

SISTEM INFORMASI CURAH HUJAN DENGAN *NODEMCU* BERBASIS *WEBSITE*

NURUL LAILI MUFIDAH

Teknik Informatika, Fakultas Teknik
Universitas Maarif Hasyim Latif, Sidoarjo, Indonesia
e-mail: lailinurul22@gmail.com

ABSTRAK

Tidak dipungkiri dengan adanya perkembangan teknologi saat ini, seseorang akan memanfaatkan kecanggihan dan kemudahan tersebut untuk memudahkan setiap pekerjaan dan juga hal-hal lainnya. Dalam implementasinya saat ini pendeteksi cuaca untuk mengantisipasi setiap kejadian sangatlah diperlukan. Dengan bantuan teknologi yang ada, akan member kemudahan dan fungsi yang sangat bermanfaat. Salah satu informasi yang diperlukanya itu pendeteksi curah hujan yang sangat berguna baik dalam mengetahui intensitas curah hujan pada suatu tempat sehingga bisa mengurangi dampak buruk yang akan terjadi seperti bencana banjir dan tanah longsor. Pada pembuatan sistem ini alat mendapatkan informasi dari sensor curah hujan dan *NodeMCU* serta hasil *output* yang ditampilkan pada *website* dan *Android* pun membuat masyarakat semakin mudah dalam mendapatkan informasi.

Kata kunci : sensor curah hujan, *nodemcu*, *website*

PENDAHULUAN

Musim penghujan seringkali membuat mobilitas manusia dari satu tempat ke tempat lain menurun. Terlebih bagi pengendara sepeda motor dan kendaraan yang tidak dilengkapi pelindung untuk berteduh dari hujan. Hal tersebut tentu menjadi kendala bagi mereka karena apabila tidak menerobos hujan maka waktunya akan terbuang percuma, tetapi apabila tetap bertekad menerobos hujan maka kemungkinan akan terjadinya kecelakaan semakin meningkat. Resiko terjebak kecelakaan saat musim penghujan lebih besar karena jalanan menjadi licin dan konsentrasi terganggu karena penurunan suhu udara dan jarak pandang terganggu oleh air hujan yang turun. Selain itu, penyebab terjadinya kecelakaan juga dapat bersumber dari genangan air hujan yang menutupi pandangan pengguna jalan untuk menginterpretasikan kedalaman jalan. Bencana lain yang juga dapat disebabkan oleh turunnya hujan meliputi banjir, tanah longsor, dan lainnya.

Melihat banyaknya kemungkinan terjadinya bencana yang disebabkan akibat berkah turunnya hujan menimbulkan sebuah masalah yang membutuhkan penyelesaian dengan segera. Salah satu pokok masalah yang perlu segera ditangani adalah mengenai mobilitas masyarakat pada saat hujan turun. Jika terdapat sebuah sistem yang dapat memberitahukan kondisi hujan di jalanan beserta intensitasnya, maka masyarakat akan lebih nyaman berkendara.

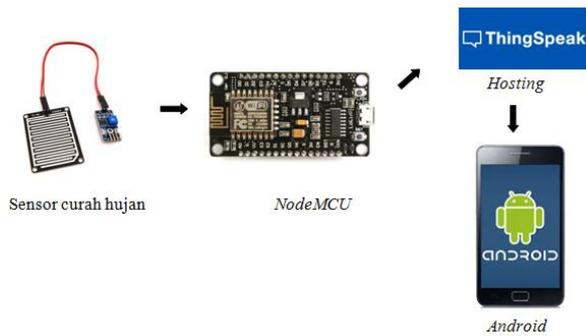
Untuk menjawab permasalahan tersebut, kami merancang sebuah sistem yang dapat

memberikan informasi curah hujan. Sistem tersebut terdiri atas sensor curah hujan, sistem mikroprosesor yang berfungsi mengolah data dan menyampaikan data tersebut sehingga informasi bisa dilihat melalui *website*. Sistem ini dapat memberitahukan sedang ada atau tidaknya hujan di suatu daerah beserta intensitasnya. Dengan demikian diharapkan mobilitas masyarakat tidak menurun meski sedang terjadi hujan dan kewaspadaan terhadap kecelakaan bisa lebih ditingkatkan.

METODOLOGI PENELITIAN

Blok Diagram

Blok diagram berisi pernyataan gambar yang ringkas, dari gabungan sebab dan akibat antara masukan dan keluaran dari suatu *sistem*. Blok Diagram sistem kendali umum dan elemen-elemen blok berupa *input*, proses hingga *output*. Pada pembuatan sistem informasi curah hujan yang akan dirancang, sensor yang digunakan adalah berupa sensor curah hujan sebagai *inputnya*. Air hujan yang jatuh pada sensor akan mendeteksi nilai dari hujan. Selanjutnya *NodeMCU* memproses data dari hujan serta mentransfer data hasil deteksi hujan. Hasil dari akan dikirim menuju *website* melalui sebuah *hosting*. Dalam sistem ini menggunakan *hosting Thingspeak*. Selain itu hasilnya juga bisa dilihat melalui *Android*. Diagram blok dari sistem informasi curah hujan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Skematik Rangkaian

Pembuatan sebuah sistem ini membutuhkan alat untuk menginput, memproses, mentransfer hingga proses output dari data. Sistem informasi curah hujan yang akan dirangkai menggunakan alat yang cukup sederhana, karena hanya menggunakan dua alat saja. Rangkaian dari sistem informasi curah hujan terdiri dari:

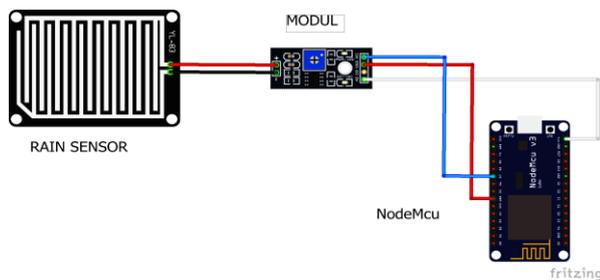
1. satu buah *NodeMCU*

NodeMCU sebagai *mikrokontroler* melakukan pembacaan *output* dari sensor dan memberikan respon yang sesuai, yaitu mengirimkan data hasil pembacaan ke *website*.

