ALAMAH
APTIKOM 2017

SEMINAR
NASTIKOM

APTIKOM

PTSPN
16 SEPTEMBER

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL APTIKOM 2017

Jayapura, 3 November 2017

**Peningkatan Kompetensi SDM TIK dan
Daya Saing Daerah di Era Global**

PROCEEDING

SEMINAR NASIONAL APTIKOM 2017

“Peningkatan Kompetensi SDM TIK dan Daya Saing Daerah di Era Global”

Tanggal 3 November 2017

Proceeding Book

Seminar Nasional APTIKOM 2017

Peningkatan Kompetensi SDM TIK dan Daya Saing Daerah di Era Global

ISBN: 978-602-50434-0-6

Ketua Editor

Mursalim Tonggiroh, S.Kom., M.Eng

Sekretaris Editor

Evanita Veronica Manullang, MT.

Anggota Editor

Muhammad Taher Jufri, ST., MT.

Abd. Rahman Dayat, S.Kom., M.Kom

Jusmawati, S.Kom., M.Kom

Penerbit dan Redaksi:

Universitas Yapis Papua

Jalan DR. Sam Ratulangi No.11 Dok V Atas Jayapura, Papua

Telp: (0967) 534012; Fax: (0967) 537985

Email: semnastikom2017@gmail.com

Dicetak oleh:

CV. Sagita Grafika

Jalan DR. Sam Ratulangi No.3 Jayapura, Papua

Telp: (0967) 531766

Email: sagitagrafika@gmail.com

Cetakan Pertama, Oktober 2017

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

Dipublikasikan Tahun 2017 oleh:

UNIVERSITAS YAPIS PAPUA Jayapura – Indonesia

ISBN: 978-602-50434-0-6

Panitia tidak bertanggung jawab terhadap isi paper dari peserta.

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL APTIKOM
(SEMNASSTIKOM) 2017

Ketua Editor

Mursalim Tonggiroh, S.Kom., M.Eng

Sekretaris Editor

Evanita Veronica Manullang, MT.

Anggota Editor

Muhammad Taher Jufri, ST., MT.
Abd. Rahman Dayat, S.Kom., M.Kom
Jusmawati, S.Kom., M.Kom

STEERING COMMITTEE

Prof. Ir. Zainal A. Hasibuan, MLS., Ph.D. (Ketua APTIKOM)
Prof. Dr. Achmad Benny Mutiara Q. N. (Wakil Ketua APTIKOM)
Sitti Nur Alam, S.T., M.T. (STIMIK Sepuluh Nopember Jayapura)
Dr. H. Muhdi B. Hi. Ibrahim, SE., MM (Rektor Universitas Yapis Papua)
Dr. Rosiyati M. H. Thamrin, SE., MM (Ketua STIMIK Sepuluh Nopember Jayapura)

REVIEWER

Prof. Ir. Zainal A. Hasibuan, MLS., Ph.D. (Universitas Indonesia)
Dr. Prihandoko, MIT (Universitas Gunadarma)
Dr. Dwiza Riana, S.Si, MM, M.Kom (STMIK Nusa Mandiri)
Dr. Asep Sholahuddin, MT. (Universitas Padjadjaran)
Dr.rer.nat. Cecilia Esti Nugraheni, S.T., M.T. (Universitas Parahyangan Bandung)
Dr. Ir. Noor Cholis Basjaruddin, MT (Politeknik Negeri Bandung)
Dr. Bayu Erfianto, S.Si., MSc. (Telkom University)
Dr. Shelvie Nidya Neyman, S.Kom., M.Si (Institut Pertanian Bogor)
Dr. Nina Kurnia Hikmawati, SE., MM. (Telkom University)
Dr. Rani Megasari, S.Kom., M.T. (Universitas Pendidikan Indonesia)
Dr. Yus Sholva, ST., MT. (Universitas Tanjungpura)
Dr. Mochamad Wahyudi, MM., M.Kom, M.Pd (STMIK Nusa Mandiri)
Muh. Qomarul Huda, Ph.D (UIN Syarif Hidayatullah Jakarta)
Dr. Titin Pramiyati, S.Kom., M.Si (UPN Veteran Jakarta)
Dr. Khusnul Khotimah, M.Si (Universitas Yapis Papua)

TECHNICAL COMMITTEE

Mursalim Tonggiroh, S.Kom., M.Eng
Evanita Veronica Manullang, MT.
Muhammad Taher Jufri, ST., MT.
Abd. Rahman Dayat, S.Kom., M.Kom
Jusmawati, S.Kom., M.Kom

KATA PENGANTAR

Seminar Nasional APTIKOM (SEMNASTIKOM 2017) merupakan event ilmiah tahunan tingkat nasional, yang diselenggarakan bersamaan dengan Rakornas APTIKOM, dimana tahun 2017 ini diadakan di Jayapura, Papua. SEMNASTIKOM 2017 dihadiri oleh para dosen khususnya anggota APTIKOM maupun praktisi dan para akademisi dengan menunjukkan hasil penelitian mereka serta mendiskusikannya. Event ini juga digunakan sebagai media untuk saling berbagi ide dan pengalaman baru tentang disiplin ilmu Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Sistem Komputer dan Teknologi Informasi.

