

Integrated Device Electronic Untuk Sistem Irigasi Tetes Dengan Kendali Internet of Things

Angga Prasetyo¹, Arief Rahman Yusuf²

^{1,2}Prodi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo jalan Budi Utomo 10 Ponorogo

¹angga_raspi@umpo.ac.id, ²aryusuf2589@gmail.com

ABSTRAK. Semakin berkurangnya lahan perkotaan untuk bercocok tanam atau bertani membuat para kaum urban melakukan inovasi dengan memanfaatkan lahan sempit untuk meningkatkan pendapatan karena tuntutan kebutuhan ekonomi. Aktifitas bercocok tanam di lahan sempit membutuhkan perhatian dalam manajemen irigasi karena unsur kehidupan biji dan akar tanaman harus dijaga kelembapan pada kisaran 60%. Selama ini proses bercocok tanam di lahan sempit memiliki permasalahan yaitu pada proses irigasi. Hal ini dikarenakan para kaum urban memiliki lebih dari satu profesi pekerjaan serta mengalami kesulitan dalam membagi waktu. Sehingga proses irigasi dan penyiraman masih dilakukan secara manual. Agar proses irigasi tidak manual, maka dibutuhkan suatu pendekatan yang mampu menjembatani proses otomatisasi melibatkan sensor, hardware, perangkat lunak secara *real time* yaitu konsep teknologi yang memanfaatkan internet atau lebih dikenal *internet of things* (IoT). Pembuatan prototipe ini diawali dari rangkaian antara board nodeMCU esp8266 sebagai pusat kendali dan prosesing, kemudian relay terhubung GPIO pada output tersambung motor selenoid pompa dan catu daya. Selanjutnya sensor YL 69 dihubungkan pada GPIO dan catudaya 5V GPIO kemudian membuat aplikasi interface antar muka berbasis android untuk mempermudah melakukan kendali otomatisasi pada *integrated device electronic*. Dari data hasil pengujian bahwa prototipe ini dapat mengendalikan irigasi proses penyiraman dengan aplikasi android di smartphone, melalui komunikasi *integrated device electronic* pada jaringan internet diperoleh kondisi rata-rata Tx 46 m/s dan Rx 51 m/s dan ping 35m/s sampai 120 m/s, sehingga dengan kondisi koneksi internet tersebut maka proses kendali otomatisasi penyiraman secara drip dapat dilakukan dengan set nilai sensor YL-69 antara 785-810, NodeMCU esp 8266. Sedangkan kelemahan dari prototipe ini yaitu jika kondisi internet sedang tidak stabil maka akan terjadi delay sehingga mempengaruhi update data sensor YL69 yang terkirim pada smartphone.

Kata Kunci: Irigasi tetes, *Internet of things*, *integrated device electronic*, nodeMCU esp 8266

ABSTRACT. Increasingly less land for farming or farming, makes urbanites innovate by utilizing land to increase income because of economic needs. Planting activities in narrow areas require attention in the management of land does not need seeds and plant roots must be maintained in the humidity range of 60%. This causes urbanites to have more than one occupational profession while fixing difficulties in time sharing. The process of working and watering is still done manually. So that the irrigation process is not manual, we need a process that can bridge the process of controlling sensors, hardware, software in real time, the concept of technology that utilizes the internet or better known as the internet of things (IoT). The making of this prototype starts from the circuit between the Esp8266 nodeMCU board as the access and processing center, then the relay is connected to the GPIO at the output connected to the motor selenoid pump and the power supply. Furthermore, the YL 69 sensor is opened on the GPIO and 5V GPIO power source, then creates an Android-based interface application to facilitate automatic replacing of the integrated electronic device. internet network obtained an average of Tx 46 m / s and Rx 51 m / s and ping 35m / s to 120 m / s, so that with an internet connection the watering automation process can be done by setting the YL-69 sensor value between 785-810, NodeMCU esp 8266. While the weakness of this prototype is that if you use the internet is not stable there will be a delay so that it affects the YL69 sensor data update sent to the smartphone.

