

PENERAPAN METODE *PROTOTYPING* DALAM PEMBUATAN SISTEM PENYIRAMAN TANAMAN OTOMATIS DAN *MONITORING* SUHU PADA PERANGKAT *IOS*

Sulthan Syarif Hanisetya Putra¹, Muhamad Radzi Rathomi², Tonny Suhendra³
170155201013@student.umrah.ac.id

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

Technological developments continue to grow rapidly in technological developments 4.1. The results of these technological developments have produced many systems, some of which are control systems, detection systems and monitoring systems, in which almost all of the systems created have been equipped with fully automated work. With that, an automated system can be applied to assist in monitoring and watering plants so as to provide convenience in this field. This study aims to create an Application for Automatic Plant Watering System and Temperature Monitoring on iOS Devices. The method used in this study is the Prototype method and is tested using black box testing to ensure the features run according to the criteria and functions desired by the client

Kata kunci: *Auto Plant Watering, IOS, Prototype.*

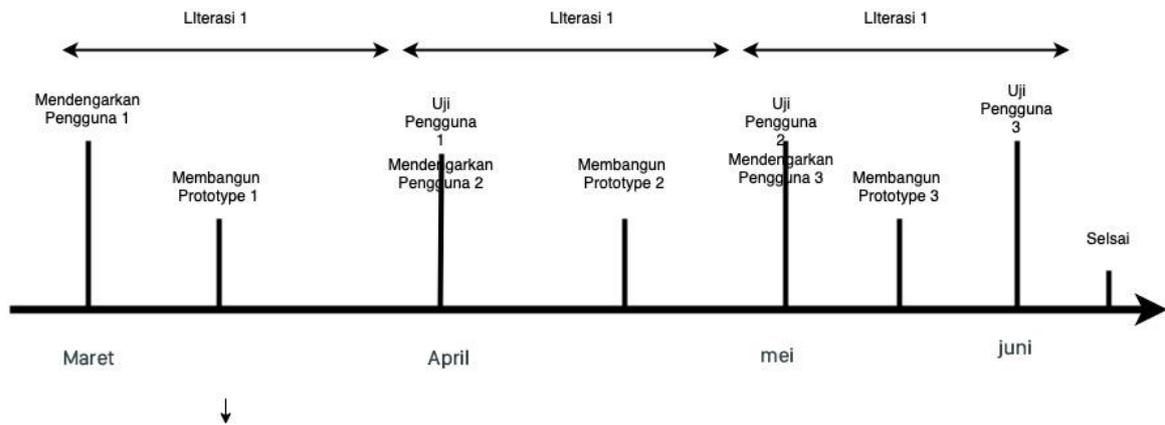
I. Pendahuluan

Menurut penelitian Abdullah dan Masthura, (2018) Perkembangan teknologi terus berkembang dengan pesat. Hasil perkembangan teknologi tersebut banyak menghasilkan sistem-sistem yang canggih, beberapa di antaranya sistem kendali, sistem deteksi dan sistem monitoring, di mana hampir seluruh sistem yang dibuat telah dilengkapi dengan kerjanya yang serba otomatis. Sistem-sistem seperti ini yang telah banyak digunakan di negara-negara maju di dunia, baik sebagai pendukung kerja di industri, di rumah tangga, atau pendukung kerja lainnya. Abdullah dan Masthura, (2018) menyatakan seiring dengan perkembangan di bidang teknologi tersebut, banyak penelitian yang telah dilakukan. Salah satunya sistem berbasis otomatis yang sering diintegrasikan dengan beberapa komponen pendukung agar sistem tersebut dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Sistem otomatis ini sangat banyak digunakan seperti sistem pendeteksian level ketinggian air secara otomatis, sistem pembuat minuman otomatis maupun sistem penyiraman dan pemberian nutrisi otomatis yang banyak diaplikasikan di pertanian sebagai pendukung kerja bercocok tanam. Dewanta dkk, (2015) membahas tentang perangkat-perangkat yang memanfaatkan teknologi terkini pun sudah berkembang dan dapat diperoleh dengan harga yang terjangkau. Contohnya adalah perangkat *mobile* seperti *handphone*, *smartphone*, dan lain sebagainya..

