

Implementasi *Internet of Things* pada Sistem Irigasi Tetes dalam Membantu Pemanfaatan *Urban Farming*

Doni Kurniawan¹, Yaddarabullah², Galih Suprayitno³

¹ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Trilogi.

Jl. TMP Kalibata No.1, Duren Tiga, Pancoran, Jakarta Selatan 12740, Indonesia.

² Program Studi Teknik Informatika, Universitas Trilogi.

Jl. TMP Kalibata No.1, Duren Tiga, Pancoran, Jakarta Selatan 12740, Indonesia.

³ Program Studi Sistem Informasi, Universitas Trilogi.

Jl. TMP Kalibata No.1, Duren Tiga, Pancoran, Jakarta Selatan 12740, Indonesia.

donikurniawan@trilogi.ac.id

Abstrak

Keywords:

*Internet of Things,
Irigasi Tetes,
Urban Farming.*

Pada era modern saat ini pemanfaatan Internet of Things atau IoT telah banyak diterapkan diberbagai bidang seperti kesehatan, perindustrian, perkotaan dan bahkan pertanian. Konsep IoT sendiri sangat sekali dibutuhkan terutama dalam bidang pertanian di area perkotaan atau yang biasa disebut Urban Farming. Orang – orang yang tinggal diperkotaan cenderung memiliki kendala ruang yang tidak cukup luas dan juga waktu yang terbatas untuk memelihara tanaman ataupun untuk berkebun. Dengan memanfaatkan teknologi IoT pada pemanfaatan Urban Farming tentunya akan sangat memudahkan masyarakat yang tinggal di perkotaan dalam memonitoring tanaman yang ada. Sistem irigasi tetes berbasis IoT memberikan kendali penuh terhadap tanaman-tanaman mulai dari monitoring kondisi tanaman secara real time hingga mengendalikan penggunaan debit air. Hasil uji coba.melalui sistem ini menunjukkan bahwa air yang digunakan dalam penyiraman tanaman 40% lebih irit karena debit air yang dikeluarkan pada tanaman akan diberikan secukupnya secara otomatis dan melalui sistem ini juga kita akan dapat memonitoring maupun mengkontrol tanaman yang dimiliki melalui smartphone kapanpun dan dimanapun.

1. PENDAHULUAN

Orang-orang yang tinggal diperkotaan biasanya memiliki kendala ruang yang tidak cukup luas dan juga waktu yang terbatas untuk bercocok tanam atau membuat lahan perkebunan sendiri. Lahan bercocok tanam diperkotaan pada umumnya terbatas dan sumber daya pendukungnya juga terbatas. Akan tetapi jika lahan tersebut dioptimalkan untuk tanaman konsumtif atau digunakan dalam tanaman hias, maka akan bisa menghasilkan uang atau penghasilan bagi masyarakat.

Atas dasar masalah tersebut sangatlah penting untuk dapat membuat sebuah sistem yang dapat mengoptimalkan lahan yang sempit dengan memanfaatkan sistem irigasi tetes berbasis Internet of Things karena mampu memudahkan dalam pengolahan tanaman yang akan ditanam dan juga mampu dalam melakukan efisiensi penggunaan debit air dan efisiensi waktu.

Sistem irigasi tetes berbasis Internet of Things terdiri dari perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras (hardware) terdiri dari mikrokontroler dan Arduino, dioda, solenoid valve, modul Zigbee, berbagai macam sensor, perangkat wireless transmisi data berupa GSM 4G M2M Remote Terminal unit. Sistem irigasi tetes berbasis Internet of Things memberikan kendali penuh terhadap tanaman-tanaman mulai dari monitoring kondisi tanaman secara real time hingga mengendalikan penggunaan debit air.

Sistem akan memberikan notifikasi secara otomatis kepada pengguna melalui mobile apps yang terinstal di smartphone pengguna saat volume air yang ada di penampungan sudah habis. Hal ini akan mengurangi waktu dan biaya dibandingkan skema saat ini yaitu mewajibkan petani keliling melihat kondisi tanaman setiap harinya. Saat kondisi kelembaban tanah dari suatu tanaman kurang lembab, sistem mampu mengalirkan air secara otomatis sehingga pemakaian debit air akan berkurang dan menghemat dalam penggunaan air.