2. satu buah *Water Drop Rain Sensor* (sensor curah hujan)

Sensor curah hujan disertai modul sensor diperlukan untuk melakukan pembacaan adanya hujan dan curah hujan pada suatu area.

Berdasarkan skematik rangkaian yang dijelaskan, maka rangkaian dari sistem informasi curah hujan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rangkaian Sistem Pendeteksi Hujan

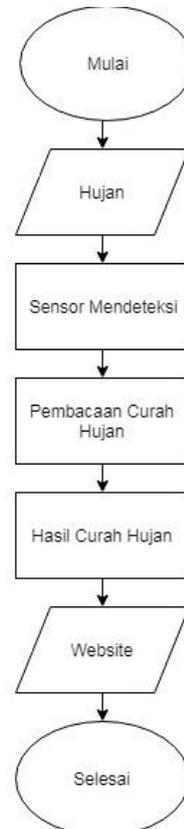
Flowchart

Flowchart dari sistem informasi curah hujan yang akan dibuat merupakan alur kerja yang bermula dari sensor curah hujan sehingga bisa mengetahui hasil perhitungan yang akan ditampilkan pada *website*. Sistem kerjanya adalah sebagai berikut:

1. sensor curah hujan mendeteksi adanya hujan, maka akan langsung memasuki mode pembacaan curah hujan.
2. kemudian menyimpan data berupa nilai curah hujan dan melakukan pembacaan berikutnya.

3. proses terakhir yaitu mengirimkan data pembacaan curah hujan pada *website* yang sudah ditentukan.

Berdasarkan tahapan sistem kerja dari pembuatan alat yang telah dijelaskan, berikut bentuk *flowchart* dari sistem informasi curah hujan yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Flowchart*

Hasil data dari sensor curah hujan dapat dilihat pada *website* yang telah ditentukan. Selain itu, *output* juga bisa dilihat pada *Android*.

Penelitian Terdahulu

Penelitian yang terkait dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perancang Alat ukur ketinggian curah hujan otomatis berbasis *Mikrokontroler*, Agus Muliantara, Ngurah Agus Sanjaya ER, I Made Widiartha [1] *Perancangan Alat Ukur Ketinggian Curah Hujan Otomatis Berbasis Mikrokontroler*, Program Studi Teknik Informatika Fakultas MIPA Universitas Udayana.

Pada tahap perancangan alat pengukur curah hujan ini, dilakukan pembangunan modul elektroniknya. Pada awalnya, media pengiriman data yang akan digunakan adalah SMS, namun karena data yang dikirimkan oleh modul *arduino* memiliki jeda waktu yang singkat tentu hal ini berpengaruh pada biaya SMS. Untuk itu digunakanlah media GPRS sebagai alternatif pengiriman data. Pertimbangannya adalah

meminimalkan biaya pengiriman data. Karena dengan menggunakan GPRS yang notabeneanya menggunakan paket data dari *provider* telekomunikasi secara *unlimited* akan dapat menekan biaya pengiriman data. Adapun desain sistem pengukuran ketinggian curah hujan otomatis adalah sebagai berikut. Sistem terdiri atas 4 modul yaitu : Modul pendeteksi ketinggian permukaan air, modul pengirim sms, modul penerima sms, dan modul pengolah data.

2. Perancangan dan Pengujian penakar hujan, Ryan Galih Permana, Endah Rahmawati, Dzulkifli [2] *Perancangan dan Pengujian Penakar Hujan Tipe Tipping Bucket dengan Sensor Photo – Interrupter Berbasis Arduino*, Program Studi S1 Fisika, FMIPA, UNESA.

Pada penelitian ini telah dibuat alat ukur pengukuran curah hujan dengan menggunakan penakar hujan tipe *tipping bucket*. Prinsip kerja dari penakar hujan tipe *tipping bucket* ini menggunakan prinsip kerja dari jungkat-jungkit. Pada penakar hujan tipe *tipping bucket* ini terdapat dua buah *bucket* yang dibentuk seperti jungkat-jungkit. *Bucket* ini berfungsi untuk menampung dan menghitung jumlah volume air secara bergantian yang mengalir melewati kedua *bucket* tersebut. Penghitungan jumlah volume air yang melewati *bucket* tersebut dengan cara menghitung jumlah jungkitan/*tipping* kedua *bucket* tersebut dengan memanfaatkan sensor *photo-interrupter* untuk mengaktifkan perintah *counter* pada mikrokontroler dikalikan dengan volume maksimum air yang membuat *bucket* tersebut berjungkit.

3. Ramalan sebaran curah hujan periode tertentu pada wilayah yang tidak memiliki data curah hujan, Dewi Handayani Untari Ningsih [3] *Metode Thiessen Polygon untuk Ramalan Sebaran Curah Hujan Periode Tertentu pada Wilayah yang Tidak Memiliki Data Curah Hujan*, *Informatic Engineering Department, Faculty Information Technology, Stikubank University*.

