

Telemonitoring Padatan Terlarut pada Filtrasi Air Limbah Laundry Menggunakan Sensor TDS dan Sensor pH untuk Media Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler

Nadhea Lulu Luqyana¹, Farida Arinie², Azzam Muzzakhim³

^{1,2,3} Program Studi Jaringan Telekomunikasi Digital,
Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Malang, Indonesia

¹nadhealuqyana@gmail.com, ²farida.arinie@polinema.ac.id, ³azam@polinema.ac.id

Abstract—In this study, a tool for telemonitoring dissolved solids was designed in the filtration of laundry wastewater which is used as a hydroponic planting medium, pH sensor, and TDS sensor to measure and obtain dissolved solids data that affect the plant growth process, then these data will be processed by the Arduino microcontroller. Nano so that the final result will be stored in the database and sent wirelessly via Wemos D1 so that it can be displayed in the android application. The research that has been done, obtained the results of the measurement value of dissolved solids of laundry wastewater before filtering for a Ph value of 6.63 and a solution concentration of 250 ppm. After twice filtration, the dissolved solids for Ph were 6.32 and TDS was 1276 ppm. Based on this study, the results of telemonitoring the average dissolved solids of laundry waste filtration water after being used as a hydroponic planting medium with a PH value of 6.86 and a TDS of 681 ppm. Because the dissolved solids value of the planting medium is not in accordance with the minimum standard of use in hydroponic agriculture (PH = 6.5; solution concentration = 850 ppm), it can be concluded that the use of laundry wastewater filtration causes plants to grow slowly and abnormally (stunted).

Keywords— Telemonitoring, Hydroponics, Filtration, Laundry Waste, Dissolved Solids, pH Sensor.

Abstrak—Pada Penelitian ini dirancang alat untuk telemonitoring padatan terlarut pada filtrasi air limbah laundry yang digunakan sebagai media tanam hidroponik, sensor pH, dan sensor TDS untuk mengukur dan mendapatkan data padatan terlarut yang mempengaruhi proses pertumbuhan tanaman, kemudian data-data tersebut akan diproses oleh mikrokontroler Arduino Nano sehingga mendapatkan hasil akhir yang akan disimpan pada database dan dikirimkan secara wireless melalui Wemos D1 sehingga dapat ditampilkan dalam aplikasi android. Penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan hasil nilai pengukuran padatan terlarut air limbah laundry sebelum difiltrasi untuk nilai Ph sebesar 6,63 dan kepekatan larutan sebesar 250 ppm. Setelah dilakukan filtrasi sebanyak dua kali didapatkan hasil padatan terlarut untuk Ph yaitu 6,32 dan TDS sebesar 1276 ppm. Berdasarkan penelitian ini hasil telemonitoring rata-rata padatan terlarut air filtrasi limbah laundry setelah digunakan sebagai media tanam hidroponik dengan nilai PH sebesar 6,86 dan TDS sebesar 681 ppm. Karena nilai padatan terlarut media tanam tidak sesuai dengan standar minimum pemanfaatan bidang pertanian hidroponik (PH=6,5;kepekatan larutan=850 ppm), sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan filtrasi air limbah laundry menyebabkan tanaman tumbuh lambat dan tidak normal (kerdil).

Kata kunci—Telemonitoring, Hidroponik, Filtrasi, Limbah Laundry , Padatan Terlarut, Sensor pH.

I. PENDAHULUAN

Kuantitas yang tinggi dari limbah cair domestik hasil aktivitas sehari-hari seperti limbah laundry dan limbah aktivitas dapur banyak yang dibuang langsung ke sungai sehingga akan mencemari air dan menyebabkan air sungai menjadi tercemar, bau, dan berubah warna. Hidroponik merupakan salah satu alternatif jitu untuk mengatasi keterbatasan lahan agar tetap bisa melakukan kegiatan agraria, bahkan sistem pertanian hidroponik ini memiliki keunggulan lebih dibandingkan dengan sistem pertanian seperti biasanya.