Keywords: Drip irrigation, *Internet of things*, *integrated device electronic*, nodeMCU esp 8266

1. PENDAHULUAN

Semakin berkurangnya lahan perkotaan untuk bercocok tanam atau bertani membuat para kaum urban melakukan inovasi dengan memanfaatkan lahan sempit untuk meningkatkan pendapatan karena tuntutan kebutuhan ekonomi. Aktifitas bercocok tanam di lahan sempit membutuhkan perhatian dalam manajemen irigasi karena unsur kehidupan biji dan akar tanaman harus dijaga kelembapan pada kisaran 60% (Lutfiyana, Hudallah, & Suryanto, 2017), selama ini proses bercocok tanam di lahan sempit memiliki permasalahannya yaitu pada proses irigasi. Hal ini dikarenakan para kaum urban memiliki lebih dari satu profesi pekerjaan serta mengalami kesulitan dalam membagi waktu. Sehingga proses irigasi dan penyiraman masih dilakukan secara manual. Agar proses irigasi tidak manual, maka dibutuhkan suatu pendekatan yang mampu menjembatani proses otomatisasi melibatkan sensor, hardware, dan perangkat lunak secara *real time* yaitu suatu konsep teknologi yang memanfaatkan internet atau lebih dikenal *internet of things* (IoT).

Internet of Things (IoT) adalah konsep yang bertujuan memperluas penggunaan dari koneksi internet yang terhubung secara terus menerus, kemampuan berbagi data, *remote dekstop controlling*, dan *machine to*

machine di dunia nyata (Dewi & Sulaeman, 2018). Contoh IoT yaitu penggunaan sensor yang tersambung ke jaringan lokal dan global yang selalu aktif. Teknologi *internet of things* (IoT) pada dasarnya dibuat dan dikembangkan oleh manusia untuk mempermudah setiap pekerjaan dan urusan dalam berbagai aspek bidang kehidupan. Salah satunya dapat diterapkan dalam bidang pertanian dengan mengintegrasikan otomasi dengan sensor.

Penerapan sentuhan metode teknologi dalam bercocok tanam merupakan suatu cara untuk melakukan budidaya terutama di lahan sempit. Salah satu metodenya yaitu menggunakan teknik hidroponik, umumnya tanaman yang dibudidayakan seperti sawi, pakcoy, dan seledri. Teknik hidroponik di lahan sempit juga dipengaruhi faktor suhu dan kelembapan karena lokasi diperkotaan suhu udara relatif tinggi berkisar 32°C - 35° dengan kelembapan mencapai 85%. Kondisi ini yang menyebabkan proses irigasi perlu pengawasan yang berkelanjutan agar tanaman tidak layu dan tetap segar. Kegiatan ini yang banyak menyita waktu bagi kaum urban, sehingga harus sering bolak balik dari tempat kerja ke rumah untuk memantau tanamannya. Mengatasi hal tersebut maka peneliti membangun prototype sistem yang mampu melakukan irigasi otomatis secara *Integrated device elektronik* dengan kendali IoT melalui *smartphone*.

