

RANCANG BANGUN ALAT PENGONTROLAN IRIGASI BERBASIS INTERNET OF THINGS

Fanotona Lase¹, Sunarsan Sitohang²

¹Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Putera Batam

e-mail: pb160210027@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Irrigation is a way of providing water supply to agricultural land. The irrigation control system in Indonesia still uses a manual system to open and close irrigation channels using traditional methods. The control and arrangement of irrigation channels based on the Internet of Things using the NodeMCU ESP8266 control board is a tool designed to help farmers irrigate farmland remotely in real time through the Blynk application. This tool made aims to increase the efficiency and effectiveness of the work of the farmers. The process of controlling the tool can be done anywhere and anytime when connected to the internet in realtime. Testing on the tools using rice paddy prototypes. In testing connectivity and speed, the average control delay is 00: 01.28s without any problems. Produce an irrigation control device based on the Internet of Things that uses the NodeMCU ESP8266 board and can make it easier for farmers to control and monitor irrigation systems remotely without having to come to the location manually.

Keywords: Blynk; Irrigation; Internet of Thing; NodeMCU ESP8266; Monitoring.

PENDAHULUAN

Negera Indonesia adalah negara agraris yang memiliki sumber daya alam yang cukup banyak untuk dapat dijadikan sebagai sumber penghasilan dan sumber makanan. Peranan para petani untuk menyediakan kebutuhan pangan terutama di Indonesia begitu besar. Mengolah sawah dan menanam padi menjadikan beras yang pada akhirnya menjadi makanan pokok untuk masyarakat dalam bentuk nasi.

Pasokan air sangat dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan kelestarian tanaman dan lahan pertanian, untuk itu perlu dilakukan pengaturan air untuk

mengontrol saluran irigasi agar dapat mengoptimalkan pemanfaatan pasokan air yang memadai dilahan pertanian. Untuk penggunaannya, air tidak dapat digantikan dengan bentuk apapun, salah satu faktor terpenting yang di perlukan untuk proses atau dengan istilahnya irigasi (Briliant et al., 2016).

Irigasi merupakan sistem untuk mengairi lahan pertanian dengan membendung sumber air. Pengolahan irigasi tersebut telah di lakukan sejak dulu oleh para petani bahkan sampai saat ini. Dalam proses irigasi mempunyai banyak faktor yang diperhatikan, di antaranya waktu irigasi itu kapan dilakukan,

memasok air yang merata ke area persawahan, debit air yang terbuang dan lainnya. Karena beberapa faktor tersebut, petani kadang merasakan kesulitan dalam merawat terutama mangairi lahan sawah miliknya (Briliant et al., 2016).

Internet of Things (IoT), adalah setiap benda-benda fisik yang terhubung dengan *internet* dalam satu bentuk pemantauan dan pengendalian atau yang lain secara *realtime* (Alsaadi & Tubaishat, 2015). Pada penelitian sebelumnya yang menerapkan model *Internet of Things* (IoT) dalam *control system irrigation water using smartphone* (Nasarudin et al., 2020). Penelitian tersebut tujuannya untuk merancang dan menguji kinerja sistem alat kendali penggunaan air irigasi dengan aplikasi *smartphone*, *soil moisture* TL-69, pompa air dan tanah.

Terinspirasi dari beberapa permasalahan yang dihadapi oleh para petani dimana mendapat kesusahan dalam pengaturan irigasi pada lahan sawah yang dari rumahnya yang agak jauh, memantau dan mengendalikan pintu saluran irigasi yang masih manual. Petani sering bolak-balik dari rumah ke sawah untuk memantau saluran irigasi sehingga efektifitas petani berkurang. Penelitian ini kelebihanannya yaitu ketika terkoneksi dengan *interne* pengontrolan dan memonitoring sistem irigasi sawah dapat dilakukan dimanapun dan dengan menggunakan aplikasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, diperlukan sistem baru dan otomatis untuk membantu meringankan pekerjaan petani. Dengan memanfaatkan *smartphone* khususnya pada fasilitas *internet*, maka penerapan *internet* sebagai sarana untuk kendali jarak jauh yang terkoneksi dengan *microcontroller* NodeMCU ESP8266. Dalam sistem ini untuk pengendalian membuka dan menutup pintu saluran irigasi melalui jaringan *internet* yang sekarang ini dinamakan *Internet of Things* (IoT), sehingga irigasi sawah dapat dikontrol dengan mudah.

