JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Implementasi Internet OF Thing Dan RTC Pada Smart Watering System Tanaman Kedelai Berbasis Nodemcu

Ronaldo Siregar[1], Dedi Setiawan[2], Ishak[3], Sobirin[4]
[1,3]Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma Medan
[2]Teknik Komputer, STMIK Triguna Dharma
[4]Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma
Email: [1]ronaldosiregar25@gmail.com, [2]setiawandedi07@gmail.com, [3]ishakmkom@gmail.com
[4]sobirin.tgd@gmail.com
Email Penulis Korespondensi: ronaldosiregar25@gmail.com

Abstrak
Pada permasalahan yang terjadi di UISU fakultas pertanian yaitu proses penyiraman tanaman kedelai masih melakukan penyiraman secara manual. Oleh sebab itu dibuatlah sistem penyiraman tanaman kedelai secara otomatis untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal menyiram tanaman kedelai. Dengan menggunakan alat RTC untuk penjadwalan waktu dalam penyiraman tanaman kedelai sehingga mengurangi terjadinya kesalahan teknis pada saat bekerja. Penelitian ini dilakukan dengan rancang bangun yang dapat menyiram tanaman menggunakan sensor kelembaban tanah yang dikendalikan oleh arduino IDE dan diinstruksikan kepada android untuk menampilkan nilai kelembaban tanah sesuai dengan pH tanah. Sistem penyiram tanaman yang telah dibuat dapat menyiram tanaman secara otomatis. Android akan menerima dan menampilkan nilai dari kondisi tanah apakah kering atau lembab sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah.
Kata kunci : IOT (Internet Of Thing), Android, arduino IDE, Blynk, RTC (Real Time Clock)

1. PENDAHULUAN

Tanaman kedelai merupakan tanaman penting dalam memenuhi kebutuhanpangan dalam rangka perbaikan gizi di indonesia, karena merupakan sumberprotein nabati yang relatif murah bila dibandingkan sumber protein lainnya seperti daging, susu, dan ikan. Penyiraman tanaman kedelai merupakan suatu kegiatan yang perlu diperhatikan dalam melakukan pemeliharaan tanaman [1].

Pada penelitian lainnya untuk menghasilkan alat penyiraman tanaman kedelai otomatis mengendalikan penyiraman kedelai sesuai perubahan suhu dan kelembaban yaitu rata-rata suhu dan kelembaban pada sekitar tanaman kedelai antara RH 75-90% dengan kelembaban udara rendah RH 60-75%. Untuk memperoleh pertumbuhan dan produktivitas tanaman Kedelai yang baik diperlukan adanya usaha – usaha perbaikan budidaya tanaman antara lain dengan tersedianya benih yang baik secara kualitas maupun kuantitas [2].

Namun, saat ini manusia masih mengalami kesulitan dalam hal penyiraman tanaman kedelai, karena harus dilakukan secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal. Namun cara ini kurang efektif, karena membutuhkan banyak waktu dan tenaga. Oleh karena itu dibuatlah sebuah implementasi alat penyiraman tanaman kedelai untuk mempermudah pekerjaan manusia dalam hal penyiraman tanaman [3]. Alat ini dibuat dengan teknologi *Internet Of Thigs* yang dapat difungsikan sebagai *smart watering system* sebagai alternatifnya dengan menggunakan *RTC* (Cara kerja nya ialah memberikan waktu untuk tanaman tersebut di siram), *NodeMcu* (Sebagai pusat kendali dari monotoring sistem),*Sensor Soil Moisture (*Digunakan untuk mendeteksi kelembapan tanah untuk menanam tanaman kedelai), *WaterPump* (Mengatur kadar air yang keluar pada tanaman kedelai), *dan Blynk* (Berfungsi mengontrol dari internet).

