node.js agar pengguna node.js dapat menggunakan *library* atau paket dengan fungsi tertentu sudah tersedia secara online, sehingga ketika memasang paket NPM pada aplikasi node.js dengan cara men-*download* NPM ke file program node.js, *programmer* hanya perlu men-*download library* yang diinginkan. Jadi konten dari NPM merupakan *registry* yang akan menjembatani node.js dengan paket atau aplikasi fungsi untuk node.js dan akan merespon dengan baik jika paket yang diinginkan sudah di download sebelumnya [22].

2.4.10 Postman



Gambar **Error! No text of specified style in document..11** Logo Postman Sumber : <https://www.getpostman.com/img/v2/media-kit/Logo/PNG/pm-logo-horiz.png>

Aplikasi postman merupakan aplikasi yang digunakan untuk melakukan tes fungsi dari aplikasi platform IoT pengolah data, menggunakan kode API(Application Program Interface) yang pada umumnya disediakan secara otomatis oleh aplikasinya. Lalu postman juga memperlihatkan *source code* bergantung Bahasa pemrograman yang diminta oleh pengguna [23].

2.4.11 Express



Gambar **Error! No text of specified style in document..**12 Logo ExpressJS
Sumber : https://cdn-images-1.medium.com/max/1200/0*cQTV5n6xV7opBBIB

Untuk memudahkan pembuatan aplikasi web anda bisa menggunakan framework ExpressJS daripada harus menggunakan module http bawaan Node.js. Framework ini menawarkan beberapa fitur seperti routing, rendering view dan mendukung middleware dengan kata lain anda akan banyak menghemat waktu dalam pengembangan aplikasi Node.js.

ExpressJS merupakan framework minimal yang sangat fleksibel. Anda bisa membuat web server HTML, server file statik, aplikasi chat, search engine, sosial media, layanan web dengan akses melalui REST API atau aplikasi hybrid yaitu selain pengguna mempunyai akses melalui REST API juga mempunyai akses ke HTML page. Dengan menggunakan express, beberapa fungsi sudah dapat dijalankan tanpa harus melakukan instalasi. Contohnya fungsi “*middleware*” atau pada umumnya disebut *subroutine*, tanpa Express fungsi *subroutine* harus di wakili dengan pemanggilan fungsi dengan parameter yang akan dihasilkannya, namun dengan menggunakan Express cukup dengan “app.use” ditambah nama “*middleware*” [24].

2.4.12 Socket IO



Gambar **Error! No text of specified style in document..13** Logo Socket.io
Sumber ; https://miro.medium.com/max/1022/0*xAADmPJN52Yy6XJV.jpg

Socket.io merupakan sebuah library javascript yang membantu dalam pembuatan aplikasi web yang realtime lebih mudah, dengan menggunakan socket.io kita dapat menghubungkan antara client dan server dapat terjadi secara *bidirectional* (dua arah). Maksudnya yaitu kita dapat menghubungkan client dan server sehingga dapat berperan sebagai pengirim dan sekaligus penerima data, komponen yang terdapat pada socket.io terdiri dari dua bagian yang pertama **client-site** yaitu yang berjalan pada browser, dan server-site yang dapat digunakan sebagai modul untuk node.js.

Pada socket.io juga terdapat API, yang berfungsi untuk melakukan transaksi data, namun paling tidak kita cukup mengetahui dua metode yaitu emit() dan on(). emit() berfungsi untuk mengirimkan sebuah pesan dari server ke client dan dari client ke server, namun pada saat data yang dikirimkan telah sampai pada tujuannya maka client/server dapat menerima dengan menggunakan method on(), jadi fungsi dari method on() yaitu sebagai menerima data atau informasi yang telah diterima yang selanjutnya akan segera diproses oleh fungsi handler yang sudah dibuat [25].

2.4.13 MySql



Gambar **Error! No text of specified style in document..14** Logo MySql
Sumber : <http://www.semukan.com/2015-01/pengertian-mysql.html>

MySQL (My Sequel), adalah *open source* DBMS. Mysql berbasis *Structure Query Language* (SQL). Sintak standar pada SQL seperti ADD, DROP, INSERT, UPDATE dapat digunakan pada Mysql. Mysql dapat digunakan diberbagai aplikasi yang membutuhkan database seperti game, tetapi penggunaan mysql lebih sering ditemukan pada web server [26].

Keunggulan Mysql sebagai *database server*

1. Source MySQL dapat diperoleh dengan mudah dan gratis. Sintaksnya lebih mudah dipahami dan tidak rumit;
2. Pengaksesan *database* dapat dilakukan dengan mudah. MySQL merupakan program yang *multithreaded*, sehingga dapat dipasang pada server yang memiliki multiCPU;
3. Didukung program umum seperti C, C++, Java, Perl, PHP, Python, dsb;
4. Bekerja pada berbagai platform. (tersedia berbagai versi untuk berbagai sistem operasi);
5. Memiliki jenis kolom yang cukup banyak sehingga memudahkan konfigurasi sistem *database*;
6. Memiliki sistem sekuriti yang cukup baik dengan verifikasi host. Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows;
7. Mendukung record yang memiliki kolom dengan panjang tetap atau panjang bervariasi [27].