II. Metode Penelitian

Memuat metode penelitian teknik pengumpulan data dan analisis data dalam rangka mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

2.1. Metode Pengembangan Sistem



Gambar 2. 1 Target Waktu Rencana Kerja

Gambar 3.1 merupakan rencana kerja *development* sistem yang berjalan dalam 3 iterasi, setiap wawancara hingga uji pengguna merupakan satu kali iterasi, setiap *melakukan* pertemuan kepada *user* pengembang berharap mendapatkan masukan serta informasi yang bisa membuat sistem menjadi lebih baik dan siap di gunakan. Pada setiap pengujian yang dilakukan pengembang akan menerapkan *feedback* apa yang harus di tingkatkan pada sistem.

2.2. Mendengarkan Pengguna

Mendengarkan dan berdiskusi dengan klien adalah Langkah pertama dalam metode *prototype*, dan dalam tahapan ini dilakukan klien di paparkan tentang informasi kebutuhan sistem. Pada penelitian ini wawancara dilakukan pada klien yang memiliki tanaman yang luas, dari situ pengembang ingin mendapatkan solusi seperti apa yang dapat membantu dalam melakukan perawatan tanaman, terdapat 3 kali proses iterasi yang di *harapkan* dapat *diterapka* sesuai waktu, Setelah melakukan wawancara pengembang menggali tentang aspek apa saja yang di perlukan untuk sistem mengalami perbaikan. Setelah melakukan wawancara pengembang kemudian *menganalisi* kembali dan hasil analisis kemudian akan digunakan untuk acuan pengembangan tahap selanjutnya.

2.3 Membangun Prototype

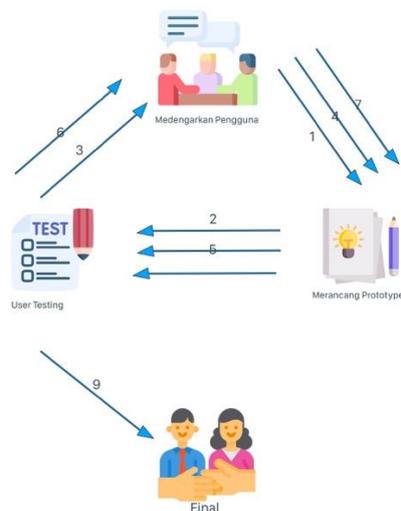
Tahap ini merupakan proses implementasi dari apa saja yang telah di dapatkan dari proses mendengarkan pengguna, pada tahap ini perancangan serta pembangunan *perototype* merupakan kegiatan yang berjalan berkaitan. Proses dilakukan dengan perancangan cepat sehingga sedikit menghabiskan waktu dengan klien, perancangan *flow-chart* untuk menjabarkan aliran aplikasi, serta pengembang menggunakan *Use Case Diagram* dan rancangan *low-fid* aplikasi

2.4 Uji Pengguna

Selanjutnya adalah proses validasi yang dilakukan untuk mengetahui apakah *prototype* yang telah di buat sesuai dengan *feedback* iterasi sebelum nya, preoses yang dilakukan adalah dengan mendemokan *mocup*, simulator serta aplikasi, sehingga klien mendapatkan gambaran sistem yang telah di rancang apakah sesuai dengan yang diharapkan atau masih mendapatkan masukan *lainya*. Pada intinya pengembang membutuhkan masukan klien untuk perbaikan, jika tidak ada lagi masukan serta saran maka iterasi berhenti.

III. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dipaparkan sesuai dengan proses dalam metode *prototype*. Berikut gambaran tentang hasil penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 mengenai ilustrasi proses yang dilewati



Gambar 3. 1 Alur iterasi

Pada Gambar 4.1 diatas, diperlihatkan alur iterasi terjadi. Iterasi mengalami beberapa kali pengulangan dari nomor 1 hingga 9 seperti pada alur gambar pada Gambar 4.1. Berikut ini adalah poin setiap iterasi berjalan :

3.1 Iterasi 1

3.1.1 Mendengarkan Pengguna

Tahap analisis kebutuhan atau dalam iterasi disebut dengan proses mendengarkan pelanggan merupakan langkah awal dari metode *prototype*. Untuk mengetahui kebutuhan sistem, yang sesuai dengan kebutuhan klien agar dapat diketahui oleh pengembang dengan cara mewawancarai klien

Berikut ini hasil dari wawancara dan diskusi dengan klien .

- Klien ingin memonitoring kelembapan tanah pada tanaman dan kebun nya.
- Klien ingin mengetahui nilai kelembapan udara pada area bidang lahan nya.
- Klien ingin mengetahui nilai suhu udara pada area lahan tanaman nya.
- Klien meminta dapat menambahkan tombol pompa manual untuk menghidupkan pompa.

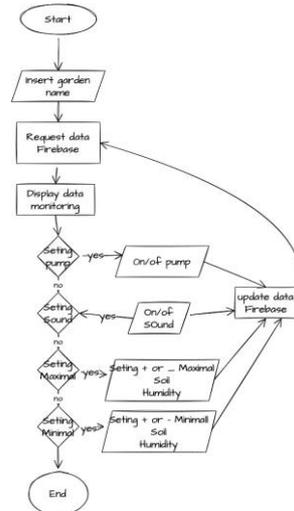
3.1.2 Pengembangan Prototype

Pada prancangan ini pengembang membuat perancangan cepat dengan membuat *flow chart* menggunakan kertas, *wireframe* dan *crazy 8* untuk menjabarkan aliran data yang terjadi pada aplikasi dan alat *IOT*.

A. Perancangan Cepat

dibuat *Flowchart* dan *Unified Modeling Language (UML)* yang terdiri dari *use case diagram*, *activity* dari sistem ini. Perancangan *interface* digunakan untuk menggambarkan tampilan dari aplikasi ini.

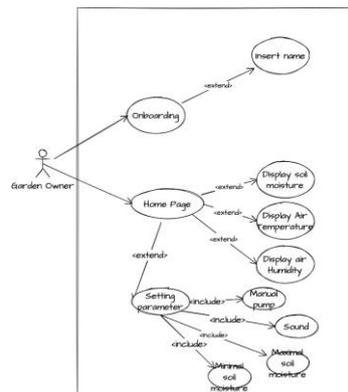
B. Flowchart



Gambar 3. 2 Flowchart Perancangan aplikasi *Monitoring* pada *ios*

Pada Gambar 4.3 Merupakan proses *flowchart* aplikasi *Monitoring* pada *ios* yang mana aplikasi dimulai maka data akan di *request* pada token *firebase* yang nantinya di tampilkan pada halaman utama, data yang dikirimkan berasal dari *node MCU* yang akan selalu terus menerus mengirim secara *Real Time*.

C. Use Case Diagram



Gambar 3.3 Use Case Diagram

Sistem ini memiliki 1 *user* yang mencakup sebagai pemilik kebun yang akan di pasang alat pada penjelasan di atas *user* dapat melakukan berbagai komunikasi dari aplikasi ke *system* penyiraman *IOT*.

D. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional menggambarkan fitur apa saja yang terdapat dalam fitur-fitur yang termasuk ke dalam kebutuhan fungsional adalah fitur yang memiliki masukan, proses dan keluaran. Kebutuhan fungsional dari sistem diuraikan pada Tabel 4.2.

Tabel 3. 1 Kebutuhan fungsional

Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
<i>Monitoring</i>	Sistem dapat menyediakan informasi tentang keadaan suhu tanah,suhu udara,kelembapan udara yang akan di tampilkan pada aplikasi secara <i>real time</i> .