2. METODOLOGI PENELITIAN

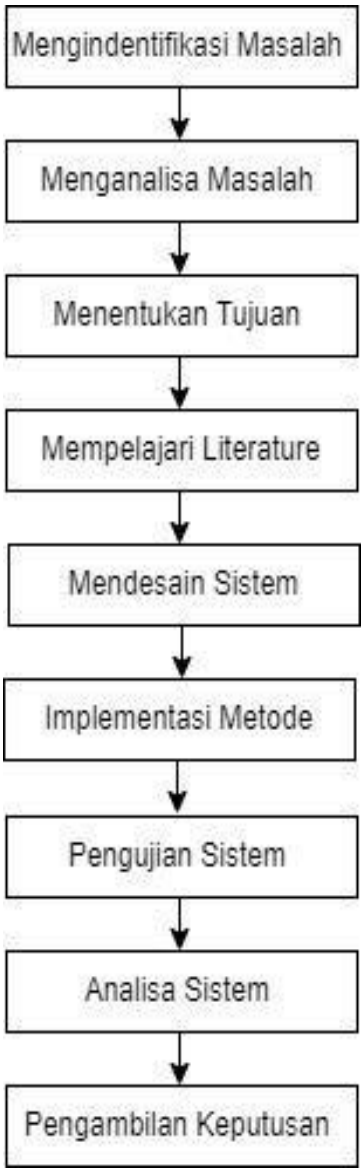
2.1 Tahapan Penelitian

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara Study Literature,Metode ini melakukan penelusuran berupa jurnal-jurnal, buku serta informasi yang berasal dari media online ataupun offline[4], guna mengumpulkan data komponen yang dapat digunakan sebagai panduan atau pedoman dalam melakukan penelitian ini. Dan metode Eksperimen, Metode ini merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan ujicoba guna memperbaiki permasalahan yang terjadi, sehingga sistem yang akan dibangun dapat bekerja dengan baik dan sesuai yang diinginkan. Setelah perangkat keras dan perangkat lunak selesai dibuat maka tahap berikutnya adalah pengujian sistem. Selain metode tersebut metode lainnya yaitu Bimbingan dengan dosen pembimbing Metode ini digunakan untuk medapat arahan langsung dari dosen pembimbing dengan cara melakukan asitensi keseluruhan hasil dari laporan untuk diberikan masukan dan menyempurnakan hasil penelitian ini.

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

2.2 Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan rencana atau gambaran penulisan langkah- langkah yang akan dibuat sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Kerangka kerja pada penelitian dimulai dengan melakukan pengamatan yang berhubungan dengan sistem apabila terjadi masalah, kemudian mecari solusi yang akan menyelesaikan masalah yang terjadi pada sistem, dan melakukan proses pemecahan masalah pada sistem, lalu memasukkan metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang ditemui, dan setelah semua proses selesai maka diakhiri dengan analisa kembali sistem yang dibuat untuk memastikan sistemberjalan sesuai dengan yang kita inginkan. Gambaran kerangka kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

1. Mengidentifikasi Masalah
   Masalah yang berhasil di identifikasikan pada penelitian ini adalah manusiamasih mengalami kesulitan dalam hal penyiraman tanaman kedelai, karena harus dilakukan secara manual dengan memberikan air sesuai jadwal.
2 Menganalisa Masalah
   Menganalisis masalah dilakukan untuk dapat mengetahui lebih detail tentang kendala yang dihadapi dan menemukan solusi untuk penyiraman tanaman kedelai.
3. Menentukan Tujuan

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Untuk menentukan tujuan dari sistem yang di rancang guna mengatasi masalah yang dibahas. Yaitu mempermudah manusia untuk menyiram tanaman kedelai sesuai jadwal yang sudah ditentukan.

4. Mempelajari Literature
   Mempelajari *literature* dengan mencari informasi sebanyak-banyaknya yang dapat digunakan sebagai bahan penelitian ini. *Literature* yang dapat dipakai adalah artikel dan jurnal mengenai *RTC, Sensor Moisture Soil NodeMcuesp8266*, dan *Water Pump* yang dipakai dan buku elektronik lainnya.
5. Mendesain Sistem
   Desain sistem digunakan dengan sketchup dan rangakain alat dibuat dengan aplikasi *fritzing*.
6. Implementasi Metode
   Metode yang akan di implementasikan adalah *Internet Of Things* dimana sistem yang dibangun untuk mengatur jadwal penyiraman tanaman kedelai.
7. Pengujian Sistem
   Pengujian dilakukan untuk memastikan apakah sistem yang dibangun sudah berfungsi sesuai yang diharapkan.
8. Analisa Hasil
   Dari hasil perancangan sistem penjadwalan penyiraman tanaman kedelai dengan menggunakan *RTC* dan *Water Pump* yang akan ditampilkan di aplikasi *Blynk*.
9. Pengambilan Keputusan
   Setelah keseluruhan hasil pengujian dan analisis diperoleh tahap akhir adalah pengambilan keputusan akan kelayakan sistem yang dirancang sehingga dapat diimplementasikan.