KAJIAN TEORI

2.1 Irigasi

Menurut peraturan pemerintah No. 20 Tahun 2006 tentang Irigasi (PP No., 2006), Irigasi merupakan usaha penyediaan, pengaturan, dan pembuangan air irigasi untuk menunjang pertanian yang jenisnya meliputi irigasi permukaan, irigasi rawa, irigasi air bawah tanah, irigasi pompa, dan irigasi tambak.

2.2 Internet of Things

Sekarang ini internet bukan lai hanya untuk menghubungkan manusia, melainkan dapat menghubungkan antara benda apa saja yang bisa terhubung. Diera sekarang ini telah hadir, *Internet of Things* merupakan jaringan dari berbagai benda-benda yang saling terhubung melalui internet antara satu sama lain, dan berkirim data secara mandiri tanpa campur tangan manusia (Toni Haryanto, 2016:7).

Internat of Things merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tesambung secara terus-menerus. Kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya termasuk juga dimiliki oleh benda di dunia nyata (Firdaus dan Toha Ardi Nugraha, 2016:119).

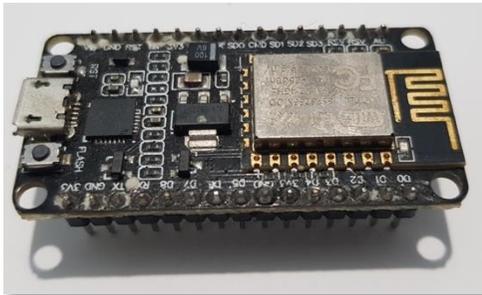
Menurut (Burange & Misalkar, 2015) *Internat of Things* (IoT) adalah struktur dimana objek, orang disediakan dengan identitas eksklusif dan kemampuan untuk pindah data melalui jaringan tanpa memerlukan dua arah antara manusia ke manusia yaitu sumber ke tujuan atau interaksi manusia ke computer (Cahyono, 2016).

Internat of Things (IoT) yang artinya adalah semua hal yang ada didalam kehidupan manusia yang terhubung ke *internet*. Maksudnya ialah suatu alat atau benda, lampu, televisi, CCTV, kendaraan dan lainnya semuanya terhubung ke *internet*. Tujuannya adalah supaya mempercepat proses pekerjaan manusia, dengan semua perangkat saling terhubung ke internet, maka mempermudah manusia untuk

mengerjakan banyak hal bahkan tanpa harus dikerjakan sama sekali.

2.3 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah kebijakan *Internet of Things* yang bersifat *open source*. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan *Espressif System*, juga *firmware* yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman *scripting* Lua. NodeMCU memiliki fitur seperti mikrokontroler serta kapabilitas akses terhadap wifi juga chip komunikasi antara USB dengan serial. Terdapat beberapa pin masukan dan keluaran yang dapat digunakan sebagai penyambung komponen yang dipakai seperti pada Gambar 1 berikut ini (Mido & Sela, 2018).