<i>Setting condition</i>	Sistem dapat melakukan <i>setting</i> jarak jauh pada alat seperti pompa manual, menghidupkan <i>sound</i> , menaikkan dan menurunkan nilai kepekaan pompa otomatis.
<i>About</i>	Sistem dapat menyediakan informasi singkat mengenai penggunaan aplikasi

E. Skenario use-case User

Tabel 3. 2 Skenario use-case

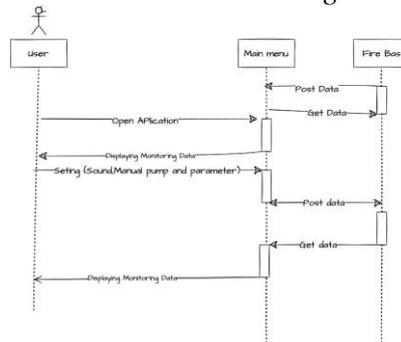
No	Nama Use Case	Aktor	Pre-Kondisi	Post-Kondisi	Skenario
1	Input nama taman	User	Belum melewati <i>onboarding</i>	Sudah melewati <i>onboarding</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka Aplikasi 2. Melewati <i>onboarding</i> 3. Menginputkan nama kebun yang akan di <i>monitoring</i>
2	Pengaturan pada <i>switch</i> pompa manual	User	Belum menseting pompa manual	Sesudah melakukan pengaturan pompa manual	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka halaman utama 2. Melakukan klik <i>switch ON/OFF</i> pada status pompa
3	Seting pada <i>switch Sound</i> manual	User	Belum melakukan pengaturan pada <i>sound</i>	sudah melakukan pengaturan pada <i>sound</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka halaman utama 2. Melakukan klik <i>switch ON/OFF</i> pada status <i>sound</i>
4	Pengaturan <i>Maximal Soil Humidity</i>	User	Belum mengatur <i>maximal Soil Humidity</i>	Sudah mengatur <i>maximal Soil Humidity</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. User membuka halaman utama 2. User klik tombol tambah / kurang pada parameter <i>Maximal Soil Humidity</i> 3. User klik tombol tambah / kurang pada parameter <i>Maximal Soil Humidity</i>
5	Memilih tab <i>chat</i>	User	Belum melihat <i>chat</i>	Sudah melihat <i>chat</i>	<ol style="list-style-type: none"> 4. User membuka halaman utama 5. User klik tombol tambah/kurang pada parameter <i>Minimal Soil Humidity</i>

- | | | | | | |
|---|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------|--|
| 6 | Melihat halaman <i>about</i> | <i>User</i> | Belum melihat <i>about</i> | Sudah melihat <i>about</i> | <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>User</i> memilih <i>tab about</i> 2. <i>User</i> melihat informasi tentang aplikasi |
|---|------------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------|--|

F. Sequence Diagram

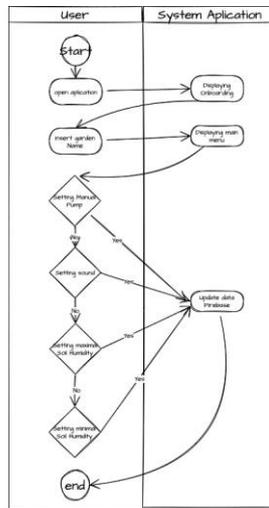
Sequence diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar sistem berupa *message* terhadap waktu. Pembuatan *sequence diagram* bertujuan agar perancangan aplikasi lebih mudah dan terarah. Interaksi-interaksi yang terjadi dalam aplikasi sebagaimana terlihat pada gambar 4.5 dan seterusnya.

