

Implementasi Sistem Monitoring Serta Kontrol Debit Dan Level Penampung Air Berbasis Aplikasi Android Di PT. Telkom Property

Muhammad Effendi¹, Mikail Eko Prasetyo Widagda², Hilmansyah³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Balikpapan

email : ¹effendi327@gmail.com, ²mikail.eko@poltekba.ac.id, ³hilmansyah@poltekba.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Dikirim 26 Agustus 2023
Direvisi 1 Agustus 2024
Diterima 12 Agustus 2024

Kata Kunci:

Internet of Things (IoT),
sensor *waterpoof ultrasonic*
JSN SR04T, sensor *water*
flow meter

Keywords

: Internet of Things (IoT),
JSN SR04T *ultrasonic*
waterpoof sensor, *water flow*
meter sensor, *solenoid valve*

ABSTRAK

Penelitian seiring dengan perkembangan jaman dibuatlah tempat penyimpanan air yang digunakan sebagai cadangan air bersih jika terjadi gangguan yang menyebabkan kelangkaan air terjadi. Gangguan air bersih bisa disebabkan oleh beberapa sebab yaitu contohnya perusahaan pengolahan air bersih yang mengalami gangguan sehingga tidak adanya pasokan air dirumah. Disinilah fungsi penampungan air digunakan. Terdapat masalah yang muncul ketika level ketinggian air dalam penampung air tidak diketahui, dimungkinkan bisa terjadi keadaan air yang meluap atau kosong dikarenakan kurangnya pengontrolan terhadap penampungan air tersebut, sehingga perlu dibuat suatu alat yang dapat melakukan pengontrolan dan *monitoring* pengisian penampungan air berbasis *Internet of Things* dengan aplikasi android agar pengontrolan bisa dilakukan dengan jarak jauh. Dari masalah tersebut maka penulis membuat sistem *monitoring* kontrol serta kendali level dan debit air berbasis aplikasi android dengan menggunakan sensor *waterpoof ultrasonic* JSN SR04T sebagai pengukur level air juga menggunakan sensor *water flow meter* untuk mengukur debit dari PDAM ke penampungan air jika *volume* air akan penuh akan ada tampilan aplikasi untuk menutup kran menggunakan *solenoid valve* sebagai *output*.

Research along with the times made a water storage area that is used as a reserve of clean water in case of disturbances that cause water scarcity to occur. Disruption of clean water can be caused by several reasons, for example, a clean water management company that is experiencing disruptions so that there is no water supply at home. This is where the water storage function is used. There are problems that arise when the water level in the water reservoir is not known, it is possible that overflow or empty water conditions can occur due to a lack of control over the water reservoir, so it is necessary to make a tool that can control and monitor the filling of water reservoirs based on the Internet of Things with android application so that control can be done remotely. From this problem, the author makes a monitoring system for controlling and controlling water levels and water discharge based on an Android application by using the JSN SR04T ultrasonic waterpoof sensor as a water level gauge and also using a water flow meter sensor to measure the discharge from the tap to the water reservoir if the water volume will be full there will be application display to close the faucet using the solenoid valve as an output.

I. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang sangat pesat telah membawa banyak pengaruh dalam berbagai aspek kehidupan terutama dibidang industri[1]. Di dalam industri, sangat dibutuhkan sistem kendali yang baik agar dapat menunjang dan meningkatkan efisiensi dalam proses produksi, selain sistem kendali dibutuhkan juga sistem *monitoring* untuk mengetahui proses dari produksi. Proses pengisian penampung air juga diperlukannya kendali dan *monitoring* sehingga tidak terjadi air yang meluap saat pengisian air pada penyimpanan penampung air. Dari masalah tersebut penulis membuat alat yaitu kendali dan *monitoring* level dan debit pada penampungan air dengan berbasis aplikasi android agar dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam proses

pengisian air dan dapat dipantau dari jarak jauh menggunakan sensor *ultrasonic waterproof* JSN-SR04T sebagai sensor untuk ketinggian air serta sensor *water flow* meter untuk menghitung debit penggunaan air dari PDAM ke penampungan air dan di pantau menggunakan aplikasi andorid yang dapat menutup keran dan membuka keran secara otomatis atau manual.

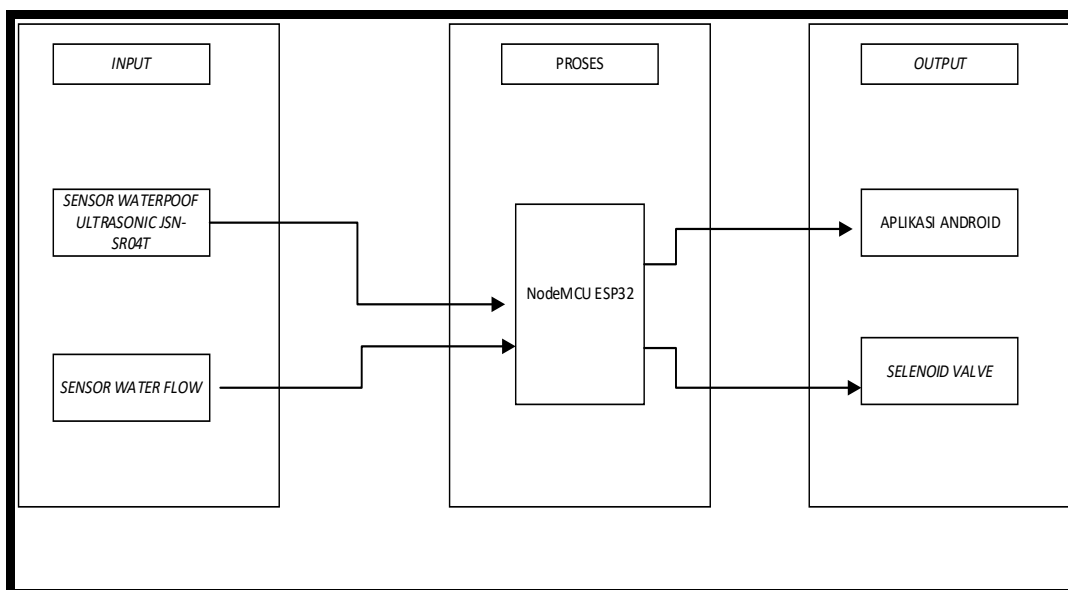
Penggunaan teknologi *Internet of Things* (IoT) [2] adalah konsep yang muncul dimana semua alat dan layanan terhubung satu dengan yang lain dengan mengumpulkan, bertukar dan memproses data untuk beradaptasi secara dinamis. Modifikasi alat-alat kerja menjadi alat yang lebih praktis bukan hanya sekedar mempermudah kerja manusia, namun juga dapat menghemat tenaga dan waktu yang dimiliki manusia, sehingga dapat digunakan untuk kegiatan bermanfaat lainnya, dari permasalahan tersebut maka dibuatlah alat “Sistem Manajemen Debit Dan Level Penampung Air Berbasis Aplikasi Android Di PT. Telkom Property”.