SEMNASTIKOM 2017 diselenggarakan dengan tema “Peningkatan Kompetensi SDM TIK dan Daya Saing Daerah di Era Global”. Topik-topik yang dibahas diharapkan dapat membentuk masyarakat yang dapat menuntun perwujudan perkembangan Teknologi Informasi di segala aspek kehidupan sebagai salah satu solusi memajukan Bangsa Indonesia. Kemajuan yang diharapkan mampu meningkatkan daya saing daerah di tingkat nasional bahkan di tingkat dunia.

Penyelenggaraan SEMNASTIKOM yang digelar setiap tahun diharapkan akan mampu untuk lebih mengenalkan aneka ragam khas, budaya dan wisata Indonesia utamanya kepada bangsa sendiri. Disamping merupakan media bertemunya para akademisi dan praktisi, SEMNASTIKOM juga mendukung program pemerintah dalam meningkatkan pengenalan dan kunjungan wisata Indonesia. Akhirnya kami seluruh panitia berharap seluruh makalah yang dimuat dalam Proceeding SEMNASTIKOM 2017 ini dapat bermanfaat bagi semua masyarakat ilmiah maupun praktisi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Sistem Informasi, Ilmu Komputer, Sistem Komputer dan Teknologi Informasi. Tidak lupa kami juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu sehingga terlaksananya seminar dan terbitnya Proceeding SEMNASTIKOM 2017.

Jayapura, 28 Oktober 2017
Ketua Panitia Pelaksana SEMNASTIKOM 2017

Mursalim Tonggiroh, S.Kom., M.Eng

IS-9	Sistem Informasi Reservasi Hotel Permata Jayapura Berbasis Web (Haryati Suharto, Siti Nurhayati)	Universitas Yapis Papua	274 – 281
IS-10	Sistem Informasi Manajemen Proses Penyimpanan Data Hasil Produksi Jamur Tiram (R. Rizal Isnanto, Kurniawan Teguh Martono, Marry Christiyanto)	Universitas Diponegoro	282 – 286
IS-11	Rancang Bangun Sistem Informasi Penilaian Kinerja Dosen Berbasis Penilaian Prestasi Kerja PNS (Albaar Rubhasy, Darmawan Subuh, Akmalulah)	STMIK Indonesia	287 – 292
IS-12	Sistem Informasi Antrian Pemeriksaan Kesehatan Berbasis Web Di Klinik Lacasino Makassar (Nurlindasari Tamsir, Nurdiansah)	STMIK Dipangareja	293 – 297
IS-13	Rancang Bangun Sistem Informasi Pendataan Akreditasi Program Studi Universitas Syiahkuala (Razief Perucha Fauzie Afidh, Irvanizam, Rasudin)	Universitas Syiah Kuala	298 – 301
IS-14	Sistem Informasi Pariwisata Provinsi Papua Berbasis Web (Siti Nurhayati, Vilda Giovanni Ristanto)	Universitas Yapis Papua	302 – 308
ITS-1	Penerapan Alat Sensor Kelembaban Tanah Moisture Probe Dengan Mikrokontroler ATMEGA328 Untuk Penyiraman Tanaman Otomatis (Asniati, Ery Muchyar Hasiri, M. Arif Suryawan)	Universitas Dayanu Ikhsanuddin	309 – 315
ITS-2	Analisis Meter Air Digital Berbasis Token Menggunakan Linkit One Pada PDAM Tirta Kerta Raharja Kab. Tangerang (Asep Saefullah, Yuniarto Purnomo, Arwan)	Universitas Matana	316 – 322
ITS-3	Arsitektur Sistem Keamanan Rumah Dengan Menggunakan Teknologi Biometrik Sidik Jari Berbasis Arduino (Apri Siswanto, Ana Yulianti, Loneli Costaner)	Universitas Islam Riau	323 – 327
ITS-4	Penerapan Mikrokontroler Pada Alat Penghisap Asap (Yesaya Tommy Paulus, Annah)	STMIK Dipangareja	328 – 332
ITS-5	Identifikasi Tanda Tangan secara online dengan Kohonen SOM Berbasis Principal Component Analysis (Mawaddah Harahap, Amir Mahmud Husein, Abdi Dharma)	Universitas Prima Indonesia	333 – 337
MAP-1	Perancangan Aplikasi Pengenalan Huruf dan Angka Berbasis Android, Studi Kasus: TK Ros Anggriany Makassar (Irmawati, Erfan Hasmin, Sitti Aisa)	STMIK Dipangareja	338 – 343
MAP-2	Aplikasi Mobile Komunitas Perajin Keramik Di UPTD Litbang Keramik Plered Purwakarta (Teguh Iman Hermanto, Muhammad Rafi Muttaqin)	STT Wastukencana	344 – 349
MAP-3	Inovasi Aplikasi Check In Spot Nelayan Untuk Meningkatkan Produktivitas Nelayan Pada Desa Binaan Kecamatan Bagan Deli Medan (Muhammad Iqbal, Muhammad Zarlis, T.Henny Febriana Harumy)	Universitas Pembangunan Panca Budi Medan	350 – 355
MAP-4	Aplikasi Pencarian Lokasi Wisata Berbasis Android Di Kota Palopo (Najirah Umar, Billy Eden William Arsul)	STMIK Handayani	356 – 360
MAP-5	Aplikasi Pemesanan Produk Tiens Berdasarkan Location Based Service Berbasis Android (Febryna Chaniago, Rikip Ginanjar, Rosalina, Ronny Juwono, RB Wahyu, Nur Hadisukmana)	President University	361 – 365
MUA-1	Aplikasi Belajar Baca Tulis Metode Qiroati Berbasis Multimedia Dengan Memakai Android (M. Al' Amin, Zaenul Arif, Allif Sofyan)	STMIK YMI Tegal	366 – 369
NSC-1	Available Bandwidth Estimation Schemes Comparison with The Presence of Hidden Node (Adhi Rizal)	Universitas Singaperbangsa Karawang	370 – 376