Hidroponik yang ada dimasyarakat pada umumnya masih menggunakan sistem manual dan relatif mahal dari segi waktu, antara lain untuk pengukuran kadar asam (pH), konsentrasi larutan dalam air.[1] Sehingga pemilik tanaman

masih merasa kesulitan untuk membudidayakan tanaman hidroponik karena tidak bisa memonitoring dari jarak jauh. Sampah domestik yang kerap disebut limbah rumah tangga dapat berupa limbah padat ataupun limbah cair. Limbah yang dibuang sembarangan dapat menimbulkan berbagai masalah, baik pada lingkungan ataupun pada manusia sendiri. [2]

Dengan adanya permasalahan tersebut maka dirancang suatu sistem Telemonitoring Padatan Terlarut pada Filtrasi Air Limbah Laundry Menggunakan Sensor TDS dan Sensor pH untuk Media Budidaya Tanaman Hidroponik Berbasis Mikrokontroler yang bekerja dengan memanfaatkan filtrasi air limbah laundry menjadi media tanam. Sistem hidroponik yang didesain menggunakan metode Deep Flow Technique ini secara otomatis mampu melakukan monitoring padatan

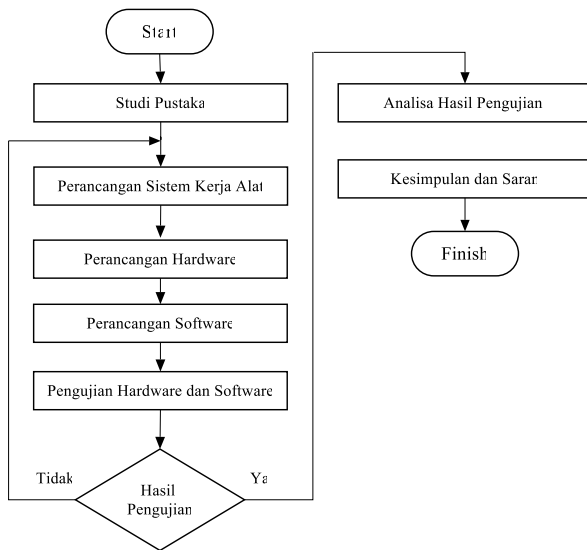
terlarut pada media tanam menggunakan Smartphone oleh pemilik apabila tanaman hidroponik kekurangan nilai kadar keasaman air (pH) dan nilai konsentrasi larutan (ppm).

Dengan mengimplementasikan sensor Ph dan TDS yang terpasang pada instalasi sistem hidroponik yang berfungsi mengukur dan mendapatkan data-data padatan terlarut pada media tanam. Data-data yang telah diterima nantinya akan diolah oleh mikrokontroler Arduino Nano dan dikirim ke smartphone Android sehingga muncul notifikasi pemberitahuan. Dengan memanfaatkan teknologi sekarang, sistem cerdas diharapkan dapat membantu para pemilik hidroponik dalam memonitoring keadaan dan perawatan tanaman yang sedang dibudidayakan kapanpun dan dimanapun.

II. METODE

A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian untuk melakukan penelitian secara terperinci dalam membuat sistem sehingga didapatkan hasil yang runtut. Adapun tahapan atau diagram alir akan dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

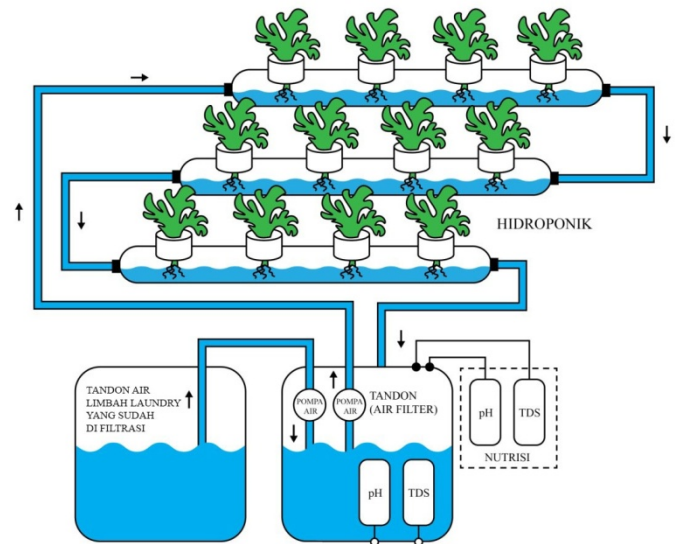
- Tahap pertama adalah studi pustaka , pada tahap ini teori yang dicari yaitu teori Tanaman Hidroponik, Mikrokontroler Arduono Nano, Sensor TDS, Sensor pH, Firebase dan Bahasa pemrograman untuk tampilan pada aplikasi android.
- Tahap kedua adalah perancangan sistem kerja alat , pada tahap ini merancang sistem kerja alat dan sistem yang akan dibuat nanti, serta bagaimana pengaplikasiannya ke desain yang akan dibuat.
- Tahap ketiga adalah Tahap perancangan hardware menjelaskan tentang alur pembuatan alat untuk mendapatkan hasil rancangan yang sesuai dengan keinginan, tahap ini menjelaskan tentang perangkat yang dibuat meliputi jenis komponen, fungsi, karakteristik.
- Tahap keempat adalah Tahap perancangan software, pada tahap ini dilakukannya pembuatan program

Mikrokontroler Arduino Nano agar hasil data bisa diteruskan ke database. Tahap ini juga dilakukan pembuatan program untuk tampilan output aplikasi android.