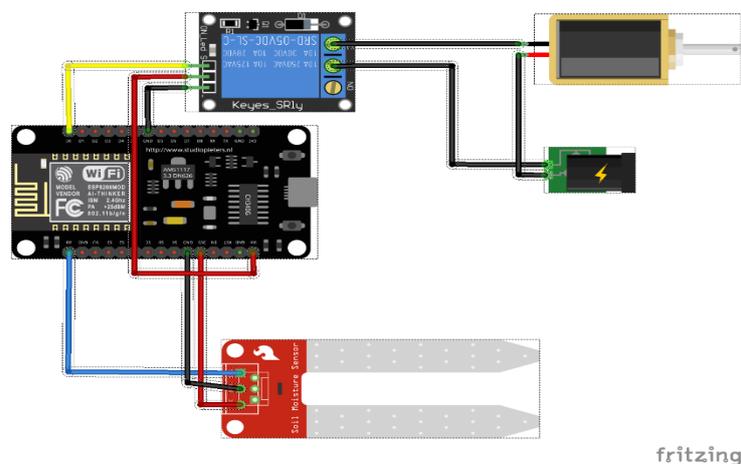
Beberapa penelitian yang mendasari yaitu, tentang penerapan irigasi tetes dengan kendali otomatis dengan sensor ultrasonik (Chaer, Abdullah, & Priyati, 2016) perangkat ini memiliki kekurangan yaitu belum dapat mengetahui kondisi kelembapan tanah. Riset lain yang menjadi dasar membangun prototype ini tentang pengaturan debit air irigasi sawah dengan kendali otomatis (Nurfaijah, Setiawan, Arif, & Widodo, 2018) pengaturan perintah perangkat masih melalui SMS jadi tidak sepenuhnya otomatis. Sedangkan menurut (masykur, 2016) pengelolaan perangkat elektronik yang dikendalikan secara *real time* melalui jaringan dapat memberikan banyak kemudahan bagi penggunaannya, akan tetapi proses kendali di riset yang dilakukan masih pada koneksi intranet lokal. Pengembangan dilakukan di penelitian (Prasetyo & Setyawan, 2018) yang berpendapat bahwa pemanfaatan internet selain sebagai media penyampaian data informasi jugadapat mengendalikan perangkat keras atau sensor yang dilakukan dengan integrasi sensor ultrasonik dan telegram sebagai peringatan awal akan terjadinya banjir, hal ini merupakan konsep dari penerapan IoT, tetapi masih memiliki kekurangan karena interface telegram adalah jejaring sosial dan masih membutuhkan bot telegram yang sering terjadi delay pada server protokol SMTP. Internet juga menjadi kunci utama pada IoT menurut (Cobantoro, 2018) IoT ditekankan pada pelayanan *Quality of service* pada setiap komunikasi data yang dijalankan.

2. Metode Penelitian

Pengembangan prototipe diawali beberapa fase berdasarkan riset terdahulu sebagai dasar dimana terdapat rincian bahan serta materi yang dibuat secara sistematis dan logis sehingga dapat dijadikan pedoman dalam menyelesaikan masalah yang ada.

2.1 Konsep fungsional sistem.

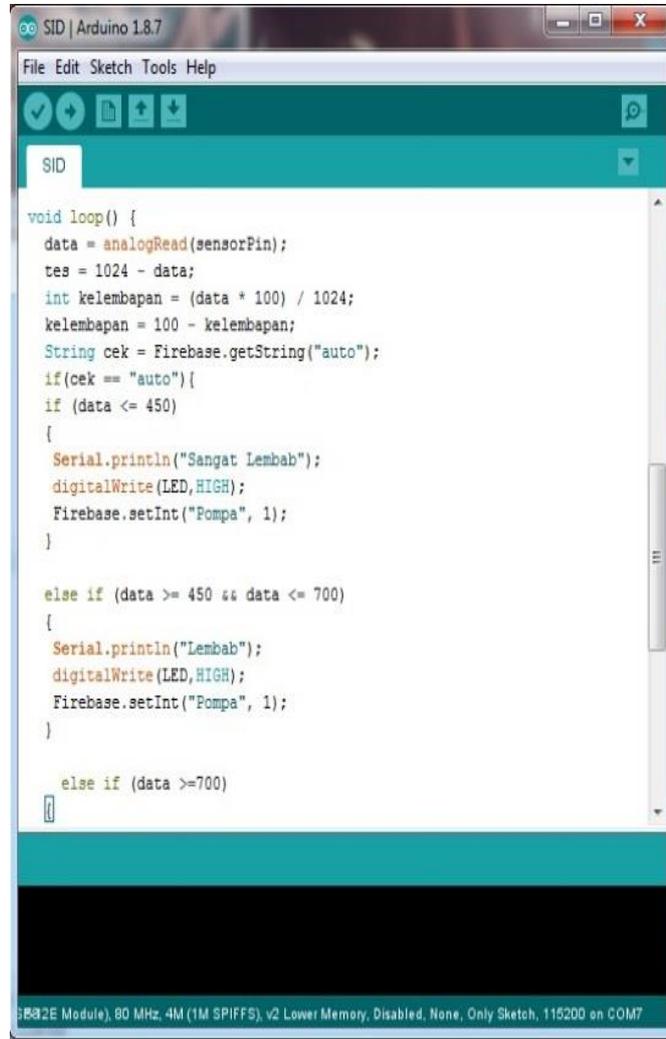
Pada fase ini diawali dengan membuat desain wiring pada perangkat seperti Gambar 1. Yang terdiri dari rangkaian antara board nodeMCU esp8266 sebagai pusat kendali dan prosesing, kemudian relay terhubung GPIO pada output tersambung motor selenoid pompa dan catu daya. Selanjutnya sensor YL 69 dihubungkan pada GPIO dan catudaya 5V GPIO.