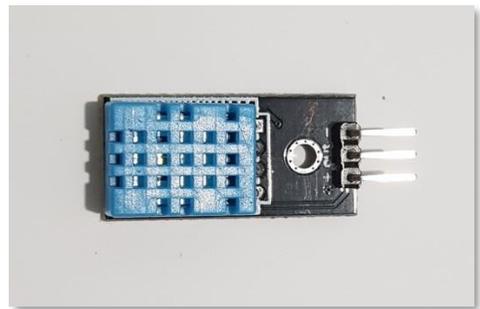
Gambar 1. NodeMCU ESP8266

2.4 Smart Phone

Telepon pintar adalah telepon genggam yang mempunyai sistem operasi untuk masyarakat luas, sebagaimana pengguna bisa dengan bebas menambahkan aplikasi, menambah fungsi dan kegunaan atau mengubah sesuai dengan kemauan pengguna. (Yuwono & Putra, 2017).

2.4 Sensor Suhu

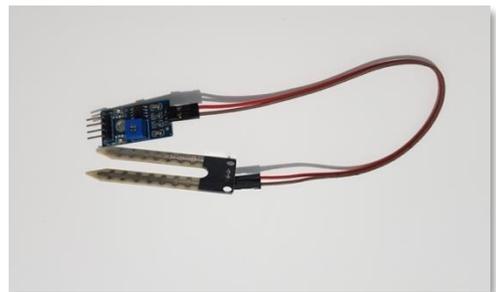
DHT11 adalah sensor yang berguna untuk mengukur suhu dan sekaligus kelembapan udara seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. DHT11

2.5 Sensor Kelembapan Tanah

Sensor kelembapan tanah seperti pada Gambar 3 digunakan sebagai pengukur kelembapan tanah. Sensor seperti ini dapat digunakan untuk kebutuhan penyiraman tanaman dengan cara otomatis ketika kelembapan tanah telah mencapai ambang tertentu.



Gambar 3. Soil Moisture

2.6 Relay

Relai adalah peranti elektro mekanik yang bekerja atas dasar kumparan yang dikendalikan arus listrik seperti pada Gambar 4.

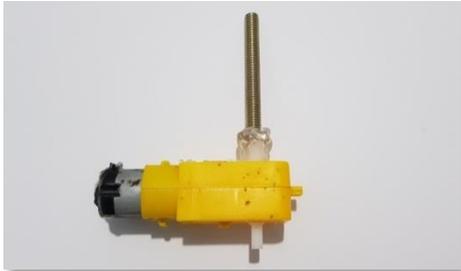


Gambar 4. Relay

2.7 Motor DC

Direct Current motor adalah jenis motor yang mempunyai dua kabel, yaitu

ground dan catu daya. Pemberian catu daya bisa dengan bolak-balik untuk memberikan arah putaran yang berlawanan. Motor dc akan terus berputar selama catu daya diberikan dan berhenti jikalau catu daya di putuskan, seperi pada Gambar 5 dibawah ini.

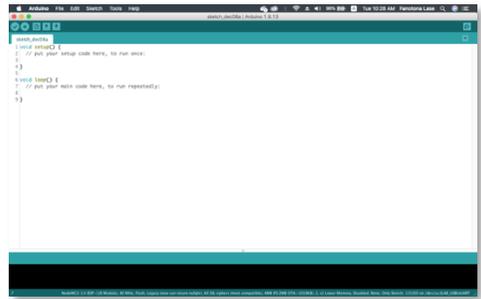


Gambar 5. Motor DC

2.8 Arduino IDE

IDE adalah singkatan dari *Integrated Development Environment* yang artinya adalah perangkat lunak resmi yang diperkenalkan oleh Arduino.cc, yang terutama digunakan untuk mengedit, menyusun, dan mengunggah kode di perangkat Arduino. Arduino IDE sering digunakan untuk mendesain perangkat elektronika seperti kontrol robotik dan menggunakan bahasa pemrograman c++ (Susilawati & Sitohang, 2020).

Arduino IDE dfinisikan sebagai perangkat lunak open source yang terutama digunakan untuk menulis dan menyusun kode modul Arduino. Penulisan kode di perangkat lunak ini sangat mudah untuk dipelajari bahkan orang awam yang belum mengerti kode sekalipun. Perangkat lunak ini mudah berjalan di sistem operasi seperti mac, windows, linux dan platform java yang hadir dengan fungsi dan perintah bawaan yang memainkan peran penting untuk debugging, pengeditan, dan penyusunan kode program.