Sistem irigasi tetes merupakan salah satu sistem irigasi yang efektif dan efisien, hal ini dikarenakan pada sistem irigasi tetes, air dan nutrisi langsung diberikan ke sistem perakaran tanaman. Irigasi tetes diberikan berdasarkan tingkat kebutuhan air pada tanaman, salah satu pendekatannya adalah berdasarkan ketersediaan lengas di dalam tanah. Hasil yang diperoleh dari persentase keseragaman debit air yang dipancarkan oleh keseluruhan emitter menurut klasifikasi emission uniformity (EU%) adalah sangat baik yaitu di atas 95%. Durasi waktu penyiraman dan volume untuk pemberian tetesan air irigasi pada lahan penelitian saling berbanding lurus, semakin lama waktu pemberian air melalui tetesan emitter maka semakin besar volume air yang diberikan pada media tanam. Rerata lama waktu pemberian air adalah 0,725 – 2,381 jam. Hasil uji statistik untuk mengetahui pengaruh perlakuan tinggi muka air pada tangki reservoir terhadap tingkat pertumbuhan tanaman memberikan hasil tidak ada pengaruh yang nyata perlakuan tinggi muka air terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun sebagai parameter tingkat pertumbuhan tanaman [1].

Selama ini kebanyakan petani di Indonesia hanya menggunakan pengatur waktu (timer) dalam upaya mengatur penjadwalan irigasi tetes. Cara ini masih kurang efektif dalam memberi irigasi yang sesuai dengan kebutuhan air tanaman karena hanya mampu mengatur pemberian irigasi berdasarkan interval waktu yang telah ditentukan saja, sehingga kelebihan maupun kekurangan air tidak dapat dikendalikan. Pada penelitian ini dilakukan perancangan alat yang mampu mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan merancang suatu sistem kendali otomatis pengatur pemberian irigasi tetes dengan menggunakan mikrokontroler yang mampu bekerja berdasarkan perubahan kadar air tanah. Parameter pengamatan dalam penelitian ini adalah perubahan kadar air, debit aliran irigasi, keseragaman aliran penetes dan bulk density. Penelitian ini menggunakan 3 jenis media tanam, yaitu pasir, tanah podzolik merah kuning (PMK) dan campuran tanah PMK dengan pupuk organik nitrofosfat (kompos). Dari hasil uji kalibrasi alat didapatkan fungsi linear untuk media pasir $y = -0,23x + 46,96$ dengan persentase error $\pm 5,22\%$, kemudian untuk media tanah PMK dan kompos $y = -0,71x + 104,07$ dengan persentase error $\pm 2,92\%$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem kendali otomatis mampu bekerja dengan baik, yaitu menyalakan pompa pada saat kadar air tanah turun melewati nilai titik kritis dan mematikan pompa pada saat kadar air tanah naik melewati nilai kapasitas lapang [2].

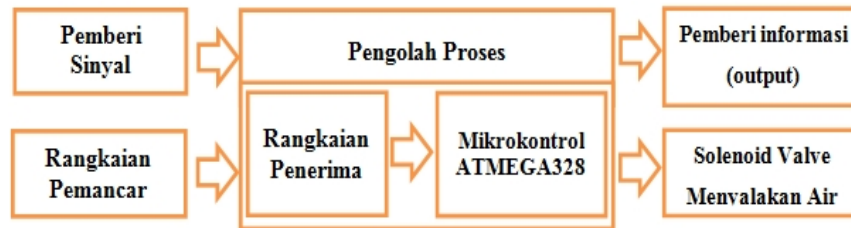
Mikrokontroler Arduino Uno (ATMega328) merupakan sebuah perangkat kontrol otomatis yang dapat berfungsi mengontrol, mengambil serta menyimpan data sehingga dapat digunakan untuk merancang rangkaian elektronik kendali on/off irigasi. Untuk mengetahui kinerja dari rangkaian kendali on/off irigasi perlu dilakukan penerapan di bidang budidaya pertanian. Parameter pengamatan berupa perubahan kadar lengas, kinerja sistem kendali on/off irigasi, jumlah air irigasi, tinggi tanaman, jumlah daun tanaman, panjang dan lebar daun tanaman, berat tanaman dan produktivitas tanaman. Setting point untuk kadar lengas yaitu batas bawah 25,47% dan batas atas 28,73% [3].

Dari hasil semua perbandingan tersebut didapatkan bahwa dengan pengimplementasian Internet of Things dan juga penunjang peralatan otomatisasi pada sistem irigasi tetes maka penggunaan air akan menjadi lebih irit dan efisien.

2. METODE

Pada rangkaian sistem irigasi tetes berbasis IoT kali ini dibuat berdasarkan cara kerja rangkaian secara keseluruhan. Sistem ini dibagi menjadi tiga blok yaitu blok pemberi sinyal yang berfungsi sebagai pemberi sinyal masukan berupa rangkaian pemancar yang nantinya akan memancarkan gelombang (frekuensi) dari inputan, kemudian blok pengolah sebagai

pengolah sinyal masukan berupa gelombang yang merupakan rangkaian penerima yang akan dihubungkan dengan *Arduino Uno* dan blok pemberi informasi berupa sinyal keluaran dalam bentuk petunjuk berupa respon dari *solenoid valve*. Diagram blok sistem dapat dilihat pada gambar dibawah.