Gambar 1. Desain Wiring perangkat

2.2 Perancangan perangkat lunak

Fase berikutnya adalah membuat perangkat lunak untuk menjalankan rangkaian pada Gambar 1. Terdapat bahasa dua yang digunakan, yang pertama menggunakan bahasa C bertujuan untuk mengendalikan fungsi otomatis dari sensor YL 69, relay, dan selenoid pompa. Untuk mempermudah *compiling* pembuatan program menggunakan aplikasi arduino IDE seperti Gambar 2.



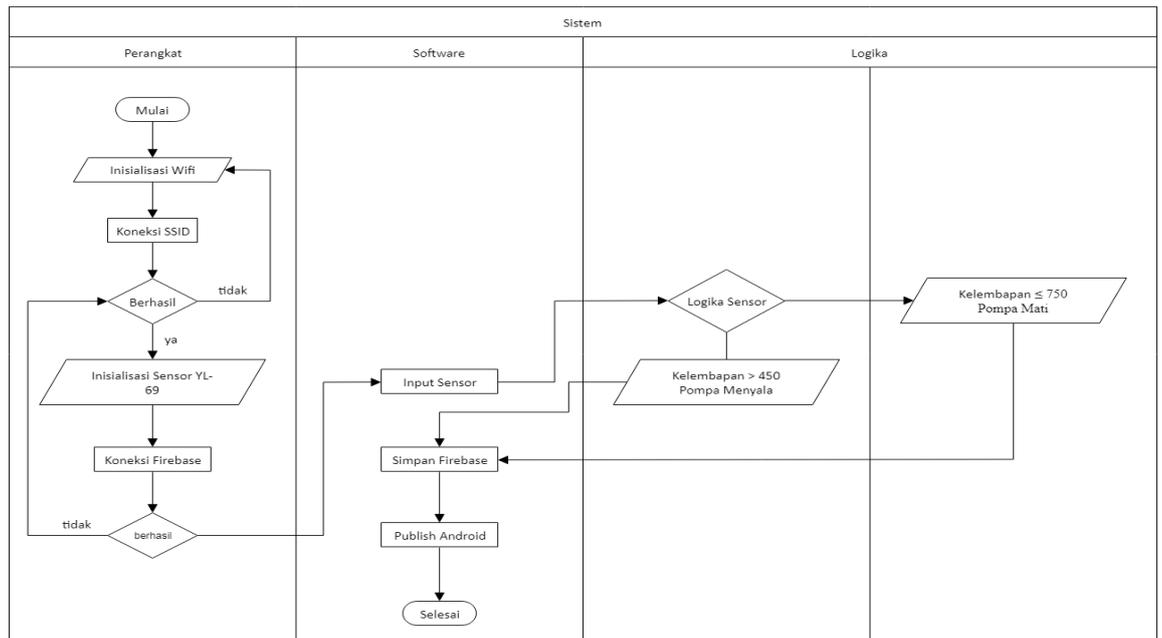
```
void loop() {
  data = analogRead(sensorPin);
  tes = 1024 - data;
  int kelembapan = (data * 100) / 1024;
  kelembapan = 100 - kelembapan;
  String cek = Firebase.getString("auto");
  if(cek == "auto"){
    if (data <= 450)
    {
      Serial.println("Sangat Lembab");
      digitalWrite(LED,HIGH);
      Firebase.setInt("Pompa", 1);
    }

    else if (data >= 450 && data <= 700)
    {
      Serial.println("Lembab");
      digitalWrite(LED,HIGH);
      Firebase.setInt("Pompa", 1);
    }

    else if (data >=700)
```