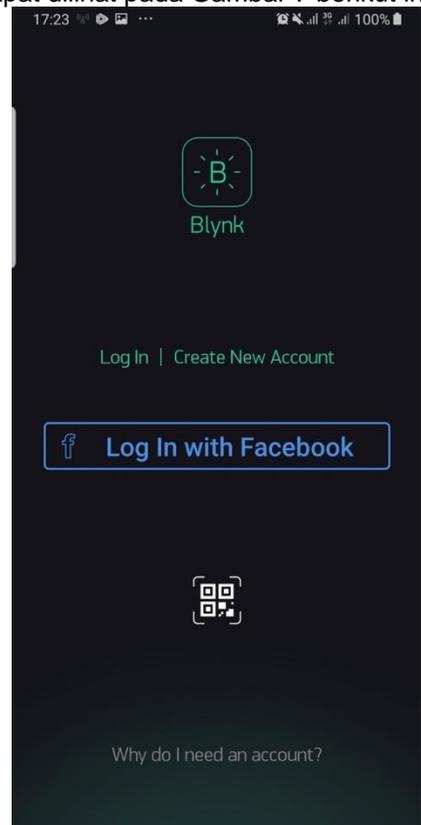


Gambar 6. Tampilan Arduino IDE
Sumber : (Arduino IDE, 2020)

2.9 Blynk

Blynk adalah *open data platform* dan *application programming interface (API)* untuk mengumpulkan, menganalisis, memvisualisasi, menyimpan dan bekerja atas data sensor dan actuator

Tampilan *interface* dari aplikasi blynk dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



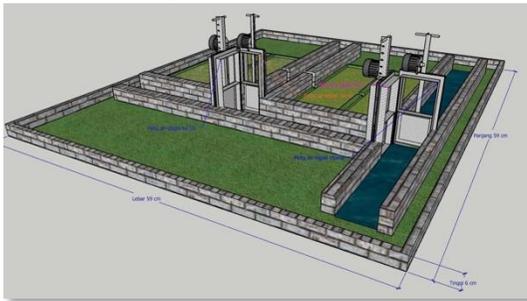
Gambar 7. Tampilan Aplikasi Blynk
Sumber : (Blynk, 2020)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Perumahan Graha Legenda Malaka Blok D4 No.07, Kelurahan Baloi Permai, Kecamatan Batam Kota, Kota Batam, Kepulauan Riau.

3.1 Perancangan Mekanik

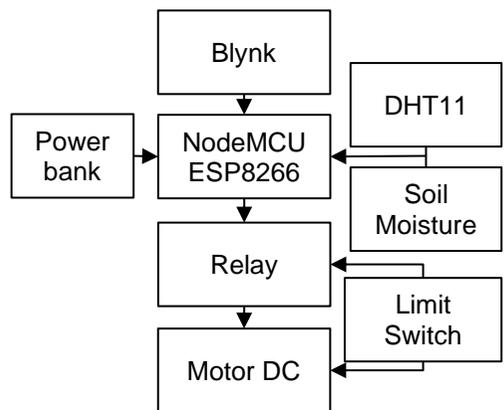
Alat yang akan dibuat berupa irigasi pintar yang dikendalikan oleh mikrokontroler NodeMCU ESP8266 yang telah di inputkan kode instruksi atau perintah dan dapat dikontrol melalui internet dari aplikasi Blynk yang telah di instal di smartphone. Alat yang di buat akan berbentuk berupa kotak yang terbuat dari kayu.