2.3 Metode IOT (Internet Of Thing)

Internet Of Things (IOT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari *konektivitas internet* yang tersambung secaraa terus- menerus. *Internet Of Things (IOT)* bisa di mamfaatkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat di operasi dari jarak jauh melalui jaringan komputer, tidak dapat di pungkiri kemajuanteknologi yang sedemikian cepat harus bisa di mamfaatkan, dipelajari serta di terapkan dalam kehidupan sehari hari. Contohnya adalah perkembangan teknologiyang bisa di manfaatkan dari adanya koneksi internet ini bisa mengakses peralatanelektronik seperti lampu ruang yang dapat di operasikan dengan cara *online* melalui mobile. Sehingga dapat memudahkan pengguna memantau ataupun mengendalikan lampu kapan pun dan dimanapun dengan catatan di lokasi yang akan di tererapkan teknologi kendali jarak jauh mempunyai jaringan internet yang memadai. Sistem kendali jarak jauh, memudaahkan pengguna dalam mengontrol lampu gedung yang jaraknya cukup jauh lokasinya. Internet of Things (Iot) dapat mempermudah kinerja manusia dalam melakukan aktifitas sehari hari semua kegiatan dapat dilakukan dengan simpel dan praktis dan disatu sisi ada sistem kontrol karena perangkat yang terhubung menyebabkan kehidupan lebih efektif serta efisien. Salah satu perangkat yang digunakan untuk IoT adalah NodeMcu Esp8266 [5].

2.4 Arduino IDE

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. Arduino adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328 [6].

2.5 Blynk

Blynk merupakan platform IoT yang dapat digunakan pada perangkat dengan sistem operasi seperti Ios dan juga Android. Untuk sistem kendali dapat menggunakan Mikrokontroller Seperti Arduino, Raspberry Pi, NodeMCU ESP8266 dan perangkat jenis lainnya. Aplikasi Blynk digunakan untuk menampilkan pemberitahuan status ke android [7].

2.6 RTC (Real Time Clock)

Real Time Clock DS3231 merupakan suatu chip (IC) yang memiliki fungsi sebagai penyimpan waktu dan tanggal. RTC DS 3231 merupakan Real-time Clock (RTC) yang dapat menyimpan data data detik, menit, jam, tanggal, bulan, hari [8].

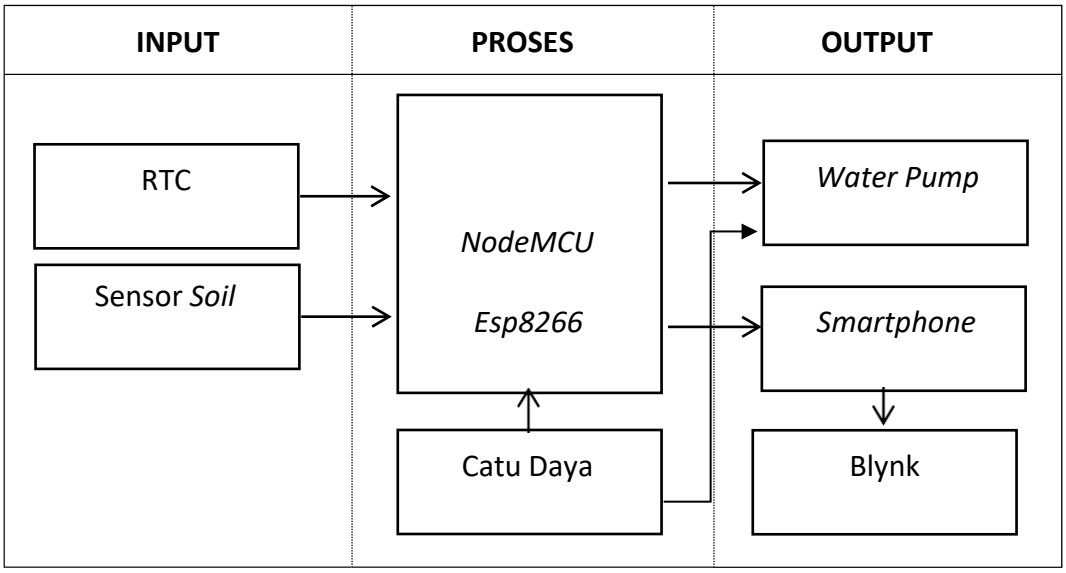
JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemodelan sistem merupakan bagian penelitian yang dibuat untuk menggambarkan rancangan dari sistem yang akan dibangun. Pada penelitian sistem *smart watering system* tanamankedelai berbasis NodeMCU ini akan dijelaskan pemodelan sistem yang terdiri dari blok diagram, algoritma, serta flowchart sistem