Gambar 2. Proses pembuatan program

Setelah dilakukan *compiling* proses selanjutnya membuat aplikasi interface antar muka berbasis android untuk mempermudah melakukan kendali otomatis. Agar interface tersinkronisasi perlu dilakukan pengecekan pada Gambar 1. Dengan alur sistematis yang telah dibuat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3.Flowchart sistemintegrated device electronic

Pengecekan kondisi perintah seperti di Gambar 3. Bertujuan untuk mengkalibrasi sensor YL69 pada perangkat lunak, ketika perintah *else if* pada kondisi poin sensor jika >450 maka pompa menyala otomatis saat permukaan kering dan <750 pompa mati. Kondisi inilah yang nantinya akan dimunculkan seta dikendalikan melalui interface android seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. interface antar muka android

3. Pembahasan

Proses pengujian kalibrasi sensor dengan perangkat lunak arduino IDE bertujuan untuk mengetahui respon fungsi otomatisasi perangkat lunak dan keras, berikut kondisi saat pengujian kalibrasi sensor seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Kalibrasi Sensor

No	Nilai sensor	Perintah	Output tegangan		keterangan
			relay	Selenoid pump	
1	791	Auto	4,76 V	220 V	Penyiraman ON
2	520	Auto	0	0	Penyiraman Off
3	480	Auto	0	0	Penyiraman Off
4	808	Auto	4,83 V	220V	Penyiraman ON
5	790	Auto	4,87 V	220 V	Penyiraman ON
6	785	Auto	4,86 V	220 V	Penyiraman ON
7	810	Auto	4,88 V	220 V	Penyiraman ON

Proses pengujian berhasil dilakukan dengan hasil, output tegangan yang diukur pada kondisius DC Relay 0 V dengan set nilai sensor YL69 antara 480 sampai 520, maka otomasi pompa otomatis berhenti, justru sebaliknya pada kondisi arus DC 4,76 V- 4,87 dengan Set nilai sensor 785-810 kondisi pompa akan menyala dan melakukan penyiraman.

Selanjutnya pengujian konektifitas pada jaringan internet dilakukan untuk mengetahui kecepatan data terkirim dan diterima oleh perangkat integrated device elektronik. Pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji respon perangkat IDE pada jaringan internet.

Pengujian ke-	Tx	Rx	Selenoid pompa	Ping	Data Tersimpan firebase
1	20 m/s	25 m/s	Auto	40 m/s	tersimpan
2	40 m/s	53 m/s	Auto	80 m/s	tersimpan
3	60 m/s	64 m/s	Auto	120 m/s	tersimpan
4	68 m/s	68 m/s	Auto	70 m/s	tersimpan
5	28 m/s	33 m/s	Auto	35 m/s	tersimpan
6	40 m/s	43 m/s	Auto	50 m/s	tersimpan
7	67 m/s	70 m/s	Auto	72 m/s	tersimpan
Rata-rata	46 m/s	51 m/s			