Gambar 8. Desain Irigasi
Sumber : (Data Penelitian, 2020)

3.2 Perancangan Elektrik

Sebagai pengendali utama dari alat ini menggunakan papan NodeMCU ESP8266, selain itu alat ini juga menggunakan sensor dht11 dan sensor soil moisture sebagai inputan untuk dimonitoring suhu dan kelembapan tanah, powerbank sebagai *power supply* dan menggunakan relai untuk membolak-balik perputaran motor dc untuk dapat membuka dan menutup pintu irigasi.



Gambar 9. Diagram Blok Irigasi Pintar
Sumber : (Data Penelitian, 2020)

Diagram blok dipergunakan untuk mempermudah proses perancangan dari masing-masing rangkaian sehingga terbentuk satu sistem.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak memberikan gambaran seperti apa cara kerja sistem alat yang dibuat. Untuk dibagian ini bertujuan untuk mempermudah penggunaan alat, merancang perangkat keras (*hardware*) elektronik yang menggunakan papan NodeMCU ESP8266 sebagai kendali utama, tanpa adanya perangkat lunak alat yang dibuat tidak bisa dapat bekerja dengan semestinya. Alur perancangan perangkat lunak pada penelitian ini adalah mulai menulis kode program pada *software* Arduino IDE kemudian di *upload* pada papan NodeMCU ESP8266. Berikutnya membuka aplikasi blynk dari *smartphone* lalu menghubungkan dengan papan NodeMCU ESP8266 melalui *internet* kemudian dapat dikontrol dan dimonitoring alat tersebut menggunakan *smartphone*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan Mekanik

Hasil yang diperoleh dari perancangan mekanik ini merupakan konstruksi alat atau poduk yang dirancang berbentuk prototipe. Total dimensi dari pada alat ini berukuran panjang 59 cm, lebar 59 cm dan tinggi 6 cm. Pada perancangan alat ini posisi pintu utama selalu terbuka bila

tidak membutuhkan air, karena air yang dialirkan ke lahan pertanian sawah adalah air dari sungai, bila para petani membutuhkan air untuk mengairi lahan pertanian, maka pintu utama ditutup, pintu ke dua, tiga dan empat dibuka. Jadi semua pintu irigasi dikontrol oleh pengguna dan memantau suhu serta kelembapan tanah melalui aplikasi blynk yang terinstal di smartphone. Pada Gambar 16 berikut ini adalah gambar dari perancangan mekanik alat yang dibuat



Gambar 10. Konstruksi Irigasi Pintar
Sumber : (Data Penelitian, 2020)

4.2 Hasil Pengujian

Pengujian adalah suatu langkah terpenting yang harus dilaksanakan supaya mengetahui apakah alat yang telah dibuat sesuai dengan yang direncanakan. Pengujian alat dilaksanakan pada setiap komponen papan NodeMCU ESP8266. Pengujian dilakukan dengan memberikan catu daya pada papan NodeMCU ESP8266 sebesar 5v dc untuk memastikan bahwa semua komponen dapat berjalan dengan baik.

4.3 Cara penggunaan Alat

Cara penggunaan alat pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things* ini dengan memberikan catu daya ke papan NodeMCU ESP8266 dan memberikan daya tambahan ke motor dc melalui relai sebesar 9v setelah itu tunggu beberapa detik sampai semua komponen aktif. Cara kerja dari alat pengontrolan irigasi pintar berbasis *Internet of Things* ini adalah disaat semua komponen telah aktif dan sudah saling terhubung ke internet baik aplikasi bynk dari smartphone begitu juga papan NodeMCU

ESP8266. Langkah berikutnya yaitu dengan menekan masing-masing *virtual button* di aplikasi blynk, kemudian perintah tersebut diterima dan diproses oleh papan NodeMCU ESP8266 lalu diteruskan ke relay yang menggerakkan motor dc untuk membuka dan menutup pintu irigasi. Selanjutnya sensor dht11 dan soil moisture sebagai input akan diproses oleh papan NodeMCU ESP8266, kemudian nilai yang diproses akan diteruskan ke aplikasi blynk untuk tampil di *smartphone*.