3.1 Blok Diagram

Blok diagram berfungsi menjelaskan seluruh komponen yang menjadi input-an proses, pengontrol alat, dan komponen yang menjadi output-an sistem Alat yang digunakan [9]. Berikut ini adalah blok diagram sistem untuk menjelaskan hubungan antar bagian tersebut:



Gambar 2. Blok Diagram

Gambar di atas menunjukkan hubungan antara bagian input, output dan output yang digunakan dalam sistem. Penjelasan untuk setiap komponen yang terhubung adalah sebagai berikut :

1. RTC
   Real Time Clock berfungsi untuk menghitung dan menyimpan data waktu secara *real time*. *RTC* digunakan sebagai komponen *input* untuk menunjukkan waktu untuk sistem menyiram tanaman kedelai sesuai jadwalnya.

2. Sensor *Soil Moisture*
   Sensor *soil moisture* digunakan sebagai komponen *input* yang memiliki kegunaan untuk mendeteksi kelembaban tanah tanaman kedelai yang akan disiram.

3. *NodeMcuesp8266*
   Node MCU adalah sebuah papan elektronik berbasis chip ESP8266 yang kemampuan bisa menjalankan fungsi dari mikrokontroler dan koneksi internet (WiFi) [10]. Dapat digunakan untuk membuat protipe produk IoT. Adapunmanfaatnya selain sebagai *platform* IoT, *NodeMcuesp8266* juga digunakan sebagai komponen proses yang akan memproses semua data yang masuk melalui komponen *input* dan hasil prosesnya dikeluarkan pada komponen *output*.

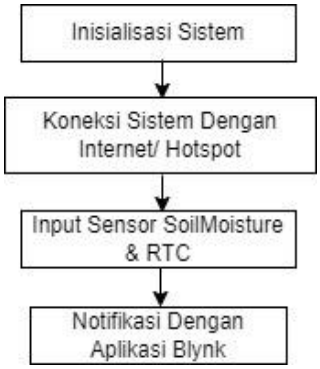
4. Catu Daya
   Catu daya merupakan suatu rangkaian yang paling penting bagi rangkaian elektronika. Ada dua sumber catu daya, yaitu sumber AC (Alternating Current) dan sumber DC (Direct Current) [11]

5. *Water Pump*
   Water Pump adalah komponen *output* yang digunakan pada sistem ini dan akan aktif berdasarkan waktu dan kelembaban tanah yang terdeteksi untuk menyiram tanaman kedelai.

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

3.2 Algoritma Sistem

Pada bagian ini akan dijelaskan langkah-langkah dari algoritma sistem berupa siistem kerja alat yang akan dibuat.

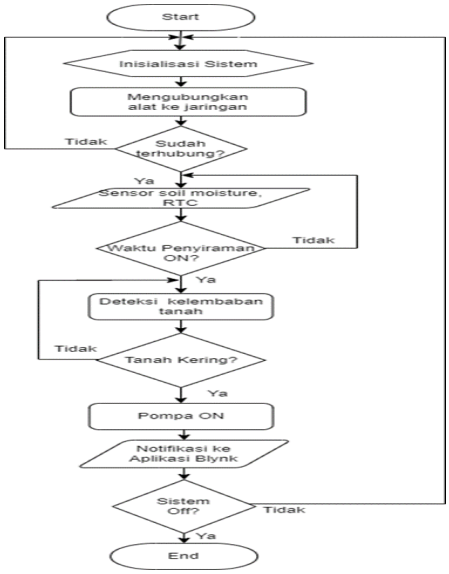


Gambar 3. Algoritma Sistem

1. Proses inisialisasi, yakni proses insialisasi sistem untuk mengaktifkan seluruh komponen sistem.
2. Proses koneksi sistem dengan hotspot, sistem yang dibuat menggunakan konsep internet of things dalam pengiriman data sensor, oleh karena itu sistem harus terhubung ke internet melalui sambungan hotspot.
3. Input sensor soilmoisture yaitu untuk mendeteksi kelembapan tanah sedangkan RTC untuk Penjadwalan penyiraman tanaman kedelai.
4. Notifikasi aplikasi blynk yaitu berfungsi untuk mengirimkan nilai kelemapan tanah

3.3 Flowchart

Flowchart merupakan bagan alir yang akan menggambarkan dan menjelaskan sistem *smart watering system* tanaman kedelai berbasis NodeMCU ini [12]. Flowchart akan memberikan gambaran aliran data dari setiap input, proses, output.