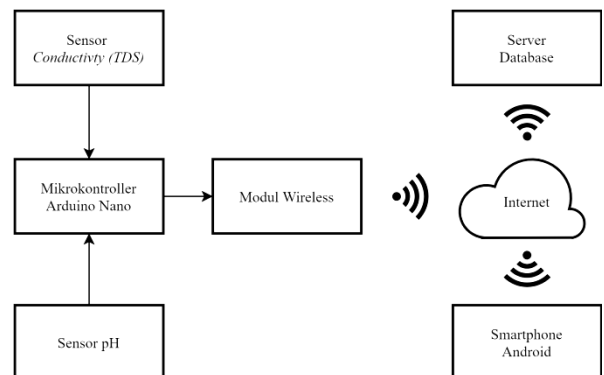
- Tahap kelima adalah pengujian Hardware dan Software, Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hardware dan software berjalan sesuai dengan rencana atau tidak. Jika masih terdapat kesalahan maka dapat dilakukan perbaikan dan perencanaan ulang. Setelah sistem selesai dikerjakan, akan dilakukan pembahasan pada hasil dari pengujian hardware dan software yang telah dilakukan sebelumnya.
- Tahap keenam adalah analisa hasil pengujian, Analisa hasil pengujian yang telah di dilakukan akan di Analisa setiap poin-poin. Analisa berupa data keseluruhan dari setiap pengujian yag telah dilakukan.
- Tahap ketujuh adalah kesimpulan, dari semua yang dikerjakan mulai tahap satu sampai tahap enam yang merupakan analisa hasil data yang telah didapatkan, maka bisa diambil kesimpulan mengacu pada tujuan awal penelitian ini.

B. Blok Diagram Sistem

Rancangan yang akan dilakukan pada penelitian ini akan ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Diagram Perencanaan Desain hidroponik



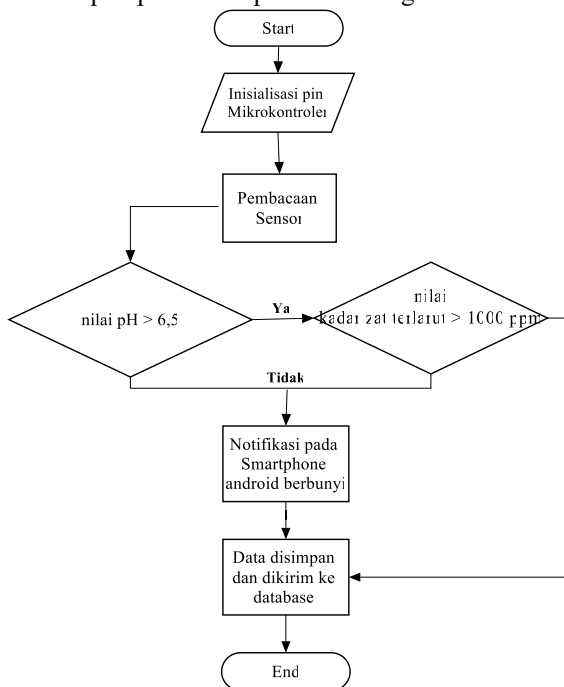
Gambar 3. Blok diagram sistem

Pada gambar 3 menjelaskan pada sistem ini dilakukan 2 proses sensing yaitu sensor pH dan sensor TDS. Kedua sensor digunakan untuk mendeteksi kualitas air media tanam, data yang didapatkan akan di kirim pada mikrokontroller Arduino Nano. Kemudian, mikrokontroller Arduino Nano akan menerima data yang telah dikirimkan oleh sensor pH dan sensor TDS yang selanjutnya akan disimpan pada firebase dengan perantara Wemos D1 sebagai jaringan lokal wifi. Data yang sudah disimpan pada database akan ditampilkan nilai dan kesimpulannya pada aplikasi smartphone android. Apabila data pH dan zat terlarut (TDS) tanaman hidroponik sesuai dengan standart penanaman maka data hanya akan disimpan, namun apabila data pH dan zat terlarut tanaman hidroponik tidak sesuai dengan standart penanaman maka notifikasi pada smartphone android akan berbunyi.