PENERAPAN ALAT SENSOR KELEMBAPAN TANAH DENGAN MIKROKONTROLER ATMEGA328 UNTUK PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS

Asniati¹, Ery Muchyar Hasiri², M. Arif Suryawan³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik, Universitas Dayanu Ikhsanuddin
Jl. Sultan Dayanu Ikhsanuddin No.124 Baubau, Sulawesi Tenggara

¹asniatiniaty@yahoo.com, ²erymuchyar82@gmail.com, ³arwan97@yahoo.com

Abstrak

Tanaman adalah makhluk hidup yang membutuhkan air sebagai pendukung pertumbuhan alaminya, sehingga pertumbuhan tanaman sangat berpengaruh pada jumlah air dan unsur hara yang dapat diserap secara baik dalam proses pertumbuhan. Tanaman memperoleh air melalui tanah yang diserap oleh akar, namun untuk tanaman berakar pendek seperti sawi, tomat, cabai, maka sulit untuk menjangkau air lebih dalam, selain kedalaman dan tingkat elevasi tanah yang mempengaruhi jumlah air tanah, selain itu juga dipengaruhi oleh tingkat kelembapan permukaan tanah. Untuk menjaga kualitas kelembapan tanah agar tetap stabil maka diperlukan penanganan khusus yaitu penyiraman secara rutin dengan memperhatikan tingkat persentase kadar air berkisar 50%-70%. Penyiraman tanaman yang saat ini banyak dilakukan oleh manusia secara manual membutuhkan waktu dan tenaga. Oleh karena itu dibutuhkan alat yang dapat diterapkan secara otomatis dalam menyiram tanaman secara berkala dan teratur. Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat penyiram tanaman otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega328 dengan penggunaan sensor *soil moisture* untuk mendeteksi kelembapan tanah untuk mengatur waktu penyiraman pada tanah percobaan dengan ukuran 150x90cm. Dari penelitian yang sudah dilakukan, alat penyiram otomatis dikontrol oleh mikrokontroler ATmega328 dapat bekerja dengan baik dari sensor moisture probe yang terpasang pada tanah. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa persentase kadar air pada kondisi tanah kering yaitu dengan persentase kadar air 0,59%-30,55% proses penyiraman dilakukan, sedangkan untuk tanah lembab dengan persentase 35,42%-70%, dan tanah basah dengan persentase lebih dari 71% tidak dilakukan penyiraman.

Kata kunci : *mikrokontroler, ATmega328, soil moisture.*

1. Pendahuluan

Penerapan teknologi dalam kehidupan sehari-hari untuk memudahkan pekerjaan manusia merupakan hal yang dibutuhkan saat ini. Teknologi sampai dengan hari ini sudah merambah ke segala bidang kehidupan manusia. Salah satu teknologi yang berkembang dan terus dilakukan inovasi-inovasi baru yaitu menciptakan suatu alat berupa sistem yang terkontrol yang dapat bekerja otomatis, sehingga diharapkan inovasi teknologi tersebut dapat membantu pekerjaan manusia karena dapat bekerja secara bersamaan dalam satu waktu. Sistem yang bekerja dengan suatu kontrol yang terpadu akan lebih efisien karena dapat menghemat waktu dan tenaga. Dengan menggunakan satu kontrol dapat mengerjakan beberapa pekerjaan yang berbeda dalam satu waktu.