1. *Sequence Diagram* untuk melihat halaman *Monitoring dan Seting*



Gambar 3. 4 *Sequence diagram* menu utama dan pengaturan

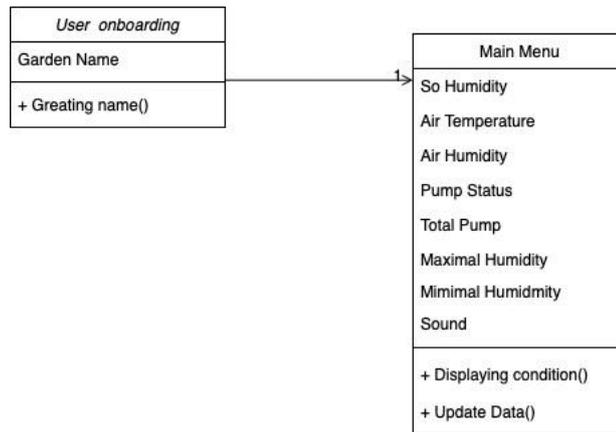
G. Activity Diagram



Gambar 3. 5 *Activity Diagram*

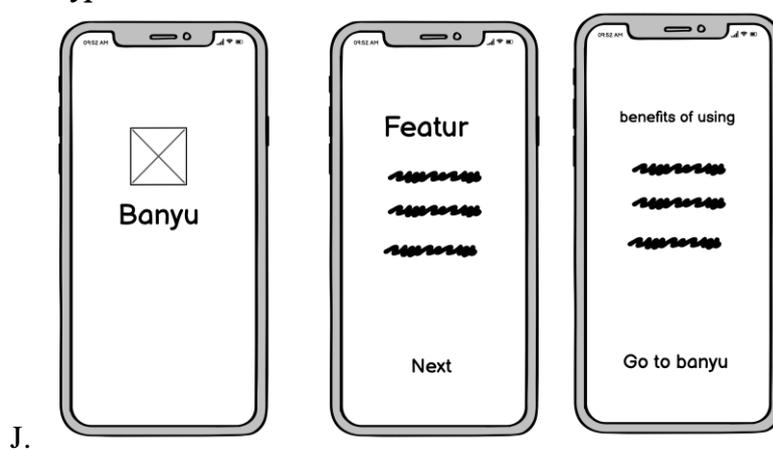
H. Class Diagram

Class Diagram merupakan diagram yang menggambarkan struktur sistem dari segi *pendefinisian* kelas-kelas yang dibuat untuk membangun aplikasi. Sebagaimana terlihat pada gambar 4.8.



Gambar 3. 6 Class diagram

I. Pembangunan Prototype



Gambar 3. 7 Splash Screen dan Menu Utama

3.1.3 Uji Pengguna

Tahapan selanjutnya pada pembuatan prototype adalah tahap uji pengguna pertama penguji akan menjelaskan hasil *prototype* yang telah di rancang dengan sistem presentasi, uji ini dilakukan pada tanggal 12 Oktober, karena ini merupakan tahap awal literasi maka pengembang hanya menjelaskan di media *web* dan media kertas sederhana untuk memudahkan merubah atau menggati komposisi dengan mudah Pada uji pengguna ini mendapat banyak masukan dari klien dan juga memberikan respon yang bagus untuk pengembang, pada uji pengguna ini pengembang akan membuat program sesuai hasil uji. Berikut point yang akan di kerjakan ke dalam literasi selanjut nya

Tabel 3. 3 Skeknario use-case

No	Tahap	Poin	Keterangan
1	Mendengarkan pengguna	Hasil kebutuhan awal dari wawancara dan diskusi.	Hasil wawancara dan diskusi kebutuhan tercantum ada poin 4.1.1

2	Membangun <i>Prototype</i>	1. Perancangan cepat: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Flow-chart</i> • <i>Wirefraem</i> • <i>Crazy *8</i> 2. Membangun <i>prototype</i> : Membuat <i>low-fid</i> untuk visualisasi rancangan dari tahap mendengarkan pengguna	Telah di jabarkan pada poin 4.1.2
3	Uji Pelanggan	<i>User</i> minta penambahan tentang fungsi yang ada di aplikasi	Telah di jabarkan pada poin 4.1.3

3.2 Iterasi 2

3.2.1 Mendengarkan Pengguna

Pada tahap uji pengguna pada literasi satu terdapat perubahan untuk di lakukan bersama dengan mendengarkan pengguna. Masukan tersebut akan menjadi pertimbangan,.