Data curah hujan yang tercatat diproses berdasarkan areal yang mendapatkan hujan sehingga didapat tinggi curah hujan rata-rata dan kemudian meramalkan besarnya curah hujan pada periode tertentu. Sebaran curah hujan di wilayah studi bisa dihitung untuk wilayah yang bertetangga yang tidak memiliki data curah hujan menggunakan metode *Thiessen polygon* yang rata-rata terbobot (*weighted average*), masing-masing stasiun hujan ditentukan luas daerah pengaruhnya berdasarkan poligon yang dibentuk (menggambarkan garis-garis sumbu pada garis-garis penghubung antara dua stasiun hujan yang berdekatan). Dengan metode ini wilayah di sekitar penakar curah hujan dan masih dalam lingkup area poligon bisa diprediksikan rata-rata curah hujan

wilayah yang diinginkan. Pemanfaatan aplikasi dengan berbantuan teknologi sistem informasi geografi membantu melihat sebaran wilayah hasil perhitungan dan melihat hasil prediksi di wilayah sekitar area studi.

4. Sistem Prakiraan Cuaca Berdasarkan Suhu dan Kelembapan, Ratna Aisuwarya, Dodon Yendri, Werman Kasoep, Kiki Amelia, Adi Arga Arifnur [4] *Prototipe Sistem Prakiraan Cuaca Berdasarkan Suhu dan Kelembapan dengan Metode Logika Fuzzy dan Backpropagation Berbasis Mikrokontroler*, Jurusan Sistem Komputer, Universitas Andalas, Padang.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu *prototipe* sistem *monitoring* cuaca dengan menggunakan *platform Arduino*, *website* dan perangkat *mobile* berbasis *Android*. Terdapat dua sistem pengujian yang akan dibandingkan data keakuratannya. Pada sistem pertama, data dikumpulkan secara *realtime* dan ditampilkan pada laman *website* yang bisa diakses langsung. Identifikasi keakuratan data dengan prakiraan yang diinformasikan BMKG dilakukan dengan perhitungan menggunakan *toolbox fuzzy logic*. Pada sistem kedua, metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) *Backpropagation* digunakan sebagai algoritma pembelajaran untuk mendapatkan bobot yang sesuai. Data suhu dan kelembapan yang didapatkan dari BMKG Kota Padang digunakan sebagai data input yang di-*training* oleh *toolbox JST Backpropagation* pada Aplikasi Matlab. Bobot yang sesuai dari hasil *training* JST digunakan sebagai faktor penimbang pada proses *testing* JST di *Arduino*. Hasil proses *testing* mengindikasikan prakiraan cuaca yang dikirim langsung ke *handphone Android*. Hasil pengujian kedua sistem diperoleh tingkat keberhasilan prakiraan cuaca sebesar 60,94% dengan logika *Fuzzy* dan 78,6% dengan metode *JST Backpropagation*.

5. Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor, Muhamad Yusvin Mustar, Rama Okta Wiyagi [5] *Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time*, Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penelitian ini menyajikan perancangan sebuah sistem *monitoring* pendeteksian hujan dan suhu berbasis sensor secara *real time*, dari hasil percobaan, pengamatan dan analisa yang telah dilakukan, sistem dapat diimplementasikan secara riil dalam melakukan fungsi *monitoring*. Sensor hujan dapat bekerja mendeteksi hujan, selain itu rata-rata selisih pembacaan sensor suhu dengan *thermometer* tergolong sekitar 0,39°C, sehingga alat yang dibangun dapat digunakan sebagai sistem yang mampu memberikan informasi mengenai

pendeteksian hujan dan suhu secara *real time* dengan komunikasi nirkabel menggunakan telemetri.

Sistem

Sistem adalah suatu himpunan suatu benda nyata atau abstrak (*a set of thing*) yang terdiri dari bagian-bagian atau komponen-komponen yang saling berkaitan, berhubungan, berketergantungan, saling mendukung, yang secara keseluruhan bersatu dalam satu kesatuan (*unity*) untuk mencapai tujuan tertentu secara efisien dan efektif.

Informasi

Informasi adalah data yang diolah menjadi bentuk yang berguna untuk membuat keputusan. Informasi berguna untuk pembuat keputusan karena informasi menurunkan ketidakpastian (atau meningkatkan pengetahuan) Informasi menjadi penting, karena berdasarkan informasi itu para pengelola dapat mengetahui kondisi obyektif perusahaannya. Informasi tersebut merupakan hasil pengolahan data atau fakta yang dikumpulkan dengan metode ataupun cara-cara tertentu.

Sistem Informasi

Secara umum Sistem informasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem di dalam suatu organisasi yang merupakan kombinasi dari orang-orang, fasilitas, teknologi, media prosedur-prosedur dan pengendalian yang ditujukan untuk mendapatkan jalur komunikasi penting, memproses tipe transaksi rutin tertentu, memberi sinyal kepada manajemen dan yang lainnya terhadap kejadian-kejadian internal dan eksternal yang penting dan menyediakan suatu dasar informasi untuk pengambilan keputusan.

Curah Hujan

Curah hujan merupakan salah satu unsur cuaca yang datanya diperoleh dengan cara mengukurnya dengan menggunakan alat penakar hujan, sehingga dapat diketahui jumlahnya dalam satuan milimeter (mm). Curah hujan 1 mm adalah jumlah air hujan yang jatuh di permukaan per satuan luas (m²) dengan catatan tidak ada yang menguap, meresap atau mengalir.

Jadi, curah hujan sebesar 1 mm setara dengan 1 liter/ m²(Aldrian, E. dkk, 2011). Curah hujan dibatasi sebagai tinggi air hujan yang diterima di permukaan sebelum mengalami aliran permukaan, evaporasi dan peresapan ke dalam tanah.

Berdasarkan ukuran butiran, hujan dapat dibedakan menjadi:

1. Hujan gerimis / *drizzle*, dengan diameter butirannya kurang dari 0,5mm.

2. Hujan salju / *snow*, adalah kristal-kristal es yang temperatur udaranya berada di bawah titik beku (0°C).
3. Hujan batu es, curahan batu es yang turun didalam cuaca panas awan yang temperaturnya di bawah titik beku (0°C).
4. Hujan deras / *rain*, dengan curah hujan yang turun dari awan dengan nilai temperatur di atas titik beku berdiameter butiran ± 7mm.