Salah satu bidang Teknologi dengan system kontrol otomatis tersebut dapat diterapkan dalam

bidang pertanian. Dalam penerapan teknologi pada bidang pertanian yaitu dapat membantu pekerjaan petani dalam menjaga kualitas tanaman agar dapat tumbuh secara baik dalam pertumbuhannya. Pertumbuhan tanaman yang baik maka akan menghasilkan tanaman dengan hasil yang baik pula untuk dikonsumsi. Hal penunjang dalam pertumbuhan tanaman adalah kebutuhan air dan mineral hara. Apabila dalam pertumbuhannya tanaman mengalami kekurangan air disebabkan tidak teraturnya dalam penyiraman dan pemberian air maka pertumbuhan tanaman tidak optimal. Untuk itu maka peran teknologi sangat dibutuhkan yaitu bagaimana menerapkan suatu alat yang dapat bekerja secara otomatis untuk melakukan penyiraman tanaman secara berkala dan teratur. Salah satu faktor yang mempengaruhi perkembangan tanaman yaitu penyiraman. Penyiraman merupakan faktor terpenting dalam menjaga serta merawat agar tanaman dapat tumbuh dengan subur.

Jika hal ini tidak diperhatikan maka akan berdampak fatal bagi perkembangan tanaman.

Sistem penyiraman tanaman umumnya masih dikerjakan secara manual. Hal ini membutuhkan tenaga dan waktu yang lebih banyak, oleh karena itu dibutuhkan suatu alat penyiram tanaman otomatis dengan menggunakan sensor kelembaban tanah sebagai solusi untuk membantu penyiraman tanaman. Tujuan penelitian ini untuk menerapkan sebuah *prototype* sistem penyiram tanaman otomatis menggunakan sensor *Soil Moisture Probe* yang dikontrol dengan mikrokontroler ATmega328.

2. Landasan Teori

2.1 Kadar Kelembaban tanah (Soil Moisture)

Kelembaban tanah adalah kadar air yang tertahan dalam tanah setelah mengalami kelebihan air dari penyiraman. Jika tanah memiliki kelebihan air maka kelebihan air dapat dikurangi dengan melakukan evaporasi, transpirasi dan tranporair kedalam tanah. Teknik untuk mengukur kelebihan air yang dapat dilakukan secara manual yaitu mengukur perbedaan berat tanah yang disebut metode gravimetric dan secara langsung juga dapat dilakukan pengukuran sifat lain dari tanah [7].

Teknik pengukuran gravimetri memiliki akurasi yang sangat tinggi namun membutuhkan waktu dan tenaga yang sangat besar untuk melakukannya. Kebutuhan akan metode yang cepat dalam memonitor fluktuasi kadar air tanah menjadi sangat mendesak sebagai jawaban atas tingginya waktu dan tenaga yang dibutuhkan oleh metode gravimetri. Dua metode penetapan kadar air tanah secara tidak langsung yang sudah banyak dikenal adalah melalui pengukuran sebaran neutron dan pengukuran waktu hantaran listrik di dalam tanah (time domain reflectometry, TDR). Prinsip kerja kedua metode tersebut adalah pengukuran dinamika sebaran neutron atau waktu hantaran listrik di dalam tanah akibat adanya sejumlah air [7].

Standar Kelembaban Tanah yang baik dan sesuai untuk tanaman yaitu yang memiliki kadar air 50%-70%. Hal ini disebabkan tanaman membutuhkan air sebagai penunjang pertumbuhan alamnya [3]. Kelembaban tanah berdasarkan nilai PH (Potential Of Hidrogen) yakni kelembaban dengan nilai <339PH dikatakan Tanah Basah karena memiliki kandungan air berlebih, kelembaban dengan nilai >340 PH dan < 475PH dikatakan Tanah Lembab, dan kelembaban dengan nilai >476PH sampai dengan 1023PH dikatakan Tanah Kering [6][9].

2.2 Arduino

Arduino merupakan sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. Arduino tidak hanya sekedar sebuah alat pengembangan, tetapi arduino adalah kombinasi dari *hardware*, bahasa pemrograman dan *Integrated Development Environment* (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, melakukan *compile* menjadi kode biner dan *upload* kedalam *memory* mikrokontroler. Arduino terdiri dari kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR [2].

Arduino-UNO R3 adalah arduino board yang menggunakan mikrokontroler ATmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital (16 pin dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah 16MHz osilator Kristal, sebuah koneksi USB, sebuah konektor sumber tegangan, sebuah *header* ICSP, dan sebuah tombol *reset*. Arduino-Uno R3 memuat segala hal yang dibutuhkan untuk mendukung sebuah mikrokontroler. Sumber tegangan Arduino-Uno R3 melalui USB atau memberikan tegangan DC dari baterai atau adaptor AC ke DC [1].