C. Penentuan Prosedur dan Parameter

1) Penentuan Prosedur

Adapun penentuan prosedur sebagai berikut:



Gambar4. Flowchart prosedur penelitian

Beberapa langkah yang dilakukan yaitu:

- Inisialisasi pin
Melakukan pembacaan parameter yang akan diukur pada tanaman hidroponik.
- Pembacaan Sensor
Melakukan proses pengukuran kadar pH dan kadar zat terlarut (ppm) pada hidroponik menggunakan node sensor, nantinya akan dilakukan pengecekan pada kadar nilai pH, dan zat terlarut (PPM) dengan ketentuan kadar nilai

Inisialisasi keempat sensor dengan nilai yang sudah ditentukan dengan hal ini 2 node sensor akan memunculkan reaksi jika nilai yang didapatkan tidak stabil atau kurang.

- Menyalakan Arduino Nano

Pada tahapan ini menyalakan Arduino Nano dan melakukan pengecekan jaringan wifi yang akan digunakan.

- Menampilkan dan Mengirimkan hasil data pada aplikasi android Setelah data didapatkan maka secara otomatis hasil tersebut akan ditampilkan di android dan sekaligus dikirimkan ke database menggunakan Arduino Nano.
- Menampilkan hasil
Data yang sudah didapatkan akan di simpan pada database firebase lalu akan ditampilkan melalui aplikasi smartphone.

2) Parameter

Adapun parameter yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan faktor yang dapat diukur, atau dipilih oleh peneliti untuk menentukan hubungan dengan suatu fenomena yang diamati. Berdasarkan pengertian diatas, variabel bebas adalah:

- Tinggi Tanaman

2. Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan sebuah aspek yang diamati untuk perilaku sebuah objek penelitian. Maka, variabel terikat adalah :

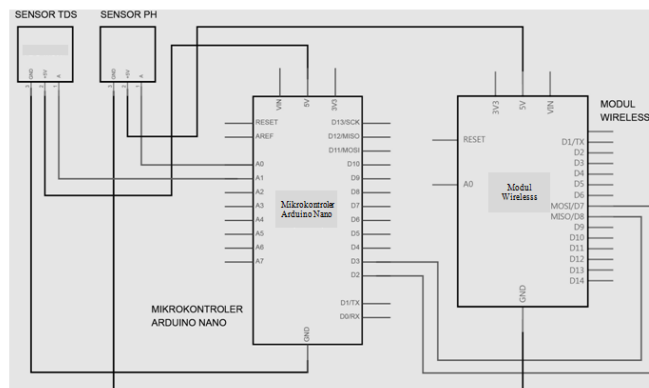
- Derajat Keasaman (Ph)
- Kepekatan larutan (ppm)
- Limbah Laundry
- Input Sensor

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel yan dikendalikan, sehingga hubungan variabel bebas terhadap variabel terikat tidak dipengaruhi oleh faktor yang tidak diteliti. Dari pengertian diatas, maka variabel kontrol adalah :

- Nilai Ph dan Zat terlarut media tanam

D. Perencanaan Hardware



Gambar 5. Perancangan desain hardware

Dari gambar 5 dapat dijelaskan koneksi pin antar komponen dan mikrokontroller pada tabel 1 berikut:

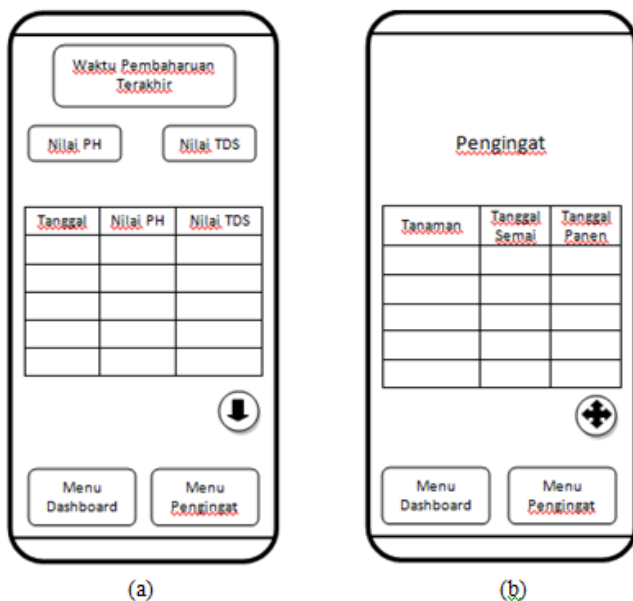
TABEL 1
PIN RANGKAIAN

No.	Nama Komponen	Warna Kabel	Pin Arduino Nano	Pin Komponen	Pin Wemos D1	Pin Komponen
1	Sensor pH	Hitam	-	-	GND	Ground
		Kuning	-	-	5V	VCC
		Hijau	A0	Input	-	-
2	Sensor TDS	Hitam	GND	Ground	-	-
		Hijau	5V	VCC	-	-
		Merah	A1	Input	-	-
3	Wemos D1	Biru	D3	Mosi	-	-
		Merah	D2	Miso	-	-

Desain perakitan modul keseluruhan terdiri dari Mikrokontroler Arduino Nano yang berfungsi untuk mengolah data dari modul sensor dan Wemos D1 sebagai transmisi data yang akan di kirim ke database, Sensor pada perangkat ini menggunakan Modul Sensor pH dan Sensor TDS.