Jenis-jenis hujan berdasarkan besarnya curah hujan menurut BMKG dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Hujan sedang, 20 - 50 mm perhari.
2. Hujan lebat, 50-100 mm perhari.
3. Hujan sangat lebat, di atas 100 mm perhari.

Intensitas curah hujan merupakan ukuran jumlah hujan per satuan waktu tertentu selama hujan berlangsung. Hujan umumnya dibedakan menjadi 5 tingkatan sesuai intensitasnya seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tingkatan Hujan Berdasarkan Intensitasnya

Tingkatan	Intensitas (mm/menit)
Sangat lemah	< 0.02
Lemah	0.02 – 0.05
Sedang	0.05 – 0.25
Deras	0.25 – 1
Sangat deras	>1

Sumber: Mori et. Al (1997)

Perhitungan Curah Hujan

Salah satu metode yang umum digunakan untuk memperkirakan laju aliran puncak (debit banjir atau debit rencana) yaitu Metode Rasional USSCS (1973). Metode ini digunakan untuk daerah yang luas pengalirannya kurang dari 300 ha. Metode Rasional dikembangkan berdasarkan asumsi bahwa curah hujan yang terjadi mempunyai intensitas seragam dan merata di seluruh daerah pengaliran selama paling sedikit sama dengan waktu konsentrasi (*t_c*). Persamaan Metode Rasional adalah sebagai berikut:

$$Q = 0,278.C.I.A \tag{1}$$

Keterangan:

- Q : debit (m³/detik)
- 0,278 : konstanta, digunakan jika satuan luas daerah menggunakan km²
- C : koefisien aliran
- I : intensitas curah hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam)
- A : luas daerah aliran (km²)

Pendeteksi Curah Hujan

Jenis penakar hujan otomatis. Perangkat sensor penakar hujan otomatis merupakan penakar hujan yang menggunakan sistem penjunjkit yang akan menghasilkan *tipping* bila penjunjkit telah terisi air dalam skala yang telah ditentukan. Dimana pada saat bucketnya saling berjunjkit, secara elektrik terjadi kontak dan

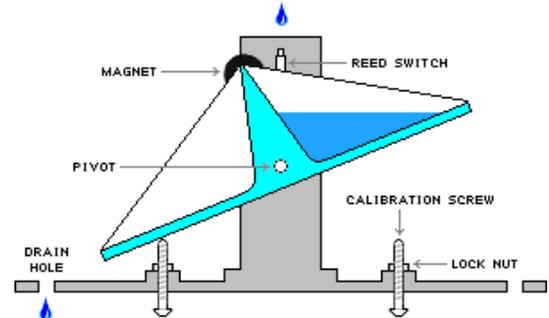
menghasilkan keluaran nilai curah hujan yang *display*nya dapat dilihat pada monitor. Alat ini di pasang pada sebuah pondasi dengan ketinggian 1,2 m dari atas permukaan tanah. Penakar hujan tipe *tipping bucket*, nilai curah hujannya tiap *bucket* berjungkit tidak sama, serta luas permukaan corongnya beragam tergantung dari merk pembuatnya. Masing-masing penakar hujan yang berbeda merk, dan luas permukaan corongnya tersebut, berbeda pula nilai tiap jungkit/*tip bucket*nya, misalnya ada yang 0,1 mm, 0,2 mm dan 0,5 mm.

Prinsip alat, air hujan ditampung pada bejana yang berjungkit. Bila air mengisi bejana penampung yang setara dengan tinggi hujan 0,5 mm akan berjungkit dan air dikeluarkan. Terdapat dua buah bejana yang saling bergantian menampung air hujan. Tiap gerakan bejana berjungkit secara mekanis tercapat pada pias atau menggerakkan *counter* (penghitung). Jumlah hitungan dikalikan dengan 0,5 mm adalah tinggi hujan yang terjadi. Curah hujan di bawah 0,5 mm tidak tercatat. Hal ini dikarenakan mode jungkitan pada alat ini didesain hanya untuk beban seberat 0,5mm atau lebih.

Pada prinsipnya apabila hujan turun, maka air akan masuk melalui corong besar dan corong kecil, kemudian kapasitas curah hujan diukur dengan penghitungan jumlah tumpahan pada penampung berayun (*tipping bucket*). Pada alat ini terdapat dua wadah yang diisi bergantian, setiap kali wadah terisi penuh maka alat ini akan tumpah pada satu sisinya.

Tipping bucket sensor bekerja dengan cara menghitung pulsa persatuan waktu yang ditentukan dari banyaknya air yang masuk ke dalam corong sensor tersebut. Sehingga dari pulsa-pulsa tersebut dapat diketahui besarnya curah hujan persatuan luas persatuan waktu. Air hujan ditampung ke dalam bejana yang berjungkit. Bila air mengisi bejana penampung yang setara dengan tinggi hujan 0,5 mm atau sesuai dengan spesifikasi sensor akan berjungkit dan air akan keluar. Terdapat dua buah bejana yang saling bergantian menampung air hujan. Tiap gerakan bejana berjungkit secara mekanis tercatat pada pias atau menggerakkan *counter* (penghitung). Jumlah hitungan dikalikan dengan 0,5 mm atau sesuai dengan spesifikasi sensor merupakan tinggi hujan yang terjadi.