Gambar 1. Diagram Blok Rangkaian Sistem

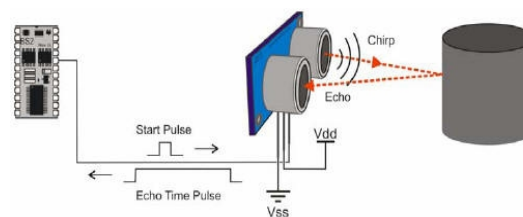
Blok Pemberi Sinyal (Input)

Rangkaian Pemberi Sinyal (Input) merupakan blok pertama pada rangkaian yang akan mengirimkan sinyal input ke rangkaian penerima yang kemudian akan diolah mikro-kontroller sehingga rangkaian pemberi informasi akan aktif dan akan menghasilkan keluaran (*output*). Pada blok *input* untuk rangkaian kali ini menggunakan beberapa komponen yaitu sensor ultra sonic sebagai pengukur ketersediaan air yang berada pada tangki air dan sensor soil moisture sebagai alat ukur kelembaban tanah.

Sensor Ultrasonic

Sensor *ultrasonic* yang bekerja berdasarkan prinsip pantulan gelombang suara dan digunakan untuk mendeteksi keberadaan suatu objek tertentu di depannya, frekuensi kerjanya pada daerah diatas gelombang suara dari 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonic terdiri dari dari dua unit, yaitu unit pemancar dan unit penerima.. Tegangan bolak-balik yang memiliki frekuensi kerja 40 KHz – 400 KHz diberikan pada plat logam [1].

Struktur atom dari kristal piezoelectric akan berkontraksi (mengikat), mengembang atau menyusut terhadap polaritas tegangan yang diberikan, dan ini disebut dengan efek piezoelectric. Kontraksi yang terjadi diteruskan ke diafragma penggetar sehingga terjadi gelombang ultrasonic yang dipancarkan ke udara (tempat sekitarnya), dan pantulan gelombang ultrasonic akan terjadi bila ada objek tertentu, dan pantulan gelombang ultrasonic akan diterima kembali oleh oleh unit sensor penerima. Selanjutnya unit sensor penerima akan menyebabkan diafragma penggetar akan bergetar dan efek piezoelectric menghasilkan sebuah tegangan bolak-balik dengan frekuensi yang sama [2].

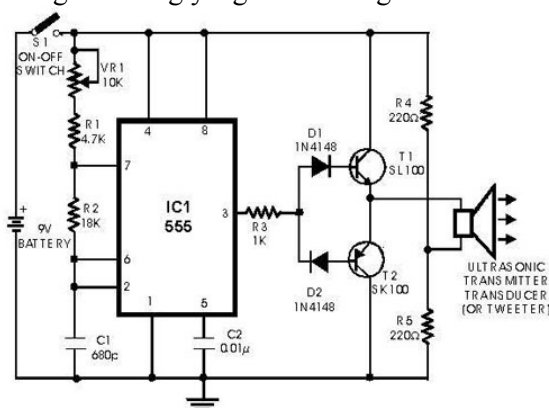


Gambar 2. Proses Pendeteksi oleh Sensor *Ultrasonic*

Transmitter

Transmitter merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonic dengan frekuensi tertentu (misal, sebesar 40 kHz) yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Besarnya frekuensi ditentukan oleh komponen RLC / kristal tergantung dari desain osilator yang digunakan. Penguat sinyal akan

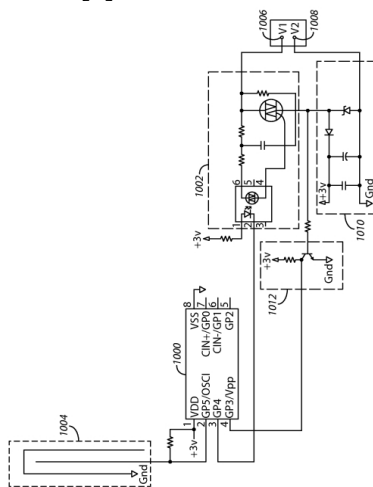
memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpungkan dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator [3].



Gambar 3. Rangkaian Dasar Transmitter

Sensor Soil Moisture

Sensor soil moisture yang digunakan pada alat ini merupakan rangkaian yang nanti dimana akan mengirimkan sinyal input ke rangkaian penerima yang kemudian akan diolah mikrokontroler ATMEGA328 sehingga rangkaian pemberi informasi akan aktif dan akan menghasilkan keluaran (output) berupa Air yang dihasilkan melalui proses sensor soil moisture. Rangkaian pemancar bekerja pada tegangan +5 volt yang dihasilkan oleh power supply. Rangkaian sensor soil moisture berfungsi sebagai inputan yang akan mengirimkan data kelembaban dari suatu tanaman [4].