Gambar 4. Flowchart

Gambar di atas adalah *flowchart* dari *smart watering system* tanaman kedelai berbasis NodeMCU. *Flowchart* merupakan penggambaran grafik yang menampilkan proses terhadap langkah-langkah atau urutan susunan penyelesaian prosedur dari suatu program. *Flowchart* digunakan untuk memecahkan suatu masalah salah satunya adalah untuk merancang sistem pada penelitian ini:

Urutan dari cara kerja sistem ini yaitu dimulai dari inisialisasi sistem, pada proses ini semua perangkat diaktifkan dan dipersiapkan untuk langkah selanjutnya. Kemudian, *NodeMcuesp8266* menghubungkan alat ke jaringan yang sudah tersedia. Apabila jaringan sudah terhubung maka komponen input untuk jadwal dan kelembaban tanah pun melaksanakan tugasnya. Jika sudah waktu alat untuk menyiram tanaman kedelai Sensor *Soil Moisture* mendeteksi kelembaban tanah. Kalau tanah dalam kondisi kering, maka Pompa (*Water Pump*) kemudian mengirimkan notifikasi ke aplikasi Blynk melalui *Smartphone* sebagai pemberitahuan bahwa penyiraman aktif. Namun jika tanah masih dalam

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

kondisi basah, sistem akan menunggu waktu selanjutnya untuk mendeteksi kembali kelembaban tanah. Penyiraman hanya akan terjadi jika jadwal sudah tiba dan kondisi tanah kering saja.

3.4 Penjadwalan Smart Watering System

Penjadwalan *smart watering* tanaman kedelai dilakukan sebanyak 2 kali sehari, data mengenai jadwal penyiraman tanaman kedelai dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 1. Jadwal Smart Watering Tanaman Kedelai

No	Smart Watering	Waktu
1	Pagi	07.00
2	Sore	17.00

Tabel 2. Perhitungan Jadwal Watering Tanaman Kedelai

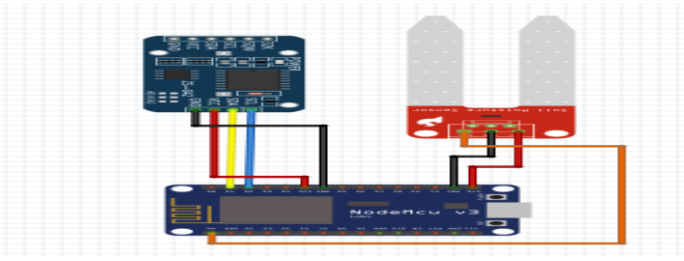
Jam			Menit			Detik		Keterangan
0	7	:	0	0	:	0	0	Smart Watering ON
0	8	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
0	9	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	0	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	1	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	2	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	3	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	4	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	5	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	6	:	0	0	:	0	0	Smart Watering OFF
1	7	:	0	0	:	0	0	Smart Watering ON

3.5 Perancangan Rangkaian Sistem

Untuk membangun sistem *smart watering* dibutuhkan sebuah rangkaian sistem pada setiap komponen yang digunakan yaitu *RTC DS3231*, sensor *Soil Moisture*, *Water Pump* dan *NodeMcuEps8266.* Rangkaian sistem juga bertujuan untuk memperjelas jalur pin komponen yang digunakan. Adapun rangkaian sistemyang dibutuhkan adalah sebagai berikut :

1. *Rangkaian RTC dan Sensor Soil Moisture*

Real Time Clock (RTC) Merupakan sistem pengingat waktu dan tanggal secara berkala, sehingga dapat menerima waktu dan tanggal yang akurat[13]. Dari modul RTC tersebutKomponen input pada sistem ini adalah *RTC* dan Sensor *Soil Moisture.*Perancangan rangkaian sistemnya dapat dilihat pada gambar berikut :



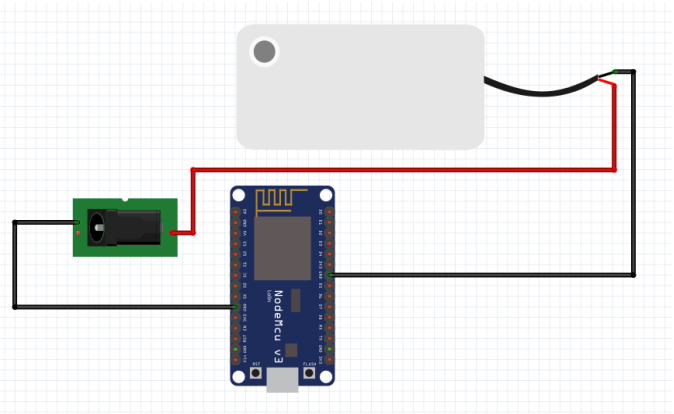
Gambar 5. Rangkaian *RTC* dan Sensor *Soil Moisture*