4.4 Hasil Pengujian Alat

Pada Tabel 1. berikut ini adalah hasil dari pengujian kinerja alat yang telah dibuat.

Tabel 1. Data hasil pengujian alat

No.	Nama	PIN	Delay Time
1	Virtual Button 1	D7/GPIO13	00:00.66
2	Virtual Button 1	D7/GPIO13	00:00.79
3	Virtual Button 1	D7/GPIO13	00:01.25
4	Virtual Button 1	D7/GPIO13	00:02.69
5	Virtual Button 1	D7/GPIO13	00:01.13
6	Virtual Button 2	D6/GPIO12	00:02.98
7	Virtual Button 2	D6/GPIO12	00:01.05
8	Virtual Button 2	D6/GPIO12	00:00.59
9	Virtual Button 2	D6/GPIO12	00:01.32
10	Virtual Button 2	D6/GPIO12	00:01.19
11	Virtual Button 3	D5/GPIO14	00:01.05
12	Virtual Button 3	D5/GPIO14	00:01.25
13	Virtual Button 3	D5/GPIO14	00:01.73
14	Virtual Button 3	D5/GPIO14	00:00.83
15	Virtual Button 3	D5/GPIO14	00:00.58

16	Virtual Button 4	D4/GPIO2	00:01.44	43	DHT11	SD3/GPIO10	00:01.08
17	Virtual Button 4	D4/GPIO2	00:00.92	44	DHT11	SD3/GPIO10	00:01.11
18	Virtual Button 4	D4/GPIO2	00:01.53	45	DHT11	SD3/GPIO10	00:01.16
19	Virtual Button 4	D4/GPIO2	00:00.66	46	Soil Moisture	A0	00:01.06
20	Virtual Button 4	D4/GPIO2	00:00.76	47	Soil Moisture	A0	00:01.34
21	Virtual Button 5	D0/GPIO16	00:01.91	48	Soil Moisture	A0	00:01.34
22	Virtual Button 5	D0/GPIO16	00:01.39	49	Soil Moisture	A0	00:01.35
23	Virtual Button 5	D0/GPIO16	00:01.32	50	Soil Moisture	A0	00:01.29
24	Virtual Button 5	D0/GPIO16	00:00.99				
25	Virtual Button 5	D0/GPIO16	00:01.19				
26	Virtual Button 6	D1/GPIO5	00:01.12				
27	Virtual Button 6	D1/GPIO5	00:01.51				
28	Virtual Button 6	D1/GPIO5	00:01.25				
29	Virtual Button 6	D1/GPIO5	00:01.57				
30	Virtual Button 6	D1/GPIO5	00:01.54				
31	Virtual Button 7	D2/GPIO4	00:01.25				
32	Virtual Button 7	D2/GPIO4	00:01.37				
33	Virtual Button 7	D2/GPIO4	00:01.26				
34	Virtual Button 7	D2/GPIO4	00:01.54				
35	Virtual Button 7	D2/GPIO4	00:01.32				
36	Virtual Button 8	D3/GPIO0	00:01.18				
37	Virtual Button 8	D3/GPIO0	00:01.23				
38	Virtual Button 8	D3/GPIO0	00:01.56				
39	Virtual Button 8	D3/GPIO0	00:01.78				
40	Virtual Button 8	D3/GPIO0	00:01.14				
41	DHT11	SD3/GPIO10	00:01.12				
42	DHT11	SD3/GPIO10	00:01.20				

Sumber : (Data Penelitian, 2020)

Dari hasil percobaan pengujian yang telah dilakukan pada setiap pin D7/GPIO13 dengan aktif relai terhadap motor dc untuk membuka pintu irigasi utama, pin D6/GPIO12 untuk menutup pintu irigasi utama, pin D5/GPIO14 untuk membuka pintu irigasi kedua, pin D4/GPIO2 untuk menutup pintu irigasi kedua, pin D0/GPIO16 untuk membuka pintu irigasi ketiga, D1/GPIO5 untuk menutup pintu irigasi ketiga, D2/GPIO4 untuk membuka pintu irigasi keempat, pin D3/GPIO0 untuk menutup pintu irigasi keempat, pin SD3/GPIO10 untuk mengirimkan data yang diperoleh sensor suhu ke aplikasi blynk dan pin A0 untuk medeteksi nilai kelembapan tanah guna ditampilkan di aplikasi blynk. Pengujian dilakukan sebanyak lima kali setiap masing-masing pin.