Gambar 4. Rangkaian Sensor Soil Moisture

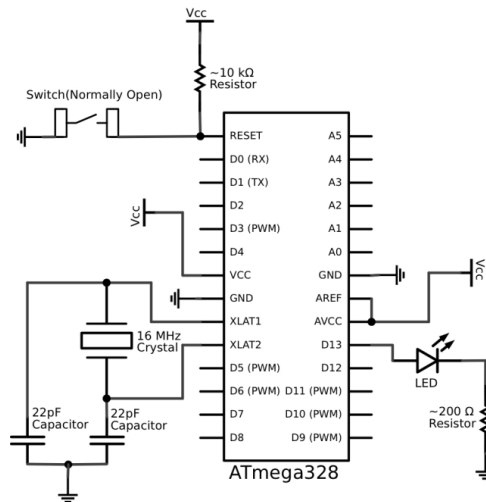
Blok Pengolah (Proses)

Pada rangkaian blok pengolah (proses) terdiri dari Mikrokontroler Arduino Uno Atmega328, Dioda dan Transistor. Blok pengolah proses merupakan blok kedua setelah blok input. Pada blok ini berfungsi sebagai pengolahan data – data yang dihasilkan dari blok inputan.

Arduino Mikrokontroler Atmega328

Arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang di dasarkan pada ATmega328. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital input/output (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino UNO memuat semua yang

dibutuhkan untuk menunjang kebutuhan mikrokontroler pada sistem dan mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC atau menggunakan baterai untuk memakainya. Arduino Uno berbeda dari semua board Arduino sebelumnya, Arduino UNO tidak menggunakan chip driver FTDI USB-to-serial. Sebaliknya, fitur-fitur Atmega16U2 (Atmega8U2 sampai ke versi R2) diprogram sebagai sebuah pengubah USB ke serial [5].

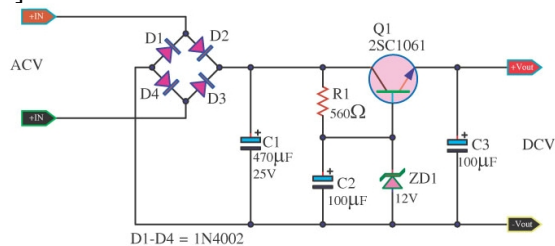


Gambar 5. Pin Input / Output Atmega328

Dioda

Dioda terbentuk dari bahan semikonduktor tipe P dan tipe N yang digabungkan. Dengan demikian dioda sering disebut PN junction. Dioda adalah gabungan bahan semikonduktor tipe N yang merupakan bahan dengan kelebihan elektron dan tipe P adalah kekurangan satu elektron sehingga membentuk *Hole*. *Hole* dalam hal ini berfungsi sebagai pembawa muatan. Apabila kutub P pada dioda (biasa disebut anode) dihubungkan dengan kutub positif sumber maka akan terjadi pengaliran arus listrik dimana elektron bebas pada sisi N (katoda) akan berpindah mengisi hole sehingga terjadi pengaliran arus [6].

Sebaliknya apabila sisi P dihubungkan dengan negatif baterai / sumber, maka elektron akan berpindah ke arah terminal positif sumber. Didalam dioda tidak akan terjadi perpindahan elektron [7].



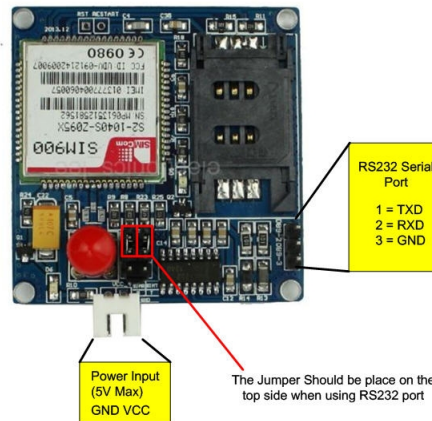
Gambar 6. Contoh Rangkaian Dioda

Blok Pemberi Informasi (Output)

Pada blok ini merupakan bagian blok terakhir dan berfungsi sebagai pemberi informasi dan juga sebagai output. Pada blok output terdiri dari modul SIM900A yang berfungsi sebagai alat untuk mengirimkan data yang telah diterima melalui inputan dan juga telah di proses untuk dikirimkan datanya ke server. Kemudian terdapat Selenoid Valve yaitu sebagai output dari rangkaian sistem yang berguna sebagai pengontrol aliran air yang keluar.

Modul SIM900A

SIM900A merupakan salah satu serial modem GSM / GPRS yang diproduksi oleh SIMCOM. SIM900A dapat digunakan bersamaan dengan mikrokontroler / arduino. Modul SIM900A memiliki fitur untuk sms, telepon ataupun data GPRS. SIM900A berfungsi untuk mengirim data dari Arduino ke server. Pengiriman ini berupa paket data yang dikirimkan pada selang waktu tertentu sehingga data dapat dimonitor dari server. Bagian-bagian SIM 900A dapat dilihat seperti gambar di bawah ini [8].