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

Pada *RTC* ada empat pin yang harus dihubungkan yaitu pin VCC sebagai sumber daya untuk mengaktifkan *RTC* yang terhubung pada pin VCC *NodeMcuesp8266*. Ada juga pin GND yang dihubungkan ke pin negatif, pin SDA yang terhubung pada pin D1 dan pin SCL ke pin D2. Sedangkan pada Sensor *Soil Moisture* ada tiga pin yang harus dihubungkan. Yang pertama yaitu pin VCC yangdihubungkan pada pin VCC *NodeMcuesp8266*, pin GND terhubung pada pinnegatif (GND) dan pin data yang dihubungkan ke pin A0 pada *NodeMcuesp8266.*

2. *Rangkaian Water Pump*

Komponen output pada sistem ini adalah *Water Pump.* Perancangan rangkaian sistemnya dapat dilihat pada gambar berikut :

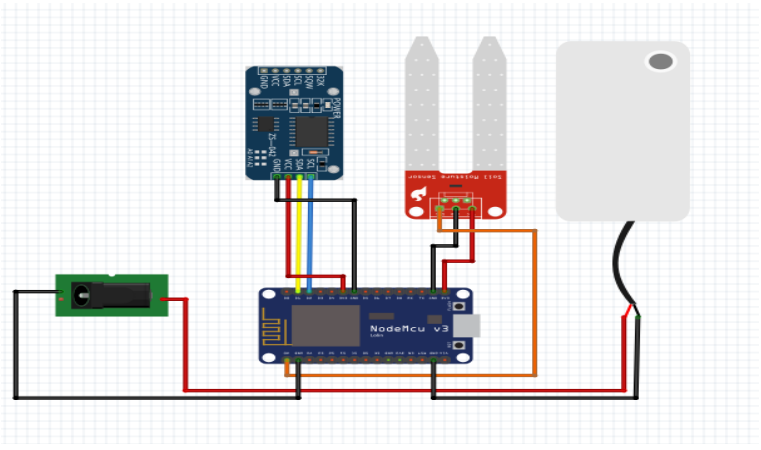


Gambar 6. Rangkaian *Water Pump*

Pada komponen *Water Pump* ada dua pin yang harus terhubung yaitu GND dan VCC. GND terhubung pada pin negatif sedangkan VCC terhubung padapin positif. Adapun *water pump* dihubungkan ke catu daya karena daya dari *NodeMcuesp8266* tidak cukup untuk mengaktifkan *water pump*.

3. Keseluruhan Rangkaian

Gambar di bawah ini merupakan gambar rangkaian eseluruhan yaitu semua bagian komponen yang terhubung pada *smart watering system* tanaman kedelai berbasis NodeMCU :



Gambar 7. Rangkaian Keseluruhan

Perancangan seluruh rangkaian sistem dapat dilihat pada gambar di atas. Terdapat komponen input yaitu *RTC* dan Sensor *Soil Moisture*, komponen proses dan pusat pengolahan data dari komponen input adalah *NodeMCUEsp8266* serta komponen output yaitu *Water Pump*.