Tipping bucket tidaklah seteliti instrumen standar lainnya, dikarenakan hujan dapat saja berhenti sebelum bejana berjungkit karena curah hujan belum mencapai nilai 0,5 mm. Sehingga nilai curah hujan di bawah 0,5 mm tidak tercatat. Ketika bejana berjungkit, akan menggerakkan saklar (seperti *reed switch*) yang kemudian direkam secara elektronik. Cara kerjanya terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Cara kerja penakar hujan jenis *Tipping Bucket*

Keuntungan dari alat pengukur hujan tipe *tipping bucket* adalah karakter dari hujan (ringan, sedang atau berat) dapat dengan mudah diperoleh. Karakter hujan ditentukan oleh jumlah hujan yang turun dalam beberapa waktu (biasanya 1 jam) serta dengan menghitung jumlah jungkitan dalam jangka waktu 10 menit pengamat dapat menentukan karakter dari hujan.

Kalibrasi pada *tipping bucket sensor* dilakukan dengan cara mengatur keseimbangan jungkitan dengan merubah ketinggian baut penahan jungkitan tersebut. Untuk mendapatkan volume yang tertampung dalam curah hujan diperoleh dari luas penampang corong pada *tipping bucket* dikalikan dengan tinggi curah hujan yang diinginkan. Misalnya diameter corong tabung 22,5 cm dan ketinggian curah hujan yang diinginkan 0,5 mm maka untuk mendapatkan volume pada setiap jungkitan dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned}
 \text{volume setiap jungkitan} &= \text{luas corong} \times \text{tinggi curah} & (2) \\
 (V) &= \text{hujan} \\
 V &= \pi \times r^2 \times 0,5 \text{ mm} \\
 &= 3,14 \times (11,2 \text{ cm})^2 \times 0,05 \text{ cm} \\
 &= 19,69 \text{ cm}^3 \\
 &\approx 20 \text{ cm}^3
 \end{aligned}$$

NodeMCU

Pengertian dari *NodeMCU* merupakan sebuah *platform IoT* yang bersifat *opensource*. Terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* dari ESP8266 buatan *Espressif System*. Begitu juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah *NodeMCU* secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*.

Sejarah NodeMCU

Sejarah lahirnya *NodeMCU* berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013, *Espressif Systems* selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan *SoC Wi-Fi* yang terintegrasi dengan prosesor *Tensilica Xtensa LX106*. Sedangkan *NodeMCU* dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong me-*commit file* pertama *nodemcu-firmware* ke Github. Dua bulan kemudian

project tersebut dikembangkan ke *platform* perangkat keras ketika Huang R meng-*commit* file dari *board* ESP8266, yang diberi nama *devkit* v.0.9.

Berikutnya, di bulan yang sama. Tuan PM memporting pustaka *client* MQTT dari Contiki ke *platform* SOC ESP8266 dan di-*commit* ke *project* *NodeMCU* yang membuatnya mendukung protokol *IOT MQTT* melalui Lua. Pemutakhiran penting berikutnya terjadi pada 30 Januari 2015 ketika Devsaurus memporting *u8glib* ke *project* *NodeMCU* yang memungkinkan *NodeMCU* bisa *mendrive display LCD, OLED*, hingga *VGA*. Demikianlah, *project* *NodeMCU* terus berkembang hingga kini berkat komunitas *open source* dibalikny, pada musim panas 2016 *NodeMCU* sudah terdiri memiliki 40 modul fungsionalitas yang bisa digunakan sesuai kebutuhan *developer*.

ESP-12E

Karena jantung dari *NodeMCU* adalah ESP8266 (khususnya seri ESP-12, termasuk ESP-12E) maka fitur-fitur yang dimiliki *NodeMCU* akan kurang lebih sama ESP-12 (juga ESP-12E untuk *NodeMCU* v.2 dan v.3) kecuali *NodeMCU* telah dibungkus oleh API sendiri yang dibangun berdasarkan Bahasa pemrograman eLua, yang kurang lebih cukup mirip dengan javascript. Fitur tersebut antara lain:

1. 10 Port GPIO dari D0 – D10.
2. Fungsionalitas PWM.
3. Antarmuka I2C dan SPI.
4. Antarmuka 1 *Wire*.
5. ADC.

Tegangan Kerja

ESP8266 menggunakan standar tegangan JEDEC (tegangan 3.3V) untuk bisa berfungsi. Tidak seperti mikrokontroler AVR dan sebagian besar *board* *Arduino* yang memiliki tegangan TTL 5 volt. Meskipun begitu, *NodeMCU* masih bisa terhubung dengan 5V namun melalui *portmicro USB* atau pin *Vin* yang disediakan oleh *board*-nya. Namun karena semua pin pada ESP8266 tidak toleran terhadap masukan 5V. Maka jangan sekali-kali langsung mencatunya dengan tegangan TTL jika tidak ingin merusak *board*. Anda bisa menggunakan *Level Logic Converter* untuk mengubah tegangan ke nilai aman 3.3v.

Versi NodeMCU

V3 sebenarnya bukanlah versi resmi yang dirilis oleh *NodeMCU*. Setidaknya sampai posting ini dibuat, belum ada versi resmi untuk V3 *NodeMCU*. V3 hanyalah versi yang diciptakan oleh produsen LoLin dengan perbaikan minor terhadap V2. Diklaim memiliki antarmuka USB yang lebih cepat. Tampilan dari *NodeMCU* generasi ketiga / *board* v1.0 atau yang biasa disebut V3 LoLin terdapat pada Gambar 5.

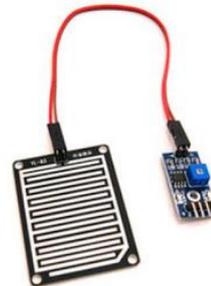


Gambar 5. *Board* v 1.0 (V3 LoLin)

Jika dibandingkan dengan versi sebelumnya, dimensi dari *board* V3 akan lebih besar dibanding V2. LoLin menggunakan 2 pin cadangan untuk daya USB dan yang lain untuk GND tambahan. Dari keterangan sebelumnya yang menjelaskan tentang kelebihan *board* V3 dibandingkan dengan versi sebelumnya.