E. Perencanaan Aplikasi

Rancangan desain aplikasi yang dibuat pada sistem adalah:



Gambar 6. (a) Halaman Menu Utama (b) Halaman Menu Peningat

Pada Gambar 6(a) merupakan desain rancangan aplikasi telemonitoring hidroponik, dan gambar 6(b) merupakan gambar menu peringatan masa tanam. Dari kedua gambar diatas dapat dijelaskan setiap ikon sebagai berikut:

- 1) *Waktu Pembaharuan Terakhir*
Waktu terakhir aplikasi telemonitoring melakukan pengambilan data kualitas media tanaman.
- 2) *Nilai TDS*
Nilai media kualitas media tanam yang diambil oleh sensor TDS
- 3) *Nilai Ph*
Nilai media kualitas media tanam yang diambil oleh sensor TDS
- 4) *Tabel Kualitas Media Tanam*

- Histori Hasil telemonitoring tanaman setiap hari dapat dilihat pada tabel kualitas media tanam.
- 5) *Button Start*
Untuk pengambilan data secara manual.
 - 6) *Menu Peningat*
Untuk pencatatan sebagai peringatan tanggal semai dan tanggal panen setiap tanaman hidroponik.
 - 7) *Menu Utama*
Halaman Utama yang ditampilkan saat aplikasi dibuka.
 - 8) *Tabel Peningat*
Catatan peringatan untuk tanggal semai dan tanggal panen setiap tanaman hidroponik.
 - 9) *Plus Button*
Tombol untuk menambahkan catatan histori peringatan pertumbuhan tanaman.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Air Limbah Laundry

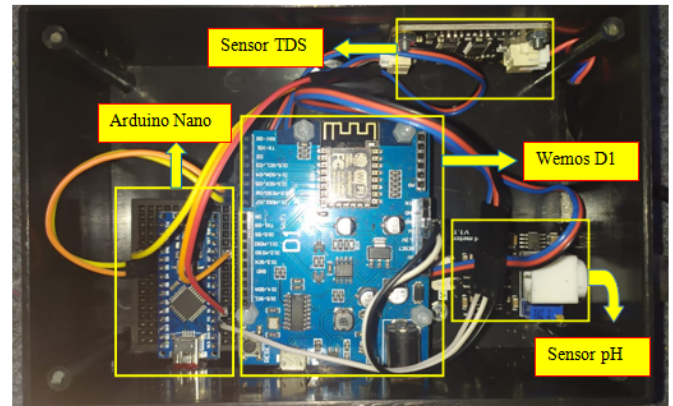
Berikut adalah perbandingan air limbah laundry sebelum dan setelah dilakukan filtrasi:



Gambar 7 Perbandingan Air Limbah Laundry Sebelum Dan Setelah Dilakukan Filtrasi

TABEL 2.
HASIL PENGUJIAN FILTRASI LIMBAH LAUNDRY

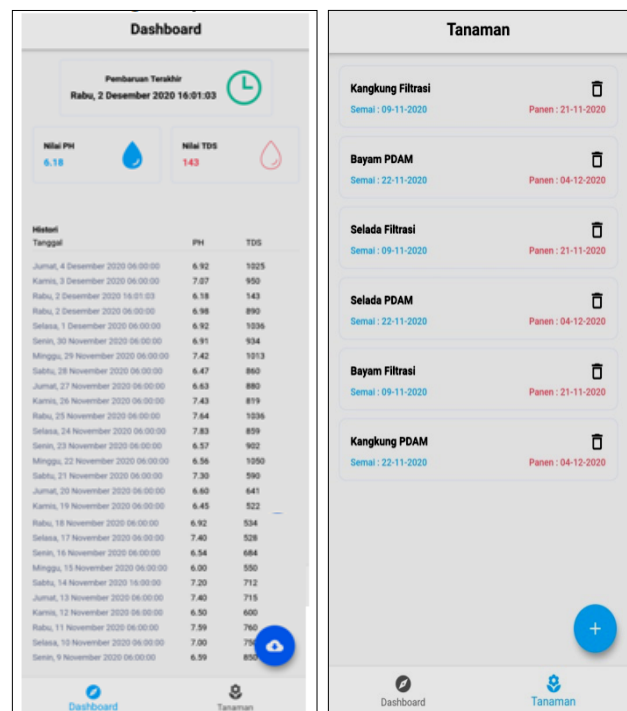
No	Tahap Pengujian	Gambar Pengujian	Sensor PH	PH meter	Sensor TDS	TDS meter
1.	Air Limbah Laundry Murni		6,63	6,30	250 ppm	266 ppm
2.	Air Limbah Laundry Setelah Didiamkan 6 Jam		6,56	6,40	221 ppm	253 ppm
3.	Filtrasi 1		6,48	6,50	242 ppm	244 ppm
4.	Filtrasi 2		6,37	6,30	227 ppm	284 ppm
5.	Setelah Ditambahkan Nutrisi		6,32	6,10	1276 ppm	862 ppm