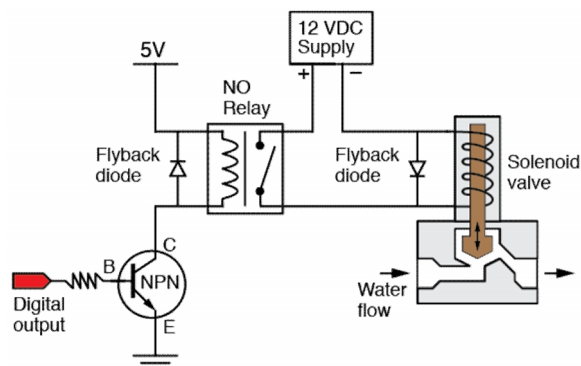


Gambar 7. Modul SIM900A

Solenoid Valve

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / selenoida. Solenoid valve ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida [9].

Seperti pada sistem irigasi tetes tanaman berbasis IoT atau yang diterapkan pada sistem kali kali ini. Solenoid valve bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator pneumatik(cylinder) dan jika pada sebuah tandon air yang membutuhkan solenoid valve sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong. Solenoid valve akan bekerja bila kumparan / coil mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja solenoid valve adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC). Dan sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan selenoida tersebut [9],[10].

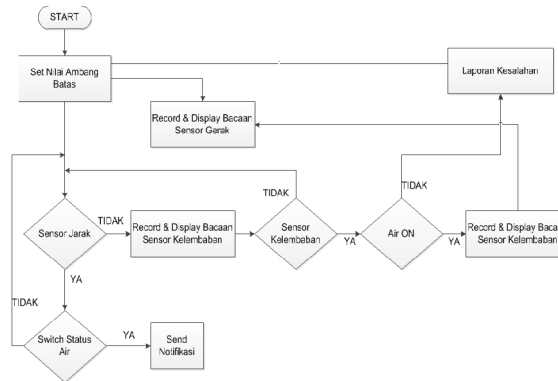


Gambar 8. Rangkaian Solenoid Valve 12 VDC

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Metode dan Alur Sistematis

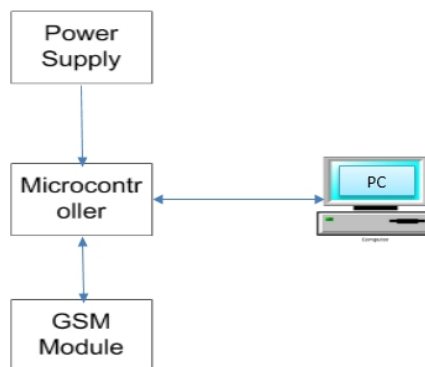
Irigasi tetes tanaman otomatis berbasis IoT terdiri dari perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Perangkat keras (hardware) terdiri dari mikrokontroler Arduino, solenoid valve, modul Zigbee dan berbagai macam sensor (sensor gerak, sensor kelembapan tanah), perangkat komunikasi tegangan (resistor, transistor, dioda) , perangkat transmisi data berupa GSM module. Perangkat lunak (software) terdiri dari aplikasi berbasis Web dan aplikasi berbasis mobile. Berikut adalah flowchart sistem pada irigasi tetes berbasis IoT [11].



Gambar 9. Rangkaian Solenoid Valve 12 VDC

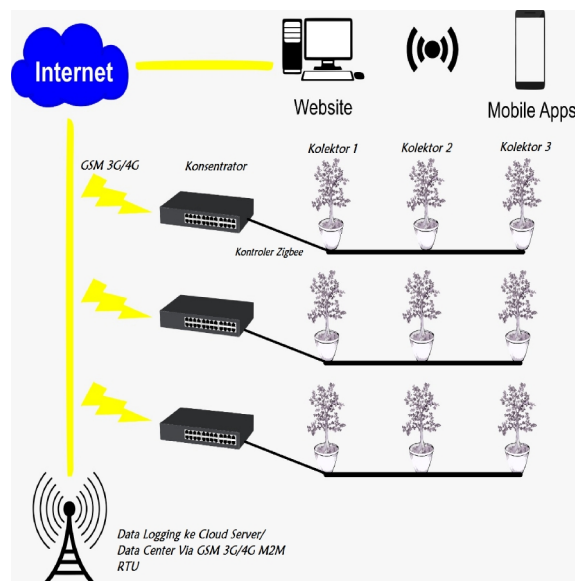
Gambar *flowchart* pada gambar 9, tahapan awal yaitu pemeriksaan pengaturan awal atau nilai ambang batas. Kemudian pemeriksaan laporan kesalahan dan pengukuran volume air. Lalu cek status volume air dan pengukuran kelembapan tanah. Tahapan terakhir yaitu pengambilan tindakan yang tepat pada air pada solenoid valve dengan menggunakan sensor kelembapan.