Water Drop Rain Sensor (sensor curah hujan)

Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Dipasaran sensor ini dijual dalam bentuk *module* sehingga hanya perlu menyediakan kabel *jumper* untuk dihubungkan ke mikrokontroler atau *Arduino*. Sensor ini mendeteksi adanya air yang mengenai pada bagian sensor secara langsung. Hasil dari sensor berupa angka yang memiliki batas maksimal nilai 1024. Tampilan dari sensor curah hujan beserta dengan modulnya terdapat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Rain Sensor Module*

Website

World Wide Web atau *WWW* atau juga dikenal dengan *WEB* adalah salah satu layanan yang didapat oleh pemakai *computer* yang terhubung ke internet. *Web* ini menyediakan informasi bagi pemakai *computer* yang terhubung ke internet dari sekedar informasi “sampah” atau informasi yang tidak berguna sama sekali sampai informasi yang serius, dari informasi yang gratisan sampai informasi yang komersial.

Web Hosting

Ruangan yang terdapat dalam *harddisk* tempat menyimpan berbagai data, file-file, gambar dan lain sebagainya yang akan ditampilkan di *website*. Besarnya data yang bisa dimasukkan tergantung dari besarnya *web hosting* yang

disewa/dipunyai, semakin besar *webhosting* semakin besar pula data yang dapat dimasukkan dan ditampilkan dalam *website*.

ThingSpeak

ThingSpeak adalah layanan *platform* analisis IoT berbasis *cloud* yang memungkinkan penggunaannya untuk mengumpulkan, memvisualisasikan, dan menganalisis aliran data. *ThingSpeak* memberikan visualisasi instan terhadap data yang diposting oleh perangkat pengguna.

Arduino IDE

IDE Arduino IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan *source program*, kompilasi dan *upload* hasil kompilasi serta uji coba secara terminal serial.

Android

Android merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk *smartphone* dan tablet. Sistem *Android* ini memiliki basis *Linux* yang mana dijadikan sebagai pondasi dasar dari sistem operasi *Android*. *Linux* sendiri merupakan sistem operasi yang memang khusus dirancang untuk komputer.

IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Pengujian sistem ini terdiri dari beberapa tahapan, dimulai dari pengujian terhadap tiap-tiap bagian pendukung sistem hingga pengujian *sistem* secara keseluruhan. Tahap pengujian *sistem* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dibuat. Dari hasil pengujian, maka dapat dianalisis kinerja-kinerja dari tiap-tiap bagian *sistem* yang saling berinteraksi sehingga terbentuklah sistem informasi curah hujan. Pengujian terhadap keseluruhan sistem berguna untuk mengetahui bagaimana kinerja dan tingkat keberhasilan dari sistem tersebut.

Spesifikasi Sistem

Perincian perangkat yang digunakan, yaitu :

1. Perangkat keras (*hardware*), terdiri dari: *NodeMCU*; sensor curah hujan (*raindrop sensor*); kabel *jumper*; laptop.
2. Perangkat lunak (*software*), terdiri dari: Aplikasi *Arduino IDE 1.8.1*; *ThingSpeak*; *Windows 7*.

Pengujian Rangkaian Sistem Informasi Curah Hujan

Rangkaian prototipe pada penelitian ini menggunakan satu penampung air yang diletakkan di bawahcorong. Jungkitan pada penampung ini apabila sudah penuh akan berjungkit untuk membuang air dan kembali ke posisi semula. Air hujan ditampung ke dalam bejana yang berjungkit. Bila air mengisi bejana penampung yang setara dengan tinggi hujan sesuai dengan spesifikasi sensor, alat akan berjungkit dan air dikeluarkan. Terdapat sebuah bejana yang menampung air hujan. Rangkaian prototipe dari penakar curah hujan ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian Prototipe

Rangkaian sistem informasi curah hujan yang terdiri dari *NodeMCU* dan sensor curah hujan serta modulnya. Tampilan dari rangkaian sistem informasi curah hujan terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rangkaian Sistem Informasi Curah Hujan

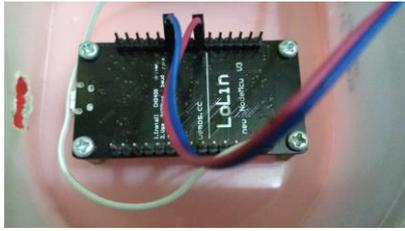
Pengujian Rangkaian Sistem *NodeMCU*

Pada rangkaian alat yang dibuat, mikrokontroler yang dipakai pada prototipe adalah *NodeMCU* yang berfungsi untuk mengatur kegiatan keseluruhan sistem, yaitu bagian proses data dan mengirimkan data. Di dalam *NodeMCU* sudah terdapat *wifi* yang bisa mengirimkan data hasil sensor ke *hosting* yang selanjutnya akan ditampilkan pada *website* yang sudah ditentukan. *NodeMCU* yang akan digunakan pada sistem informasi curah hujan ini yaitu V3 Lolin yang merupakan jenis yang terbaru dari versi *NodeMCU*.

Berikut ini adalah pin-pin *NodeMCU* yang digunakan pada rangkaian prototipe sistem informasi curah hujan:

1. *Analog pin A0*.
2. *GND*.
3. *D8*.