Gambar 9. Hasil Rangkaian Hardware

Gambar 7 menunjukkan komponen yang terpasang memiliki komponen berupa mikrokontroler arduino nano, Wemos D1 , sensor Ph, sensor TDS. Seluruh komponen saling terhubung. Sensor ph dan sensor TDS merupakan komponen yang digunakan untuk mengambil data dan arduino nano sebagai pengontrol komponen tersebut. Wemos D1 sebagai komponen yang dapat terkoneksi pada wifi dan pengirim data ke database.

C. Hasil Pengujian Aplikasi



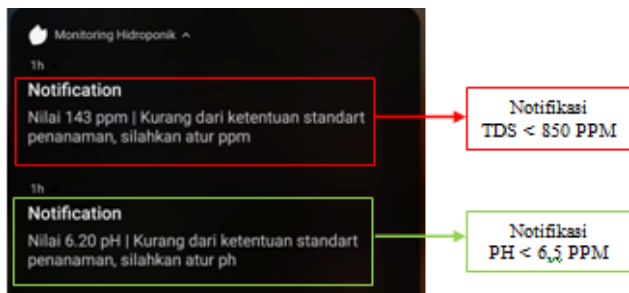
Gambar10. Hasil Telemonitoring Hidroponik

Pada pengujian air limbah filtrasi laundry ini dilakukan untuk menghasilkan air limbah yang dapat digunakan sebagai media tanam hidroponik. Filtrasi air limbah laundry dilakukan sebanyak 4 tahap, yaitu :

1. Air limbah laundry murni
2. Air limbah laundry murni yang didiamkan selama 6 jam
3. Filtrasi pertama air limbah laundry didiamkan 2 jam
4. Filtrasi kedua air limbah laundry didiamkan 2 jam

Pada tabel pengujian padatan terlarut air limbah laundry sebelum difiltrasi menggunakan sensor ph dan sensor TDS didapatkan hasil untuk nilai ph sebesar 6,63 dan nilai TDS sebesar 250 ppm. Sedangkan nilai padatan terlarut hasil filtrasi ke dua limbah laundry yaitu ph sebesar 6,37 dan TDS sebesar 227 ppm. Karena hasil TDS air filtrasi limbah laundry tidak sesuai dengan standar dan terlalu rendah maka ditambahkan nutrisi 10 ml larutan AB Mix pada 1 liter air filtrasi untuk menambah kepekatan larutan (TDS). Setelah ditambahkan larutan nutrisi Ph air filtrasi berubah menjadi 6,32 dan kepekatan larutan 1276 ppm.

B. Hasil Rangkaian Hardware



Gambar 11 Notifikasi Aplikasi Telemonitoring

Berdasarkan gambar 10 pengujian padatan terlarut pada dua media tanam berbeda yaitu air filtrasi limbah laundry dan air PDAM menggunakan sensor PH dan sensor TDS selama 13 hari. Media tanam air PDAM digunakan sebagai pembanding kadar padatan terlarut pada air filtrasi limbah laundry. Data yang diambil adalah nilai keasaman (ph) dan nilai kepekatan larutan. Pengukuran fisik juga diperlukan untuk mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tanaman hidroponik. Pengukuran fisik pada penelitian ini dilakukan secara manual menggunakan alat ukur penggaris. Gambar 11 merupakan notifikasi yang dikirimkan pada user android yang menyatakan tanaman kekurangan nutrisi padatan terlarut nilai PH 6,2 dan nilai TDS 143 ppm.