Kemudian terdapat base station sistem yang terdiri dari *power supply*, mikrokontroler dan GSM Module. Diagram blok *base station* sistem dapat dilihat pada gambar berikut ini.



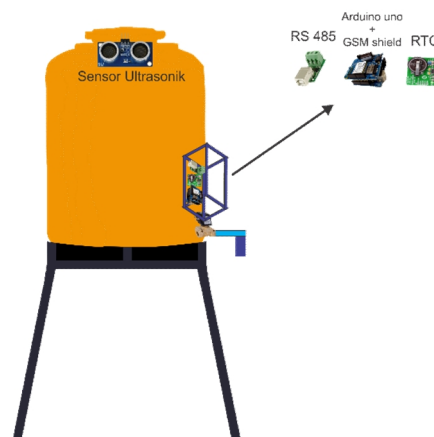
Gambar 10. Diagram Base Station

Implementasi pemasangan irigasi tetes berbasis IoT dapat dilakukan sebagai berikut. Pada masing-masing tanaman dipasang peralatan kolektor. Setiap 50 kolektor yang terpasang di masing-masing tanaman terdapat (satu) konsentrator yang berfungsi memproses dan mengirimkan data melalui jaringan GSM 3G/4G M2M Remote terminal Unit ke cloud server atau data center yang berada di monitoring center sebagai pusat kendali. Data dari cloud server atau data center secara otomatis bisa diakses melalui aplikasi web maupun mobile apps dari aplikasi *user* [12].



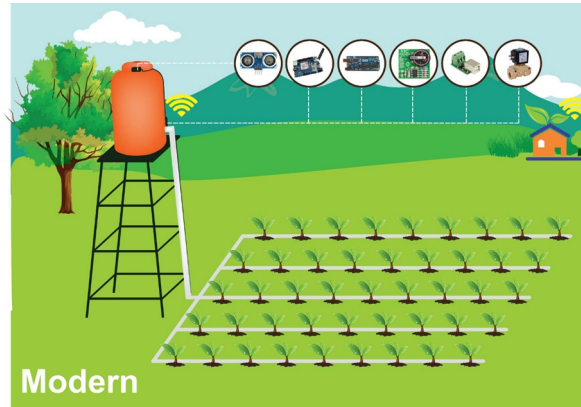
Gambar 11. Implementasi Konsentrator Pada Tanaman

Kemudian pada gambar dibawah, terdapat pemasangan konsentrator - konsentrator dan penempatan sensor ultrasonik untuk mengetahui volume air dalam toren. Serta, penempatan alat konsentrator dalam sebuah kotak yang berada pada toren untuk mengirim data ke server.



Gambar 12. Pemasangan Konsentrator Pada Toren Air

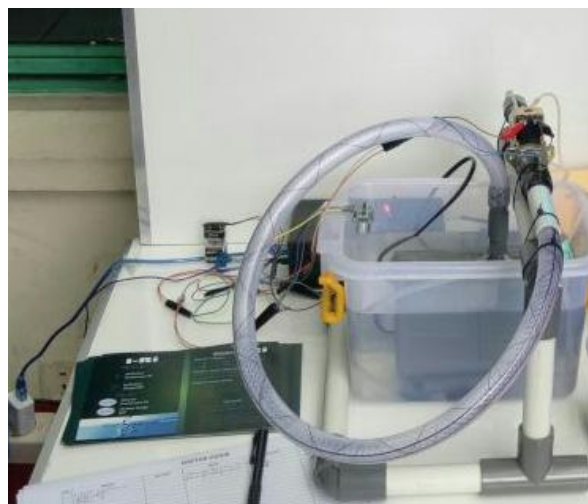
Setelah diterapkannya IoT pada sistem irigasi tetes, nantinya sistem irigasi akan berubah menjadi sistem yang lebih modern dan menjadikan sistem irigasi yang memanfaatkan sistem otomatisasi. Yang dimana, masyarakat tidak perlu datang atau turun langsung ke lapangan untuk menyiram tanaman secara langsung. Melainkan, masyarakat dapat memonitoring kelembaban air maupun mengetahui tanaman yang tidak mendapatkan cukup air hanya dengan informasi yang didapatkan melalui smartphone.



Gambar 13. Contoh Implementasi Pada Tanaman

Sistem Irigasi Tetes berbasis IoT yang telah terpasang dan diimplementasikan akan berfungsi sebagai alat pengukur volume air serta kelembaban tanah dari suatu tanaman yang telah terpasang *sensor ultrasonic* untuk mengukur volume air dan *sensor soil moisture* untuk mengukur kelembaban tanah.