Spesifikasi arduino UNO terdiri dari mikrokontroler ATmega328P, voltase 5V, memiliki 14 pin, SRAM 2Kb, clock speed 16 MHz, panjang 68,6 mm, lebar 53,4 mm dan berat 25g [1].

Gambar 1. Arduino-UNO R3

2.3 Sensor Kelembaban Tanah (Soil Moisture)

Soil Moisture Probe adalah suatu alat yang terbuat dari materi logam dengan bahan tertentu. *Moisture Probe* yang terbuat dari logam ini digunakan sebagai sensor untuk pengukuran kadar air di dalam tanah. *Moisture probe* tersebut berperan seperti sebuah kapasitor dengan tanah sebagai dielektriknya. Selain itu *Moisture probe* sebagai *capacitance probe* [7][8].

Gambar 2. Sensor Kelembaban Tanah (*Soil moisture probe Sensor*)

Prinsip kerja penggunaan sensor ini untuk pengukuran kelembaban tanah adalah *moisture probe* dimasukkan dalam tanah yang akan diukur kelembabannya dan dihubungkan dengan generator sinyal. Bila kadar air (kelembaban) tanah berubah, maka *probe* akan menghasilkan perubahan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Sifat air yang memiliki dielektrik pada pengukuran frekuensi rendah sangat baik untuk mengukur kelembaban tanah [10]. Perubahan nilai kapasitansi (impedansi) ini akan mengubah besarnya frekuensi gelombang keluaran generator sinyal dielektrik. Dengan demikian, frekuensi gelombang keluaran generator sinyal akan berubah sesuai dengan kelembaban tanah. Perubahan frekuensi yang terjadi ini selanjutnya akan diproses untuk mengetahui persentase kelembaban di dalam tanah [7][8][9].

2.4 Real Time Clock (RTC)

Real Time Clock (RTC) adalah rangkaian elektronika terpadu yang berfungsi sebagai pengatur waktu. RTC umumnya memiliki catu daya terpisah dari catu daya komputer (umumnya berupa baterai litium) sehingga dapat berfungsi ketika catu daya komputer terputus, dan waktu yang disimpan terus berjalan. DS1307 merupakan IC serial RTC dimana alamat dan data ditransmisikan secara serial melalui sebuah jalur data dua arah I²C. Karena menggunakan jalur data I²C maka hanya memerlukan dua buah pin saja untuk komunikasi yaitu pin untuk data dan untuk sinyal *clock*. Pada dasarnya, sistem I²C terbagi atas dua bagian, yaitu suatu *device* yang bertindak sebagai pengontrol atau *master* dan suatu *device* yang dikontrol atau *slave*. *Master* dan *Slave* saling berkomunikasi melalui jalur data bus I²C [4].

Alat yang mengendalikan komunikasi data disebut *Master* dan alat yang dikendalikan oleh *Master* dikenal sebagai *slave*. Pada satu jalur data I²C yang sama dapat terdapat *slave* lebih dari satu, oleh karena itu I²C Bus harus dikendalikan *Master* yang dapat membangkitkan serial *clock* (SCL), mengontrol sistem komunikasi data (SDA), dan dapat menghasilkan kondisi-kondisi “*START*” dan “*STOP*”. Pada hal ini DS1307 beroperasi sebagai *slave* pada I²C bus [4][7].

Gambar 3. *Real Time Clock* (RTC)

3. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode studi literature, rancangan hardware dan rancangan software, dan pengujian pada miniatur lahan dengan ukuran 90-150cm. Dalam penelitian ini, menggunakan alat atau komponen-komponen sebagai berikut :

Tabel 1. Alat dan bahan

No	Nama Alat dan Bahan	Jumlah
1.	Arduino UNO	1
2.	Real Time Clock (RTC)	1
3.	Liquid Cristal Display (LCD) 16x2cm	1
4.	Sensor Moisture Probe	1
5.	Relay	1
6.	Light Emiting Diode (LED) merah, kuning dan hijau	3
7.	Keran solenoid	1
8.	Pompa air	1
9.	Prototype bidang tanah berbentuk persegi panjang ukuran 150x90cm	1
10.	Pipa Plastik ukuran 1/2Inc panjang 150cm	3

3.1 Rancangan Hardware

Perancangan sistem yang dibuat dengan tiga unsur utama yaitu dimulai dari rancangan hardware inputan berupa Adaptor untuk menginput daya tegangan maksimal 12volt dan *Sensor Soil Moisture* untuk komponen pengukur kelembaban tanah, rancangan hardware pemroses data yaitu berupa mikrokontroller arduino uno dan realtime clock sebagai pengatur waktu dan rancangan hardware output berupa *Liquid Crystal Display* (LCD) untuk menampilkan output saat kondisi tanah Basah, Lembab dan Kering, *Solenoid Valve* untuk sebagai keran yang dapat memutus aliran air pada saat kondisi atau perintah program terpenuhi, dan relay sebagai pemutus arus pompa air.