D. Hasil Pengujian Penanaman Menggunakan Media Air Limbah Laundry

Pengujian ini bertujuan agar mendapatkan hasil penanaman tanaman hidroponik menggunakan media tanam air limbah laundry:

TABEL 3.
HASIL PENGUJIAN TANAMAN HIDROPONIK MENGGUNAKAN MEDIA TANAM FILTRASI AIR LIMBAH LAUNDRY

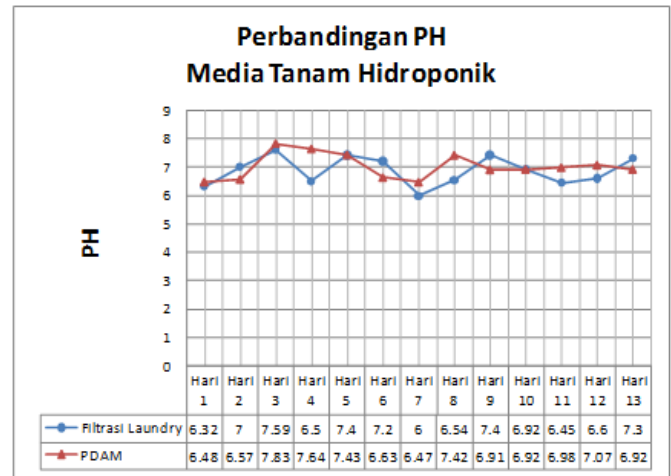
Hari	Air Filtrasi Limbah Laundry			Hari	Air PDAM		
	Σ Panjang Batang(cm)	pH	TDS (ppm)		Σ Panjang Batang(cm)	pH	TDS (ppm)
1	10	6,32	1276	1	10	6,48	1123
2	10	7,00	750	2	11	6,57	902
3	10	7,59	760	3	14	7,83	859
4	11	6,50	600	4	15	7,64	1036
5	12	7,40	715	5	19	7,43	819
6	14	7,20	712	6	22	6,63	880
7	15	6,00	550	7	25	6,47	860
8	16	6,54	684	8	29	7,42	1013
9	20	7,40	528	9	35	6,91	934
10	20	6,92	534	10	40	6,92	1036
11	20	6,45	522	11	45	6,98	890
12	20	6,60	641	12	49	7,07	950
13	20	7,30	590	13	50	6,92	1025
Rata-Rata	15,23	6,86	681,69	Rata-Rata	28	7,02	948,23

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil perbandingan data padatan terlarut dan pertumbuhan tanaman pada media tanam filtrasi air laundry dan air PDAM sebagai berikut:

1) Perbandingan Nilai PH

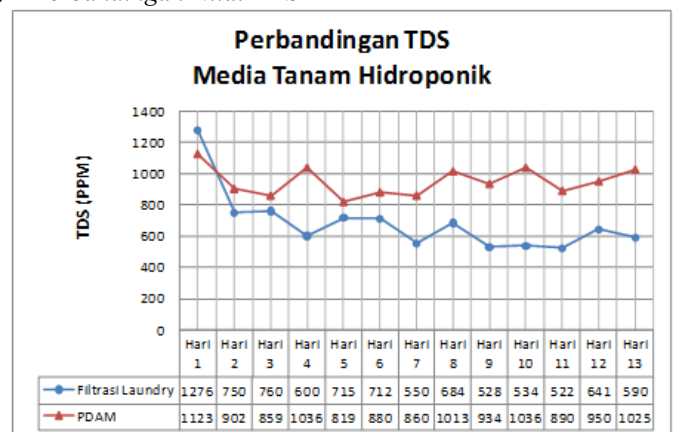
Dilihat pada gambar 13 dan tabel 3 rata-rata nilai Ph media tanam air filtrasi limbah laundry sesuai dengan standar hidroponik (ph 6,5-7,0) yaitu sebesar 6,86 sedangkan nilai rata-rata ph air PDAM sebesar 7,02. Media tanam air PDAM memiliki rata-rata nilai Ph diatas standar penanaman, Ph larutan nutrisi hidroponik diatas 7 disebut basa. Pada tanaman

hidroponik yang bersifat basa unsur hara mikro seperti tembaga, mangan, seng dan besi akan terikat secara kimiawi sehingga tidak dapat diserap oleh akar tanaman. Akibatnya tanaman mengalami defisiensi unsur hara, pertumbuhannya kerdil dan cepat mati.