Data hasil pengukuran volume air dan kelembaban tanah di kirimkan ke GSM M2M SIM900A yang nantinya akan dikirimkan ke server dengan komunikasi Service Oriented Architecture. Data yang di terima oleh GSM M2M secara berkala di kirimkan ke Cloud Server dengan teknologi komunikasi data 3G dan menyertakan attribute data yaitu: kode meter pelanggan; moisture id; customer id; kode alat, moisture, date, time. Data yang di kirim ke Cloud Server akan di kelola agar dapat di akses oleh smartphone dan dashboard aplikasi. Berikut adalah hasil *design prototype* irigasi tetes berbasis IoT.



Gambar 14. Design Prototype Irigasi Tetes Berbasis IoT

B. Pengujian Sistem

Berikut merupakan hasil pengujian sistem irigasi tetes berbasis IoT yang ditampilkan melalui aplikasi *website* dan juga *mobile apps*.

Data Stat Volume of Water

Table I-RI Stat of Volume

Tanggal: 30, Bulan: 3, Tahun: 2017, Aksi: Search

No	Kode Alat	Nama Pelanggan	Status Volume	Message	Tanggal	Pukul	Status
1	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:40:29 PM	Belum Terbaca
2	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:46:15 PM	Belum Terbaca
3	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:46:03 PM	Belum Terbaca
4	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:45:50 PM	Belum Terbaca
5	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:45:37 PM	Belum Terbaca
6	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:45:15 PM	Belum Terbaca
7	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:45:02 PM	Belum Terbaca
8	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:44:49 PM	Belum Terbaca
9	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:44:37 PM	Belum Terbaca
10	IRG-001	darmawan	Warning	Status volume air anda beraca pada posisi warning	2017-03-30	01:44:24 PM	Belum Terbaca

Gambar 15. Status Volume Air Pada Website

Gambar diatas menunjukkan data dari volume air yang tersedia dan juga status volume yang diberikan beserta pesannya. Pada website diatas, data akan di update setiap saat dan akan langsung ditampilkan pada halaman dashboard website. Ada tiga status peringatan yang diberikan yaitu enough, warning dan danger.

Pada contoh gambar diatas, status volume dari data tersebut menunjukkan status warning yang menandakan bahwa air yang tersedia sudah mulai habis dan perlu di isi ulang. Kemudian kedua enough yang berarti menandakan bahwa volume air masih mencukupi dalam perairan yang akan dilakukan. Kemudian terakhir status bahaya (*danger*) yang berarti air yang ada pada toren air sudah sangat habis dan perlu diisi kembali.

Kemudian pada gambar dibawah menunjukkan status kelembaban tanah yang akan ter-update setiap saat, jika kelembaban tanah dibawah 300 maka *solenoid valve* akan terbuka dan kemudian akan mengalirkan air kepada tanaman yang membutuhkan pengairan. Dan jika data kelembaban tanah diatas 430 maka *solenoid valve* akan tertutup, yang menunjukkan bahwa tanaman tersebut telah memiliki kadar air yang cukup.

Data Log Moisture

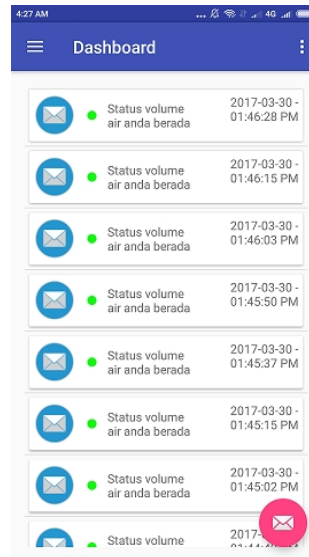
Table I-RI Log Moisture

Tanggal: 30, Bulan: 3, Tahun: 2017, Aksi: Search

No	Kode Alat	Status Volume	Kelembaban	Tanggal	Pukul
1	IRG-001	8	418	2017-03-30	01:45:27 PM
2	IRG-001	8	419	2017-03-30	01:23:02 PM
3	IRG-001	8	428	2017-03-30	01:19:09 PM
4	IRG-001	8	386	2017-03-30	01:14:57 PM
5	IRG-001	8	307	2017-03-30	01:18:55 PM
6	IRG-001	7	366	2017-03-30	01:07:58 PM
7	IRG-001	7	398	2017-03-30	01:06:11 PM
8	IRG-001	7	355	2017-03-30	12:55:28 PM
9	IRG-001	7	396	2017-03-30	12:53:42 PM
10	IRG-001	7	355	2017-03-30	12:49:20 PM

Gambar 16. Status Kelembaban Tanah

Lalu semua data juga akan dikirimkan kepada user melalui mobile apps, dari situ user akan mendapatkan notifikasi dan juga pemberitahuan terkini terkait tanaman yang telah terintegrasi oleh alat dan juga aplikasi yang telah terpasang.