Hasil pengujian pada Tabel 2. Bahwa kondisi otomasi pompa secara otomatis dengan sensor YL69 dan dihubungkan dengan jaringan internet maka diperoleh, rata-rata data Tx 46 m/s dan Rx 51 m/s secara *real time* pada nodeMCUesp 8266, sehingga proses pengendalian relay dan pompa dengan kisaran ping 35m/s sampai 120 m/s masih mampu mengirimkan log data pada google firebase seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. uji respon perangkat *IDE*

Hasil proses pengujian penelitian ini, bahwa pembaharuan dari riset terdahulu yaitu purwarupa perangkat *IDE* ini dapat digunakan pada kondisi jaringan internet yang kondisi ping nya tidak terlalu bagus, mempermudah monitoring dan kendali melalui smartphone yang dibangun dengan android studio. Manfaat lainnya perangkat ini merupakan solusi untuk tata kelola pengairan di lahan tandus atau musim kemarau.

4. Kesimpulan

Beberapa percobaan telah dilakukan dan disimpulkan, Dari data hasil pengujian bahwa prototype ini dapat mengendalikan irigasi proses penyiraman dengan aplikasi android di smartphone, melalui komunikasi *integrated device electronic* pada jaringan internet diperoleh kondisi rata-rata Tx 46 m/s dan Rx 51 m/s dan ping 35m/s sampai 120 m/s, sehingga dengan kondisi koneksi internet tersebut maka proses kendali otomatisasi penyiraman secara drip dapat dilakukan dengan set nilai sensor YL-69 antara 785-810, NodeMCUesp 8266. Sedangkan kelemahan dari prototype ini yaitu jika kondisi internet sedang tidak stabil maka akan terjadi delay sehingga mempengaruhi update data sensor YL69 yang terkirim pada smartphone.

DAFTAR RUJUKAN

- Chaer, M. S. I., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2016). Aplikasi Mikrokontroler Arduino Pada Sistem Irigasi Tetes Untuk Tanaman Sawi (*Brassica Juncea*) (Application of Arduino Microcontroller on Drip Irrigation for Mustard Plant (*Brassica juncea*)). *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian Dan Biosistem*, 4(2), 228–238. Retrieved from <https://jrpb.unram.ac.id/index.php/jrpb/article/view/28>
- Cobantoro, A. F. (2018). ANALISA QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN RT-RW NET DENGAN KENDALI RASPBERRY PI. *Network Engineering Research Operation*, 4(1). <https://doi.org/10.21107/nero.v4i1.109>
- Dewi, K., & Sulaeman, S. (2018). PENERAPAN TEKNOLOGI INTEGRATED DEVICE ELECTRONIC (IDE) UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIFITAS HASIL PERTANIAN PADA PURWARUPA KUMBUNG JAMUR TIRAM DI DATARAN RENDAH. *Seminar Nasional Hasil Penelitian (SNP2M PNUP)*, 0(0). Retrieved from <http://jurnal.poliupg.ac.id/index.php/snp/article/view/784/0>
- Lutfiyana, L., Hudallah, N., & Suryanto, A. (2017). Jurnal Teknik Elektro. In *Jurnal Teknik Elektro* (Vol. 9). Retrieved from <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/jte/article/view/11087>
- masykur, fauzan. (2016). APLIKASI RUMAH PINTAR (SMART HOME) PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK RUMAH TANGGA BERBASIS WEB. *Jurnal Sains Dan Teknologi Industri*, 14(1), 93–100. Retrieved from <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/sitekin/article/view/2185>
- Nurfajiah, -, Setiawan, B. I., Arif, C., & Widodo, S. (2018). Sistem Kontrol Tinggi Muka Air Untuk Budidaya Padi. *Jurnal Irigasi*, 10(2). <https://doi.org/10.31028/ji.v10.i2.97-110>
- Prasetyo, A., & Setyawan, M. B. (2018). PURWARUPA INTERNET OF THINGS SISTEM KEWASPADAAN BANJIR DENGAN KENDALI RASPBERRY PI. *Network Engineering Research Operation*, 3(3). <https://doi.org/10.21107/NERO.V3I3.97>