Sistem yang yang dirancang dengan penggunaan komponen-komponen seperti adaptor 12v, sensor kelembaban tanah (*Soil Moisture*), *Real Time Clock*, *LCD*, *Relay*, *LED*, *Keran Solenoid*, dan *Poma Air serta media tumbuh tanaman ukuran 90 x 150cm*. dimana sistem akan menjalankan pompa air berdasarkan waktu yang ditentukan sehingga dapat menyiram tanaman secara otomatis, *LCD* akan menampilkan keadaan tanah berdasarkan sensor kelembaban. Gambaran umum sistem sebagai berikut :

Gambar 4. Rancangan *Hardware* sistem

Dalam diagram Hardware Sistem dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. *Arduino Uno* sebagai penyimpanan *processing* kedalam *memory* untuk menjalankan fungsi dari setiap komponen yang digunakan, dimana setiap komponen dihubungkan dengan lubang pin yang sudah ditentukan, yaitu pin GND, 5V, 4, 7, 8, 10, 11 dan 12 sebagai lokasi *LCD*, pin digital 2, 3 dan 4 sebagai lokasi *LED*, pin analog A4 dan A5 untuk *RTC* (*Real Time Clock*), pin A1, A2, 5V dan GND untuk *relay*, dan untuk sensor kelembaban tanah menggunakan pin A0, GND dan 5V.
2. *RTC* sebagai penyimpan waktu penyiraman pada tanaman.
3. *LCD* berfungsi untuk menampilkan hasil dari proses alat.
4. Sensor kelembaban tanah berfungsi untuk mendeteksi kondisi tanah.
5. Relay berfungsi untuk membuka dan menutup kontak saklar.
6. *LED* berfungsi sebagai lampu informasi, jika tanah kering, maka lampu *LED* merah menyala, jika tanah lembab, maka lampu *LED* kuning menyala, dan jika tanah basah, maka lampu *LED* hijau menyala.
7. Kran *solenoid*, berfungsi sebagai buka tutupnya air, alat ini akan dikontrol oleh arduino melalui *relay* kapan harus *on* dan kapan harus *off*.
8. Pompa air, berfungsi sebagai alat yang memompa air, pompa air juga dikontrol oleh arduino melalui *relay* kapan harus *on* dan kapan harus *off*.

Gambar 5. Rancangan dalam bentuk Diagram Skematik

Proses kerja sistem sebagai berikut berdasarkan gambar 5. diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pada bagian input, ketika sistem diaktifkan, sensor kelembaban tanah akan berkerja mendeteksi kelembaban tanah dan *RTC* mengontrol waktu menyiram tanaman.
2. Bagian proses, Arduino akan melakukan proses pembacaan data waktu menyiram tanaman, dan menjalankan pompa air. Sedangkan sensor kelembaban tanaman akan memberitahukan kelembaban tanah, jika waktu penyiraman tanaman tanah masih lembab atau basah maka penyiraman tanaman akan ditunda.
3. Output adalah proses kerja sistem yang memberikan sinyal melalui *LED*. *LED* bekerja dengan dua prosedur yaitu, ketika *LED* merah yang menyala menandakan tanah dalam keadaan kering maka kran air otomatis akan menyiram tanaman. Jika *LED* kuning yang menyala menandakan tanah dalam keadaan lembab maka kran air otomatis tidak menyiram, kemudian ketika *LED* hijau yang menyala menandakan tanah dalam keadaan basah maka kran air solenoid akan tertutup dan tidak dilakukan penyiraman.

3.2 Rancangan Software

Perancangan *software* yaitu merancang suatu algoritma yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman C pada IDE *Arduino Studio*, dalam implementasi *software* digambarkan dimulai dari tahapan inisialisasi *Real Time Clock* (RTC) untuk mengatur waktu penyiraman pagi dan sore hari dan inisialisasi *sensor soil moisture probe* untuk mendeteksi masukkan data analog pada *sensor* berdasarkan kondisi tanah dalam keadaan Basah, Lembab dan Kering. Ilustrasi *software* tersebut digambarkan seperti flowchart pada gambar 6.

Gambar 6. Flowchart Sistem

Dari gambar *flowchart* diatas dimulai dari penginputan sensor dan waktu penyiraman tanaman berupa data yang akan dipakai sebagai parameter dalam uji sistem yang digunakan yaitu :

1. Simulasi ketika sensor membaca dalam kondisi tanah kering dan waktu yang di tentukan pukul 06.00, maka lampu *LED* merah *ON*, pompa air dan kran *solenoid* aktif untuk menyiram tanaman secara otomatis.
2. Simulasi ketika sensor membaca tanah dalam keadaan kering dan waktu yang di tentukan pukul 18.00, maka lampu *LED* merah *ON*, pompa air dan kran *solenoid* aktif untuk menyiram tanaman secara otomatis.