Gambar 17. Notifikasi Pada Aplikasi *Mobile*

4. KESIMPULAN

Dengan pemanfaatan *Internet of Things* pada sistem Irigasi Tetes, penggunaan air menjadi lebih hemat dikarenakan pemakaian air untuk mengairi tanaman sangat efisien dan penggunaan air akan digunakan jika hanya diperlukan oleh sistem. Lalu dengan adanya sistem ini diharapkan kedepannya masyarakat terutama yang berada di wilayah perkotaan dan juga wilayah yang mempunyai lahan yang sempit mau dan mempunyai keinginan untuk berkebun maupun bercocok tanam atau melakukan aktivitas *urban farming*. Kemudian dengan terealisasinya urban farming diseluruh masyarakat, maka kegiatan ini bisa dijadikan sebagai program ekonomi mandiri dan menjadi program pemberdayaan masyarakat oleh pemerintah kedepannya.

Daftar Pustaka

- Dewangga, Dualim Atma, "Pembangunan Sistem Irigasi Tetes Terkendali Berbasis Sensor Lengas Tanah". Thesis. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada. 2015.
- Franata Rendy, Okta Fitri, Ahmad Tusi, *Rancang Bangun Sistem Irigasi Tetes Otomatis Berbasis Perubahan Kadar Air Tanah Dengan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Nano*, Jurnal Teknik Pertanian Lampung, Vol 4, No. 01 : 19-26. Oktober, 2015.
- Chaer Muhammad S.I, Sirajuddin H, Abdullah, Asih Proyati. *Aplikasi Mikrokontroller Arduino Pada Sistem Irigasi Tetes Untuk Tanaman Sawi*, Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem, Vol 4, No. 02. September, 2016.
- Arief, Ulfah Mediaty, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING Untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air", *Jurnal Ilmiah "Elektrikal Enjiniring" UNHAS, Volume 09/No.02*, Mei – Agustus, 2011.
- M. Anugrah, M.Dedi, 2015. *Aplikasi Sensor Ultrasonik SRF 05 Pada Robot Vacuum Cleaner Menggunakan Kendali Android Berbasis Mikrokontroler ATMEGA 8535*. Thesis. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- J.R. Gonzalez, C.J. Bleakley, Low Cost Wideband Ultrasonic Transmitter and Receiver for Array Signal Processing Applications, IEEE Sensors Journal, 1284 - 1292, May 2011.

- Dursun, M. *A Wireless Application Based Smart Drip Irrigation System Using Internet of Things*. *IJIES - 2016*. ISSN: 2456-3463.
- Sokop Steven Jendri, Dringhuzen. J, Sherwin R.U.A., Sompie, *Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroller Arduino Uno*. *E-Journal Teknik Komputer dan Elektro – volume 05 Number 03*. 2016. ISSN: 2301-8402.
- Suwarno. P, Thomas S.W, Suryono, *Simulasi Sistem Pembayaran Retribusi Gerbang Parkir Menggunakan Mikrokontroller AT89S51*, *Jurnal Teknik Elektro*, Vol 01, No. 01. Januari – Juni, 2009.
- Cassandra Gading, Mathias H.W, F. Dalu, *Catu Daya Menggunakan Diode Tabung Hampa Tipe 5AR4 dan 6CA4*, *Techne Jurnal Ilmiah Elektronika*, Vol 14, No. 01. April, 2015.
- Sujatmoko Andrew S.R, Jacqueline Wworundeng, Andria Kusuma .W, *Rancang Bangun Detektor Asap Rokok Menggunakan SMS Gateway Untuk Asrama Crystal di Universitas Krabat*, *Konfersi Nasional Sistem dan Informatika*, 09 - 10 Oktober, 2015.
- Bedekar Sumeet, Manoj. A, *IoT Based Automated Irrigation System*. *International Journal of Modern Trends in Engineering and Research (IJMTER)*. 2-4 July 2015. ISSN: 2349-9745.
- Haule Joseph, Kisangiri Michael. *Designing and Simulation of an Automated Irrigation Management System Deployed by Using Wireless Sensor Network*. *Journal of Electronics and Communication Engineering (IOSR-JECE) – volume 09 Issue 5.Ver II. Sep - Oct 2014*. e-ISSN: 2278-2834.
- Bhale Ameya, Suryakant Sawant. Surya Dubha, J.Adinarayana. *IoT Based Automatic Drip Irrigation System*, *Centre of Studies in Resources Engineering, Geometrix*, 2014.
- Kansara Karan, Vishal Zaveri, Shreyans Shah, Sandip Delwadkar. *Sensor Based Automated Irrigation System with IoT : A Technical Review*. *International Journal of Computer Science and Information Technologies (IJCSIT) – volume 06*. 2015. ISSN: 0975-9646.