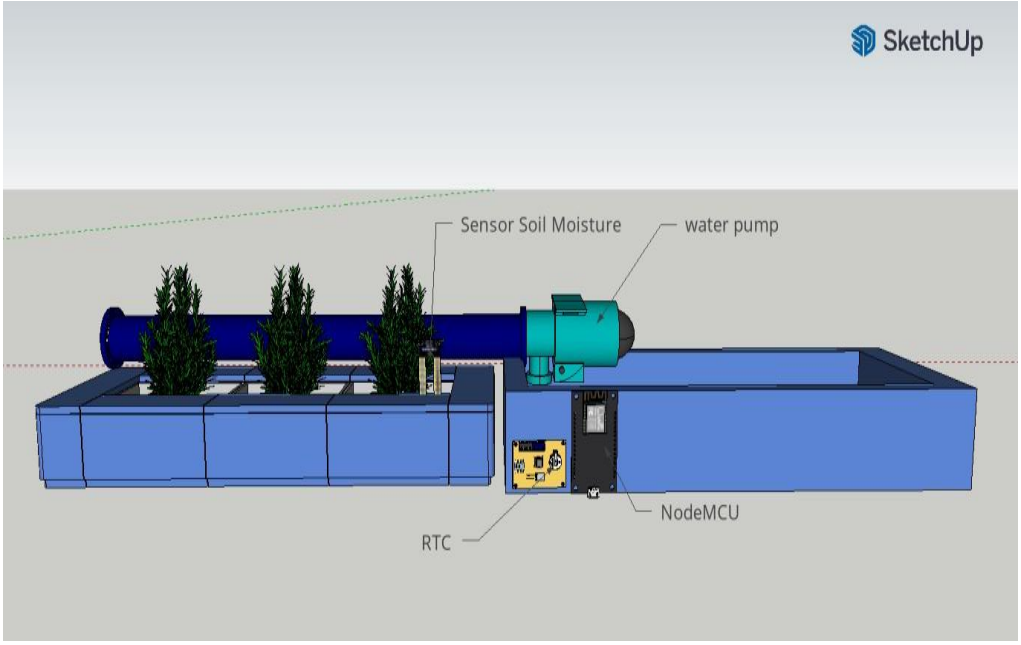
3.6 Perancangan Prototipe Sistem

Sebelum membuat prototipe perlu dilakukan perancangan atau desain dari sistem yang akan dibuat. Desain dari sistem ini menggunakan aplikasi SketchUp dan dapat dilihat pada beberapa sudut pandang. Berikut adalah rancangan tiga dimensi *smart watering system* tanaman kedelai berbasis NodeMCU :

JURNAL SISTEM KOMPUTER TGD
Volume 1, Nomor 6, November 2022, Hal 287-295
P-ISSN : 2828-4933 ; E-ISSN : 2828-4682
https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jskom

1. Tampilan Bagian Depan

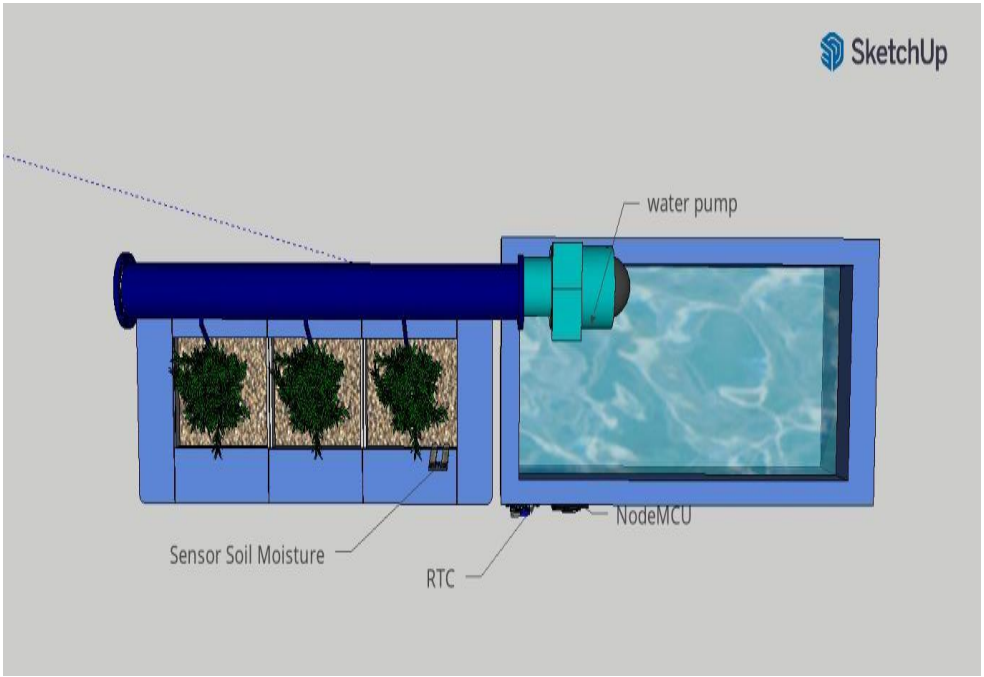
Rancang bangun serta komponen-komponen yang digunakan dapat dilihat jelas pada tampilan bagian depan prototipe sistem ini. Adapun komponen yang terpasang yaitu Sensor *Soil Moisture*, *RT C*, *NodeMCU* dan *Water Pump*. Di sini dapat dilihat ada dua bak yang dirancang, yang pertama yaitu bak untuk tanaman kedelai dan yang kedua adalah bak untuk air yang akan digunakan pada saat penyiraman aktif dan dilakukan oleh *Water pump*. Gambar tampilan depan prototipe dapat dilihat di bawah ini :