Gambar 13 Grafik perbandingan nilai Ph

2) Perbandingan Nilai TDS



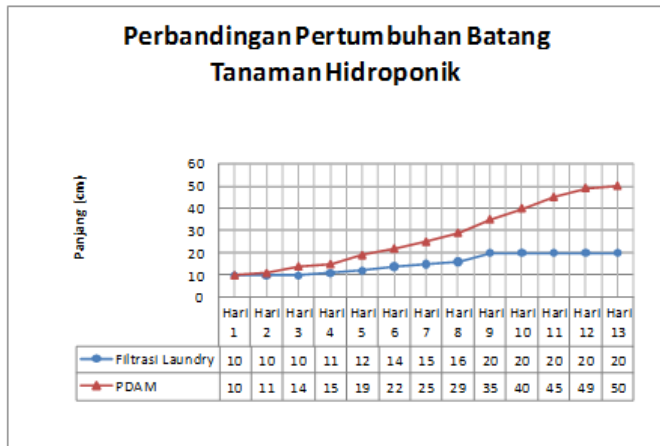
Gambar 14 Grafik perbandingan nilai TDS

Dilihat pada gambar 14 dan tabel 3 rata-rata nilai TDS media tanam air filtrasi limbah laundry sesuai standar hidroponik (850-1400 ppm) yaitu sebesar 681 ppm sedangkan untuk nilai rata-rata TDS air PDAM sebesar 948 ppm. Media tanam filtrasi limbah laundry memiliki nilai dibawah standar penanaman. Adanya pengaruh yang nyata pada nilai TDS dimungkinkan karena Nutrisi ABMix yang digunakan memiliki kandungan unsur hara makro (Nitrogen, Protein, Kalium, Calcium, Magnesium dan Sulfur) dan unsur hara mikro (Besi, Mangan, Tembaga, Zing, Boron, Molibdenum) dengan bahan 100% larut dalam air, sehingga nutrisi akan mudah diserap dan cerna tanaman sehingga dapat memenuhi kebutuhan dari nutrisi tanaman. Nitrogen berperan dalam pembentukan protein, serta asam amino yang dibutuhkan dengan jumlah yang banyak, yaitu pada fase pertumbuhan tinggi tanaman. Pengaruh nilai TDS yang rendah akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil.

3) Perbandingan Tinggi Batang

Dilihat pada gambar 4.8 hasil tinggi tanaman hidroponik berhubungan erat dengan tingkat padatan terlarut pada media air yang digunakan. Pertumbuhan batang tanaman dengan media filtrasi air laundry terlihat lebih lambat dibandingkan media tanam air PDAM dikarenakan nilai derajat keasaman (ph) dan kepekatan larutan(TDS) juga menentukan unsur mineral dapat larut dan dapat diserap akar tanaman atau tidak, karena hal tersebut mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Apabila larutan pH terlalu basa/ tinggi atau terlalu asam/ rendah, menyebabkan tanaman tumbuh tidak normal (tumbuh kerdil).

- [3] W. Puspitasari and H. Y. Perdana R, "Real-Time Monitoring and Automated Control of Greenhouse Using Wireless Sensor Network: Design and Implementation," 2018 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI), 2018, pp. 362-366.
- [4] H. Darmono, R. H. Y. Perdana, and W. Puspitasari, "Observation of greenhouse condition based on wireless sensor networks," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 732, no. 1, 2020.



Gambar 15. Grafik perbandingan tinggi batang

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian, sistem telemonitoring padatan terlarut dapat berjalan dengan baik ketika nilai pH dibawah 6,5 dan kepekatan larutan dibawah 850 ppm dengan mengirimkan notifikasi pada user smartphone. Hasil pengukuran air limbah laundry setelah dilakukan filtrasi sebanyak dua kali memiliki Ph sebesar 6,37 dan TDS sebesar 227 ppm. Setelah dilakukan penambahan nutrisi 10 ml larutan AB mix dalam 1 liter air filtrasi, maka didapatkan nilai Ph sebesar 6,32 dan nilai TDS sebesar 1276 ppm. Air Filtrasi limbah laundry sebagai media tanam memiliki kandungan padatan terlarut yang tidak sesuai dengan standar pertanian hidroponik (PH=6,5; TDS=850 ppm) karena nilai derajat keasaman (PH) rata-rata yg diperoleh sebesar 6,86 dan nilai kepekatan larutan (TDS) rata-rata sebesar 681 ppm sehingga hal ini menyebabkan tanaman tumbuh lambat dan tidak normal (tumbuh kerdil).

REFERENSI

- [1] Ibadarrohman, N. S. Salahuddin, and A. Kowanda, "Sistem Kontrol dan Monitoring Hidroponik berbasis Android," STMIK ATMA LUHUR Pangkalpinang, no. March, pp. 8–9, 2018.
- [2] A. Pujiati and R. Retariandalas, "Utilization of Domestic Waste for Bar Soap and Enzyme Cleaner (Ecoenzyme) [Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga Untuk Pembuatan Sabun Batang Dan Pembersih Serbaguna (Ecoenzym)]," Proceeding Community Dev., vol. 2, p. 777, 2019.