4. Hasil dan Pembahasan

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dilakukan beberapa tahapan pengujian yaitu :

a. Pengujian Struktural

Pengujian struktural dimaksudkan untuk menguji dan mengetahui apakah jalur-jalur rangkaian sudah sesuai dan benar dalam konstruksi serta pemasangan. Pengujian yang dilakukan dengan menggunakan uji koneksi menggunakan multimeter digital. Dimana tabel hasil pengujian struktural dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian Konektivitas

Komponen	Koneksi Pin	Keterangan
Soil Moisture Probe	Pin A0	Terkoneksi
Sensor RTC	Pin A4, dan A5	Terkoneksi
Relay Pompa	Pin 3	Terkoneksi
	Pin 1 pada Relay	Terkoneksi

Solenoid Valve	Pin 5	Terkoneksi
Ground	GND	Terkoneksi

b. Pengujian Fungsional

berupa pengujian fungsional ini berfungsi untuk menguji apakah sistem *hardware* dan *software* telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan, dari pengujian ini dilakukan terhadap kinerja *hardware* apakah telah sinkron terhadap algoritma yang dimasukkan kedalam *arduino uno R3*. Pengujian ini digambarkan sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan pengujian sistem, dilakukan pemasangan sensor dan pipa penyiram, seperti pada gambar berikut ini :

Gambar 7. Pemasangan Sensor Kelembaban Tanah.

Gambar 8. Instalasi Pipa Penyiram

2. Pengujian Sensor dan aktivasi penyiraman
Pada tahapan ini dilakukan beberapa kali pengujian dengan sampel tanah berbeda tingkat kadar airnya.

Tabel 3. Uji Sensor dan Aktivasi Penyiraman

No	Nilai Data Sensor	Nilai ADC	Nilai Kelembaban (Rh%)	Kondisi Tanah	Keterangan
1	5	151.26	0.59%	Kering	Pompa Aktif
2	51	144.43	6.06%	Kering	Pompa Aktif
3	83	139.67	9.86%	Kering	Pompa Aktif
5	129	132.84	15.33%	Kering	Pompa Aktif
6	257	113.82	30.55%	Kering	Pompa Aktif
7	298	107.73	35.42%	Lembab	Pompa OFF
8	324	103.86	38.51%	Lembab	Pompa OFF
9	379	95.69	45.05%	Lembab	Pompa OFF
10	429	88.26	50.99%	Lembab	Pompa OFF
11	479	80.83	56.93%	Lembab	Pompa OFF
12	553	69.84	65.73%	Lembab	Pompa OFF
13	598	63.15	71.08%	Basah	Pompa OFF
14	670	52.45	79.64%	Basah	Pompa OFF
15	735	42.79	87.37%	Basah	Pompa OFF
16	786	35.22	93.43%	Basah	Pompa OFF
17	832	28.38	98.90%	Basah	Pompa OFF

Dari data pada tabel 3 diperoleh nilai data sensor yaitu berupa data analog masukan dari pembacaan nilai kelembaban berdasarkan konstanta dielektrik tanah pada *sensor soil moisture* sebelum dikonversi. Nilai konstanta dielektrik akan meningkat jika kandungan air dalam tanah meningkat terhadap kelembaban tanah [9]. Namun untuk menentukan kering, lembab dan basah maka nilai bacaan sensor harus dikonversi ke dalam nilai ADC seperti tabel diatas, dengan perhitungan :

$$ADC = \frac{[Jumlah\ Bit\ Max\ Data - Nilai\ Data\ Bacaan\ Sensor]}{(selisih\ nilai\ tanah\ kering\ dan\ tanah\ basah)} \times 100$$

(1)

Keterangan :

Jumlah Bit Maksimal Data = 1023

Nilai Data Bacaan Sensor = Inputan dari *sensor soil moisture*.

Selisih Nilai tanah kering dan basah = 1023-350 = 673

$$Rh\% = \frac{[(Nilai\ Data\ Bacaan\ Sensor - Nilai\ max\ ADC)]}{selisih\ (Nilai\ max - min\ ADC)} \times 100\%$$

(2)

Keterangan :

Nilai Max ADC = 151 pada table 3, nomor 1.

Selisih (Nilai max – nilai Min ADC) = 151-28 = 123

Beberapa tahapan pengujian dalam kondisi tanah lembab, basah dan kering yaitu sebagai berikut :

1. Pengujian pertama pada sampel tanah kering, dideteksi nilai kelembaban tanah yang diperoleh sensor yaitu bernilai Rh : 9,86%. Nilai tersebut diproses sebagai inputan yang ditampilkan pada LCD dengan informasi “Tanah Kering, Saatnya Menyiram”

Gambar 9. Kondisi Tanah Kering

2. Pengujian kedua pada sampel tanah lembab, dideteksi nilai kelembaban tanah yang diperoleh sensor yaitu dengan persentase nilai Rh : 50,99%. Nilai tersebut diproses sebagai inputan yang ditampilkan pada LCD dengan informasi “Tanah Lembab”

Gambar 10. Kondisi Tanah Lembab

3. Pengujian ketiga pada sampel tanah basah, dideteksi nilai kelembaban tanah yang diperoleh sensor yaitu bernilai Rh : 93,43% Nilai tersebut diproses sebagai inputan yang ditampilkan pada LCD dengan informasi “Tanah Basah”

Gambar 11. Kondisi tanah Basah.

5. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut:

1. Penerapan mikrokontroler *Arduino UNO* dengan *chipset Atmega328* pada alat penyiraman tanaman otomatis telah berhasil dilakukan. Sensor kelembaban tanah (*soil moisture*) juga dapat mendeteksi kondisi tanah kering yaitu dengan persentase kadar air 0,59%-30,55% , untuk tanah lembab dengan persentase 35,42%-70%, dan tanah basah dengan persentase lebih dari 71%. Bila sensor kelembaban tanah (*moisture probe*) mendeteksi tanah kering, maka LED akan menyala merah dan LCD akan menampilkan informasi “Tanah kering Saatnya Menyiram” selanjutnya keran air otomatis akan membuka katub dan proses menyiram akan dilakukan pada tanaman selama 5 menit untuk tanah percobaan dengan ukuran 150 x 90 cm.
2. Mikrokontroler *Atmega328* sebagai kontroler dan sebagai pemroses data masukan dari sensor serta dapat melakukan pengaturan waktu penyiraman pada komponen RTC yaitu pagi hari jam 06.00 dan sore hari jam 17.30. Waktu penyiraman tanaman dapat bekerja sesuai dengan waktu pada RTC namun waktu tersebut akan menerima inputan dari *sensor soil moisture* untuk pengecekan kadar air tanah, apabila waktu sudah sesuai dengan waktu pada RTC dan kondisi tanah dalam keadaan kering maka proses penyiraman akan dilaksanakan dan sebaliknya jika kondisi tanah terdeteksi oleh sensor masih dalam keadaan basah atau lembab maka waktu yang ditetapkan pada RTC akan diabaikan dan akan menunggu sampai kondisi tanah dalam keadaan kering dibawah nilai persentase kadar air sebesar 35%.

Daftar Pustaka :

- [1] *Arduino UNO Rev3*, (online, <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3> diakses 25 September 2017).
- [2] Djuandi, Feri, 2011, *Pengenalan Arduino*, (online <http://tobuku.com/docs/Arduino-Pengenalan.pdf>, di akses 24 Mei 2017).
- [3] Hasan, B. J., 2005, *Dasar-dasar Agronomi*, Universitas Brawijaya, Malang, Ed. Ke-5. PT Raja Grafindo, Jakarta.

- [4] Permadi, Dimas A. dkk., 2016, *Model Sistem Penyiraman dan Penerangan Taman Menggunakan Soil Moisture Sensor dan RTC (Real Time Clock) Berbasis Arduino UNO*, Program Studi Ilmu Komputer - FMIPA Universitas Pakuan. Bogor.
- [5] Priyanto, Sihno., 2013, *Purwarupa Sistem Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Sensor Kelembapan Tanah Dan Arduino Uno*, Program Studi D3 Elektronika Dan Instrumentasi Sekolah Vokasi GadjahMada, Yogyakarta.
- [6] Pambudi, K. W., Jusak, Palaudie S., 2014, *Rancang Bangun Wireless Sensor Network Untuk Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Lahan Tanaman Jarak*, JCONES (Vol.3, No.2 : 09-17)
- [7] Singh, P., Saikia S., 2016, *Arduino-Based Smart Irrigation Using Water Flow Sensor, Soil Moisture Sensor, temperature Sensor and ESP8266 WiFi Module*, Department of Electronics and Communication, JSS Academy of Technical Education. IEEE : 21-23 Dec. 2016
- [8] *Soil Moisture Hygrometer Sensor.*, 2012, [http://www.vcc2gnd.com/2014/02/YL69LM393S oil-Moisture-Hygrometer-Sensor.html](http://www.vcc2gnd.com/2014/02/YL69LM393S-oil-Moisture-Hygrometer-Sensor.html). Diakses tanggal 10 september 2017
- [9] Wijaya, Rivaldy dkk., 2016, *Model Pengukur Kelembaban Tanah Untuk Tanaman Cabai Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Dengan Tampilan Output Web Server Berbasis Mikrokontroler ATmega328*, Program Studi Ilmu Komputer FMIPA Universitas Pakuan, Bogor.
- [10] Will, Bianca, Rolfes, I., 2014, *A Miniaturized Soil Moisture Sensor Based on Time Domain Transmissometry*, Institute of Microwave Systems, Ruhr-University Bochum, Germany. IEEE : 978-1-4799-2179-9/14