Gambar 8. Tampilan Depan Prototip

2. Tampilan Bagian Atas

Berikut adalah tampilan bagian atas dari prototipe *smart watering system* tanaman kedelai berbasis NodeMCU:



Gambar 9.Tampilan Atas Prototipe

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang pengimplementasian sistem menggunakan internet of things sehingga dapat dimonitoring dari mana saja, karena data nilai yang dihasilkan dan yang akan ditampilkan bersifat realtime. Berdasarkan hasil penelitian teknik *RTC* dapat digunakan untuk mengatur jadwal penyiraman pada *smart watering system* tanaman kedelai yaitu penyiraman dilakukan selama 2x sehari pada pukul 7 pagi dan 5 sore. Pengaturan kadar air pada tanah untuk *smart watering system* tanaman kedelai berbasis *Nodemcu* dengan pemanfaatkan sensor soil moisture.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Bapak Dedi Setiawan dan Bapak Ishak, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Kiranya bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] E. A. Rohmah and B. Saputro, "Analisis pertumbuhan tanaman kedelai (Glycine max L.) varietas grobogan pada kondisi cekaman genangan," *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, pp. 2337–3520, 2016.

[2] A. D. Novianto, I. N. Farida, and J. Sahertian, "Alat Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis IoT Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *Semin. Nas. Inov. Teknol.*, pp. 316–321, 2021.

[3] K. Y.-D. Yl-, T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor," vol. 7, no. 3, 2018.

[4] A. Rasyid, I. I, and M. Ramadhan, "Sistem Kendali Kecepatan Kipas Menggunakan Modul Wireless Nrf24L01 Dengan Metode Simplex Berbasis Arduino," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 2, p. 56, 2020, doi: 10.53513/jsk.v3i2.2034.

[5] M. H. Pahrul, K. Erwansyah, F. Rizky, P. Studisistemkomputer, P. Studisistemkomputer, and A. Info, "IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IOT) PADA ALAT PENDETEKSI LEVEL KETINGGIAN AIR DI HULU SUNGAI," no. x, pp. 1–9, 2020.

[6] A. Pranata, "Implemantasi Fuzzy Logic Pada Sistem Monitoring Penggunaan Komputer Untuk Kesehatan Mata Berbasis Arduino-Uno," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, p. 211, 2018, doi: 10.53513/jis.v17i2.46.

[7] N. Pratama, U. Darusalam, and N. D. Nathasia, "Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 1, p. 117, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1905.

[8] J. Cybertech, P. Studi, S. Komputer, P. Studi, S. Komputer, and A. Info, "Implementasi Iot (Internet Of Things) Pada Sistem Fire And Gas Detection Dengan Platform Blynk," no. x, 2022.

[9] E. Haryadi, A. Sidki, and B. D. Manurung, "Penyiram tanaman otomatis berbasis arduino uno menggunakan rtc," vol. 3, no. 1, pp. 105–112, 2022.

[10] D. Susilo, C. Sari, and G. W. Krisna, "Sistem Kendali Lampu Pada Smart Home Berbasis IOT (Internet of Things)," *ELECTRA Electr. Eng. Artic.*, vol. 2, no. 1, p. 23, 2021, doi: 10.25273/electra.v2i1.10504.

[11] M. Aswin, D. Setiawan, B. Anwar, and G. Syahputra, "Perancangan Jam Digital Dan Sistem Bel Otomatis Pada Sekolah Dengan Teknik Counter Berbasis Mikrokontroler," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 2, p. 65, 2020, doi: 10.53513/jsk.v3i2.2035.

[12] I. Nanda, A. Ambiyar, W. Wakhinuddin, M. Giatman, M. Muskhir, and D. Setiawan, "Motivasi dan Kompetensi Mengajar Dosen terhadap Hasil Belajar Mahasiswa," *Edukasi J. Pendidik.*, vol. 20, no. 1, pp. 85–95, 2022, doi: 10.31571/edukasi.v20i1.3581.

[13] H. F. Simamora, "Implementasi Teknik Simplex pada Sistem Otomatis Pangan Kandang Ayam Boiler Menggunakan RTC (Real Time Clock) Berbasis Mikrokontroller yaitu " Implementasi Teknik Simplex Pada Sistem Otomatis Pangan Kandang Ayam Boiler," no. x, pp. 1–11, 2020.