A. Analisis Kebutuhan *Input*

1. Nilai *maximal Pump*

Sebagai nilai batas toleransi maksimal nilai kelembapan tanah untuk mematikan pompa maka user dapat mengisi sesuai kadar tanaman yang iya ingin di berikan sistem.

2. Nilai *minimal Pump*

Sama seperti *maximal* nilai ini di inputkan secara manual oleh *user* untuk batas bawah toleransi pompa mati.

B. Analisis Kebutuhan *Output*

Output yang di berikan kepada aplikasi ini yaitu

1. Informasi nilai maksimal *pump*

Dari aplikasi Ketika pertama kali membuka dapat melihat nilai maksimal *pump*.

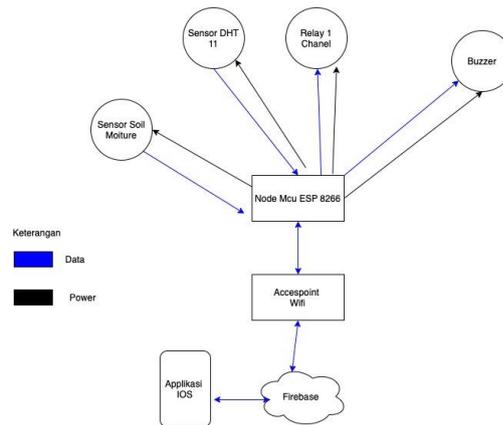
2. Informasi nilai minimal *pump*

Dari aplikasi

C. Analisi Kebutuhan Proses

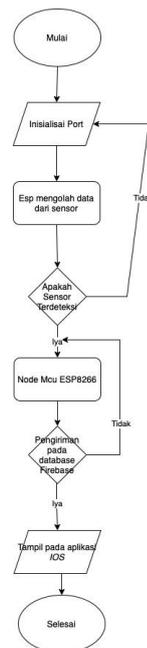
- a. Proses pengiriman data alat ke *firebase*
- b. Proses penerimaan data *firebase* ke alat

D. Perancangan *Hardware*



Gambar 3.8 Perancangan hardware

E. Perancangan *Data Logging*



Gambar 3.9 Flowchart perancangan data logging

3.2.2 Pembangunan *Prototype*



Gambar 3.10

Halaman *Launch screen*



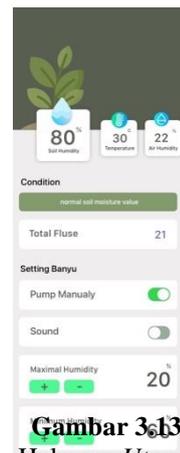
Gambar 3.11

Halaman *Onboarding 1*



Gambar 3.12

Halaman *Onboarding 2*

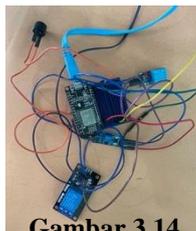


Gambar 3.13

Halaman *Utama*

Pada bagian ini semua informasi yang di kirimkan sistem *IOT* di tampilkan,

Pada bagian ini di gunakan satu satu halaman untuk mempermudah dalam malakukan penggunaan aplikasi yang *useful*. Penggunaan warna dan tema memiliki arti alami dan mempertimbangkan kontras serta *aksesibility* pengguna dalam menggunakan *apps*.



Gambar 3.14

Rangkaian alat *IOT*

Rangkaian IoT ini merupakan rangkaian sederhana untuk di gunakan dalam sistem ini, terdiri dari *node mcu ESP 8266* yang berfungsi sebagai *microkontroler* *Sensor Soil Moisture* sebagai pendeteksi tingkat kelembapan tanah pada media tanam serta sensor *dht 11* untuk mendapatkan suhu dan kelembapan udara

3.3 Pengujian Aplikasi

- Setelah tahap membangun *prototype*, selanjutnya adalah tahap uji pengguna ketiga.