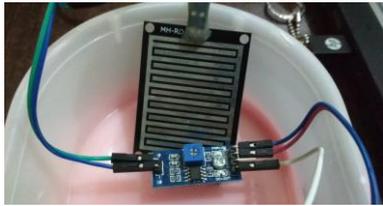
Tampilan board *NodeMCU* yang telah disambungkan dengan kabel *jumper* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Board NodeMCU

Pengujian Sensor Curah Hujan

Komponen terdiri dari sensor dan modul sensor yang akan terhubung ke *NodeMCU*. Tampilan dari sensor hujan dan modulnya terdapat pada Gambar 10.



Gambar 10. Rangkaian Sensor Curah Hujan

Pengujian awal dari sensor curah hujan yaitu dicoba dengan meneteskan air pada bagian dari sensor curah hujan. Penampakan dari sensor yang ditetesi air terdapat pada Gambar 11.

Dari percobaan meneteskan air pada sensor, hasil nilai dari sensor menunjukkan nilai yang tidak stabil. Angka yang muncul naik turun. Nilai yang keluar mempunyai range yang sangat jauh. Dimulai dengan angka 491, naik menjadi angka 325, naik lagi menjadi 547, lalu turun ke angka 156, turun drastis ke angka 29, kemudian naik lagi ke angka 389, setelah itu langsung

turun ke angka 0. Tampilannya bisa dilihat pada Gambar 12.

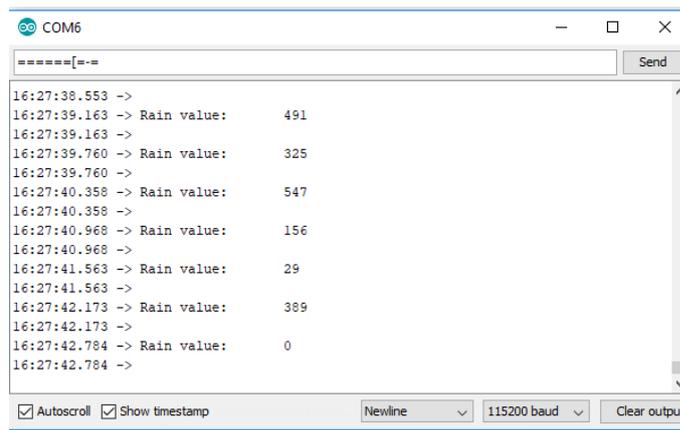


Gambar 11. Sensor Ditetesi Air

Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan memasukkan sejumlah air dalam ukuran ml pada corong. Kemudian air akan mengalir menuju *tipping bucket* yang akan berjungkit hingga air mengenai pada sensor. Sensor akan mendeteksi hingga air pada corong telah habis dan *tipping bucket* berhenti berjungkit. Perhitungan curah hujan didapatkan dari tingginya air yang mengenai pada bagian dari sensor. Berikut ini percobaan yang telah dilakukan terdapat pada Tabel 2.

Dari 5 kali percobaan yang telah dilakukan, didapatkan hasil uji coba yaitu air yang ditampung pada setiap jungkitan sejumlah 16,6 ml. Apabila air yang masuk ke corong sebanyak 100 ml, maka akan terjadi 6 jungkitan. Hasil nilai yang keluar pada *website* adalah 10 mm dan intensitas curah hujan senilai 0.16 yang berarti termasuk kategori curah hujan sangat lemah.



Gambar 12. Monitoring Sensor Ditetesi Air

Tabel 2. Hasil Uji Coba Alat

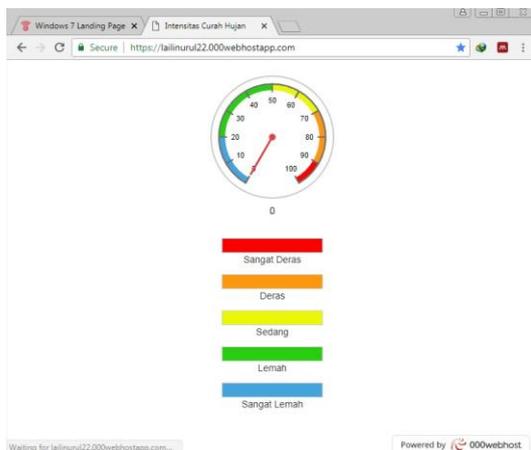
No	Volume Air (ml)	Jumlah Jungkitan	Durasi (detik)	Nilai Curah Hujan pada <i>website</i> (mm)	Intensitas (mm/menit)
1.	100	6	91	10	0.16
2.	200	12	184	20	0.33
3.	300	18	276	29	0.50
4.	400	24	369	39	0.65
5.	500	30	455	49	0.82

Tampilan Website

Data dari *NodeMCU* yang merupakan hasil dari sensor curah hujan akan dikirim ke *hosting* untuk diproses dan hasil *output* ditampilkan pada *website* yang sudah ditentukan. Pada tampilan *website* terdapat gambar yang akan menunjukkan nilai curah hujan melalui pergerakan dari anak panah disertai dengan penjelasan angka yang dimaksud pada bawah gambar. Pada bagian bawah angka, terdapat beberapa keterangan curah hujan disertai dengan warna yang dimaksud oleh gambar. Keterangan yang berada dibawah gambar dan angka menjelaskan pengelompokan dari 5 jenis curah hujan dan batasannya, yaitu:

1. Curah hujan sangat deras dengan tanda warna merah, batasan nilai 91-100.
2. Curah hujan deras dengan tanda warna orange, batasan nilai 71-90.
3. Curah hujan sedang ditandai dengan warna kuning, batasan nilai 51-70.
4. Curah hujan lemah ditandai dengan warna hijau, batasan nilai 21-50.
5. Curah hujan sangat lemah dengan tanda warna biru, batasan nilai 1-20.