Maka dapat diperoleh rata-rata *delay time* di setiap pin adalah 00:01.28s, jadi hasil alat kontrol irigasi berbasis *Internet of Things* yang dibuat berjalan dengan baik, disetiap pin dapat mengeksekusi perintah program tanpa ada kendala.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, analisis, pembahasan dan ujicoba pada alat kontrol irigasi berbasis *Internet of Things* yang menggunakan papan NodeMCU ESP8266, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini, telah menghasilkan sebuah alat pengontrolan irigasi berbasis *Internet*

- of Things yang memakai papan NodeMCU ESP8266 dan dapat mempermudah para petani dalam mengontrol sistem saluran irigasi dari jarak jauh tanpa harus datang ke lokasi untuk mengontrol secara manual.
2. Dari perancangan alat pengontrolan irigasi berbasis *Internet of Things* dengan menggunakan papan NodeMCU ESP8266 yang dapat mengeluarkan dan memproses dua input dengan beberapa output, jadi alat dapat dikontrol dan dipantau secara bersamaan melalui *smartphone*.
 3. Sensor tanah dan sensor suhu dapat bekerja dengan baik mendeteksi nilai suatu objek dan dikirim ke *smartphone* berguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaadi, E., & Tubaishat, A. (2015). Internet of Things: Features, Challenges, and Vulnerabilities. *International Journal of Advanced Computer Science and Information Technology (IJACSIT)*, 4(1), 1–13.
- Briliant, Y., Wahid, M. I. B., & Bintoro, J. (2016). Prototipe Sistem Kontrol Irigasi Sawah. *AUTOCRACY: Jurnal Otomasi, Kendali, Dan Aplikasi Industri*, 3(02), 95–108.
- Cahyono, G. H. (2016). Internet of Things (Sejarah, Teknologi dan Penerapannya). *Forum Teknologi*, 6(3), 35–41.
- CodePolitan Magazine #19 — Internet of Things 1*. (n.d.).
- Mido, A. R., & Sela, I. E. (2018). *Rancang Bangun Mesin Otomatis Penetas Telur Berbasis Nodemcu dan Android*. University of Technology Yogyakarta.
- Nasarudin, M., Abdullah, S. H., & Putra, G. D. (2020). *SISTEM KENDALI PENGGUNAAN AIR IRIGASI DENGAN APLIKASI SMARTPHONE BERBASIS KELEMBABAN TANAH CONTROL SYSTEM OF IRRIGATION WATER UTILIZATION USING SMARTPHONE APPLICATION*

BASED ON SOIL MOISTURE. 248–256.

- Susilawati, S., & Sitohang, S. (2020). *The Design Of Arduino Prototype For Monitoring Septic Tank Using Message Gateway*. 3(2), 157–164.
- Yuwono, R., & Putra, P. (2017). Pengaruh Level Daya Terima Smartphone Terhadap Temperatur Objek Dengan Penambahan User Pada Jaringan Wi-Fi. *Jurnal EECCIS*, 11(1), 20–26.

	<p>Penulis pertama, Fanotona Lase, merupakan mahasiswa Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.</p>
	<p>Penulis kedua, Sunarsan Sitohang, S.Kom., M.TI merupakan Dosen Prodi Teknik Informatika Universitas Putera Batam. Penulis telah melakukan beberapa penelitian di bidang kecerdasan buatan.</p>