Tabel 3.4 Kesimpulan iterasi 3

No	Tahap	Poin	Keterangan
1	Mendengarkan pengguna	Melakukan wawancara untuk melakukan uji tentang <i>prototype</i> yang ada di iterasi satu	Penjelasan hasil pada bagian 4.3.1
2	Membangun <i>Prototype</i>	Perancangan <i>Hardware</i> Perancangan data <i>logging IOT</i> Perancangan <i>High-fid</i>	Perancangan ke dua mengacu kepada fungsi aplikasi dan <i>iot</i> .

3	Uji Pengguna	Klien merasa aplikasi bagus namun masih sulit melakukan <i>input data maximal/minimal value</i>	Dilakukan perbaikan fungsi tambah data
---	--------------	---	--

3.3. Iterasi 3

3.3.1. Mendengarkan Pengguna

Pada tahap uji pengguna iterasi kedua *user* mengalami kesulitan saat menaikan nilai *maximal humidity* dengan nilai yang banyak karena fitur itu menggunakan *button* sehingga harus melakukan aksi berkali-kali yang menurut *user* sangat tidak praktis. *User* ingin mengetahui berapa data/kuota yang di habiskan menggunakan alat ini secara terus menerus untuk sebagai informasi penggunaan jika sistem ini akan di terapkan secara masal. Tahapan ini dilakukan pada tanggal 10 november.

A. Analisis Kebutuhan Proses

Tabel 3. 5 Analisis kebutuhan proses pengiriman data

Jenis data	Foat dan Integer	Keterangan
Durasi	3 detik interval	Data memiliki pola yang sama dalam nilai yang berbeda
Size	12 KB	
Situs penerima	https://banyu-24217-default-rtdb.firebaseio.com/	

Tabel 3. 6 Informasi data paket

No	Source Address:	Destination Address:	Frame Length:	Transmission Control
1	192.168.137.51	35.201.97.85	54 bytes (432 bits)	Src Port: 50779, Dst Port: 443, Seq: 13278, Ack: 13982, Len: 0
2	192.168.137.51	35.201.97.85	363 bytes (2904 bits)	Src Port: 50779, Dst Port: 443, Seq: 13278, Ack: 13982, Len: 309
3	192.168.137.51	35.201.97.85	807 bytes (856 bits)	Src Port: 50779, Dst Port: 443, Seq: 13587, Ack: 13982, Len: 53
4	192.168.137.51	35.201.97.85	54 bytes (432 bits)	Src Port: 50779, Dst Port: 443, Seq: 13640, Ack: 14323, Len: 0
5	192.168.137.51	35.201.97.85	363 bytes (2904 bits)	Src Port: 50779, Dst Port: 443, Seq: 13640, Ack: 14323, Len: 309

Pada analisis penggunaan data terjadi pola yang sama dengan data yang berbeda Data yang di kirimkan alat paling rendah pada 54 bytes dan paling tinggi 363 bytes. Berdasarkan hal itu maka dapat di perkirakan penggunaan data *maximal* dalam satu hari pada grafik berikut.

$$\frac{363 \times 86400}{3} = 10.454.400 \text{ byte / hari}$$

$$\frac{10.454.400}{1 \text{ mb} = 1000,000 \text{ byte}} = 10,4 \text{ mb/ hari}$$

Maka dalam 1 bulan kurang lebih data yang terkirim 300mb, berdasarkan data tertinggi dan bisa lebih rendah atau tinggi kedepannya.

3.3.2 Membangun Prototype

Untuk tahap membangun *prototype* pada iterasi 3 ini merupakan perbaikan yang mana ada fungsi data yang kurang *efektif*. Pada bagian ini mengalami perbaikan pada penambahan data minimal dan maksimal kelembapan dengan menggunakan *picker* sehingga ketika ingin menurunkan dan menaikkan data sangat mudah serta efisien.