Tampilan awal *website* intensitas curah hujan yang belum mendeteksi adanya hujan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Awal Website

Tampilan Android

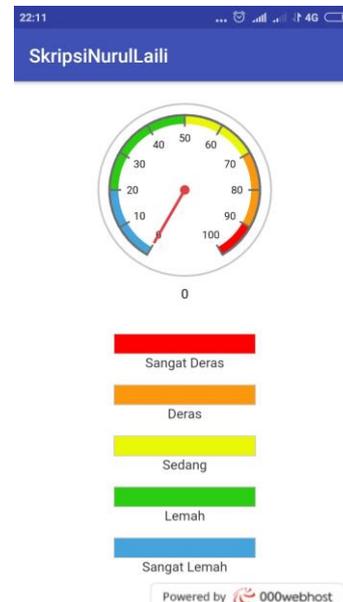
Selain pada *website*, hasil data dari sistem informasi curah hujan juga ditampilkan pada *Android*. Tampilan pada *android* dibuat sama dengan tampilan pada *website*.

PENUTUP

1. Alat ini menggunakan sensor curah hujan untuk mendeteksi hujan yang turun.
2. *NodeMCU* sebagai *mikrokontroler* yang memproses input dari sensor dan mentransfer data.
3. Rangkaian prototipe menggunakan model

tipping bucket.

4. Alat ini bisa mendeteksi curah hujan dari jarak yang jauh tanpa harus disetting secara teratur.
5. Untuk mengetahui curah hujan dapat dilihat dari *website* yang telah ditentukan.
6. Dengan menggunakan alat ini maka informasi curah hujan lebih efisien.



Gambar 14. Tampilan Android

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Muliantara, N. A. S. ER, and I. M. Widiartha, "Perancangan alat ukur ketinggian curah hujan otomatis berbasis mikrokontroler," *J. Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, 2015.
- [2] R. Galih Permana, "Perancangan Dan Pengujian Penakar Hujan Tipe Tipping Bucket Dengan Sensor Photo-Interrupter Berbasis Arduino," *Inov. Fis. Indones.*, vol. 4, no. 3, 2015.
- [3] D. H. U. Ningsih, "Metode thiessen polygon untuk ramalan sebaran curah hujan periode tertentu pada wilayah yang tidak memiliki data curah hujan," *Dinamik*, vol. 17, no. 2, 2012.
- [4] R. Aisuwarya, D. Yendri, W. Kasoep, K. Amelia, and A. A. Arifnur, "Prototipe Sistem Prakiraan Cuaca Berdasarkan Suhu dan Kelembapan Dengan Metode Logika Fuzzy dan Backpropagation Berbasis Mikrokontroler," *Pros. Semnastek*, 2016.
- [5] M. Y. Mustar and R. O. Wiyagi, "Implementasi Sistem Monitoring Deteksi Hujan dan Suhu Berbasis Sensor Secara Real Time," *Semesta Tek.*, vol. 20, no. 1, pp. 20-28, 2017.
- [6] R. D. H. Ontoseno, M. N. Haqqi, and M. Hatta, "Limitasi Pengguna Akses Internet Berdasarkan Kuota Waktu dan Data

- Menggunakan PC Router OS Mikrotik," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, pp. 125–130, 2017.
- [7] Sukarjadi, Arifiyanto, D. T. Setiawan, and M. Hatta, "Perancangan dan Pembuatan Smart Trash Bin di Universitas Maarif Hasyim Latif," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 1, no. 2, pp. 101–110, 2017.
- [8] S. Achmadi, S. Sumardi, and I. Setiawan, "Penakar Curah Hujan Otomatis Dengan Data Logger SD/MMC Berbasis SMS (Short Message Service)." Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Undip, 2011.
- [9] M. M. Anton, "Kamus Besar Bahasa Indonesia, Penerbit Balai Pustaka." Jakarta, 1990.
- [10] A. A. Nasri, *Beberapa Alat Pengukur Cuaca di Stasiun Klimatologi Pertanian*. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor, 1978.
- [11] I. Iswanto and N. M. Raharja, "Sistem monitoring dan peringatan dini tanah longsor," *Simp. Nas. RAPI IX 2010*, pp. 54–62, 2010.
- [12] M. Evita, H. Mahfudz, S. Suprijadi, M. Djamal, and K. Khairurrijal, "Alat Ukur Curah Hujan Tipping-Bucket Sederhana dan Murah Berbasis Mikrokontroler," *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 2, no. 2, p. 69, 2011.
- [13] "Geeknesia is the First Internet of Things Technology and Innovation Platform in Indonesia for projects where creative people meet enthusiast supporters and together take part in innovation and economic progress. | Rainfall Information System," 2015. [Online]. Available: <http://geeknesia.com/projects/rainfall-information-system>. [Accessed: 10-Sep-2018].
- [14] E. Arbie, "Pengantar Sistem Informasi Manajemen," *Ed. Ke-7, Jilid*, vol. 1, p. 88, 2000.
- [15] M. I. Ashari and T. Indrajaya, "Sistem Data Logger Sebagai Monitoring Dan Pelaporan Curah Hujan Berbasis Mikrokontroler AT89S8252," *J. Elektro ELTEK*, vol. 1, no. 1, 2010.
- [16] S. Budi and O. Dharma, "Perancangan & Pengembangan Sistem Informasi," *Andi Yogyakarta*, 2002.
- [17] I. J. Dewanto, "Web Desain (Metode Aplikasi dan Implementasi)," *Yogyakarta Graha Ilmu*, 2006.
- [18] H. Djojodihardjo, *Pengantar Sistem Komputer*. Erlangga, 1984.
- [19] Fathansyah, *Basis Data*. Bandung: Informatika, 2002.
- [20] R. E. Indrajit, "Analisis dan perancangan sistem berorientasi object," *Bandung Inform.*, 2001.
- [21] H. M. Jogyianto, "Sistem teknologi informasi," *Andi. Yogyakarta*, 2005.