3.3.3 Uji Pengguna

Tabel 3. 7 Tabel pengujian Menu utama

Kasus Dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Mengaktifkan dan menonaktifkan <i>switch pump manual</i>	Merubah data pada <i>server firebase</i> sesuai dengan nilai <i>switch</i>	Data <i>pump</i> serta <i>relay</i> pada alat berubah	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
Mengaktifkan dan menonaktifkan <i>switch sound</i>	Merubah data pada <i>server firebase</i> sesuai dengan nilai <i>switch</i>	Berubah data <i>sound</i> serta menghidupkan <i>buzzer</i>	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
<i>Data minimal Soil Humidity</i>	Mendapatkan nilai <i>picker</i> serta menyimpan pada <i>firebase</i>	Merubah data <i>maximal</i> pada <i>view</i> dan <i>firebase</i>	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak
<i>Data maximal Soil Humidity</i>	Mendapatkan nilai <i>picker</i> serta menyimpan pada <i>firebase</i>	Merubah data <i>maximal</i> pada <i>view</i> dan <i>firebase</i>	[<input checked="" type="checkbox"/>] Diterima [<input type="checkbox"/>] Ditolak

IV Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Penerapan Metode *Prototyping* Dalam Pembuatan Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis dan *Monitoring* Suhu pada Perangkat iOS berhasil dibuat dengan menerapkan metode *prototype*.

Dengan dibangunnya aplikasi sistem otomatis yang dapat melakukan penyiraman tanaman sesuai kondisi yang dapat diatur sehingga dapat melakukan penyiraman secara otomatis dapat memberikan kemudahan dalam bidang pertanian. Pada alat *iot* terdapat sensor yang dapat memberikan nilai kelembapan serta suhu udara yang berguna untuk melihat kondisi yang ideal dalam menanam tanaman. Metode *prototyping* merupakan bentuk komunikasi yang baik pada sebuah metode untuk berhubungan klien dengan sistem yang di buat sehingga meminimalisir kesalahan yang akan terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Saputra, M., I., 2018, Metode Prototyping untuk Mengembangkan Sistem Informasi Registrasi Barang Bukti Kriminal (Studi Kasus Polsek Depok Timur), Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Wijaya, K., 2019, Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Java (Netbeans 7.3), *Jurnal SISFOKOM*, Vol.8, No.1, pp.53-60.
- Purnomo, D., 2017, Model Prototyping pada Pengembangan Sistem Informasi, *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, Vol.2, No.2, pp.54-61.
- Nurmala, A., Priyambadha, B., dan Rusdianto, D.S., 2018, Pengembangan Aplikasi E-School Dengan Pendekatan Evolution Prototype Studi Kasus SMP Negeri 1 Cikarang Barat, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol.2, No.6, pp.2259-2267.
- Jaya, T.S., dan Widyawati, D.K., 2019, Pengembangan E-Market Place Pertanian dengan Metode Prototype Development of Agricultural E-Marketplace by Prototype Method, *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*, pp.27-34.
- Pradipta, A.A., Prasetyo, Y.A., dan Ambarsari, N., 2015, Pengembangan Web ECommerce Bojana Sari Menggunakan Metode Prototype, *e-Proceeding of Engineering*, Vol.2, No.1, pp.1042-1055.
- Abdullah, dan Masthura, 2018, Sistem Pemberian Nutrisi dan Penyiraman Tanaman Otomatis Berdasarkan Real Time Clock dan Tingkat Kelembaban Tanah Berbasis Mikrokontroller ATMEGA32, *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, Vol.2, No.2, pp.33-41.
- Najmurokman, A., Kusandar, Amrulloh, PROTOTIPE PENGENDALI SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK COLD STORAGE MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA328 DAN SENSOR DHT11, *Jurnal Teknologi*, Vol 10, No.1, pp.74-82.
- Husdi, MONITORING KELEMBABAN TANAH PERTANIAN MENGGUNAKAN SOIL MOISTURE SENSOR FC-28 DAN ARDUINO UNO, *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol 10, No.2, pp.237-243.
- Evendi, Y., INTERNET OF THINGS (IOT) SISTEM PENGENDALIAN LAMPU MENGGUNAKAN RASPBERRY PI BERBASIS MOBILE, *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, Vol 4, No.1, pp.19-26.