II. Metode Penelitian

Adapun dibawah ini merupakan metode penelitian pembuatan jurnal pada alat Implementasi Sistem *Monitoring* Serta Kontrol Debit Dan Level Penampung Air Berbasis Aplikasi Android Di PT. Telkom *Property* sebagai berikut:

Diagram Blok

Adapun Diagram Blok alat yang diangkat oleh penulis bisa dilihat pada Gambar 1 dibawah sebagai berikut:



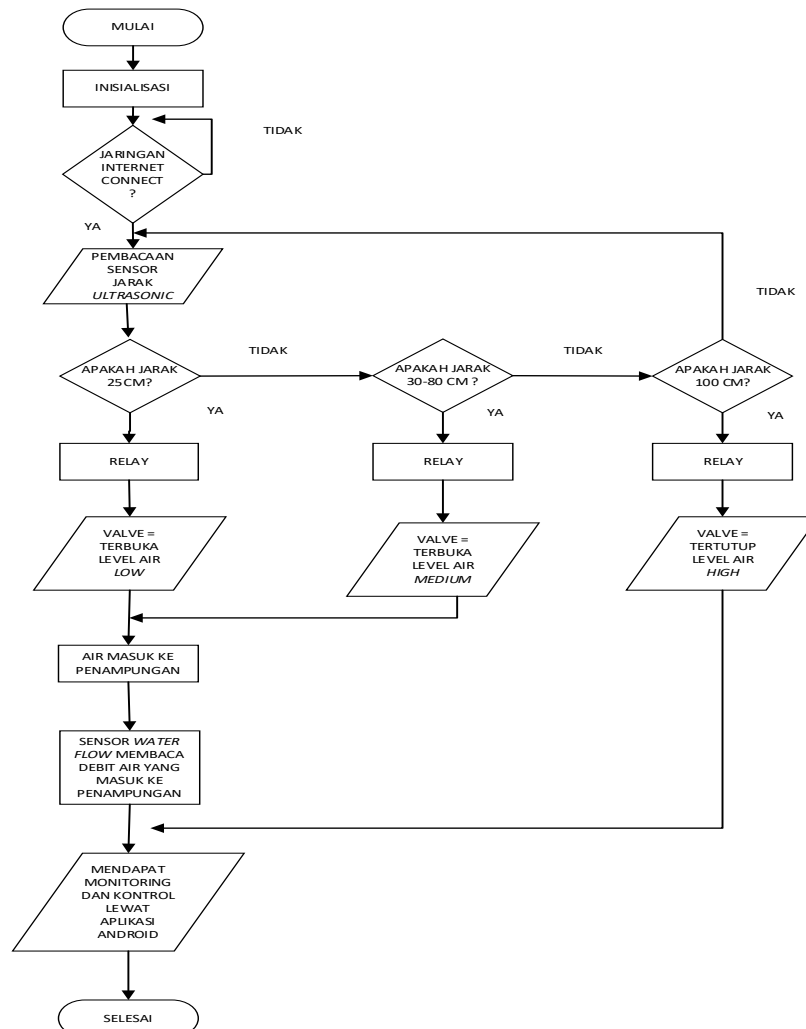
Gambar 1. Diagram Blok

Dari Diagram Blok diatas, berikut ini adalah penjelasan cara kerja dari alat tersebut :

- a) NodeMCU ESP32, menjadi pusat pengontrolan data yang telah di isi program melalui *Software Arduino IDE* untuk mengendalikan sensor dan sebagai modul WiFi untuk koneksi ke aplikasi andorid.
- b) Sensor *waterproof ultrasonic* JSN-SR04T, sebagai pendeteksi ketinggian level penampungan air.
- c) Sensor *water flow*[3] untuk membaca debit air yang masuk ke penampungan air dari PDAM.
- d) Aplikasi android untuk *memonitroing* dan kontrol pengisian penampungan air.
- e) Modul *Relay* untuk membuka dan menutup *solenoid valve*.

Flowchart Rancangan Alat

Adapun *Flowchart* Alat yang diangkat oleh penulis bisa dilihat pada Gambar 2 dibawah sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart Alat

Berdasarkan dari *flowchart* diatas, berikut ini adalah penjelasan dari cara kerja alat tersebut :

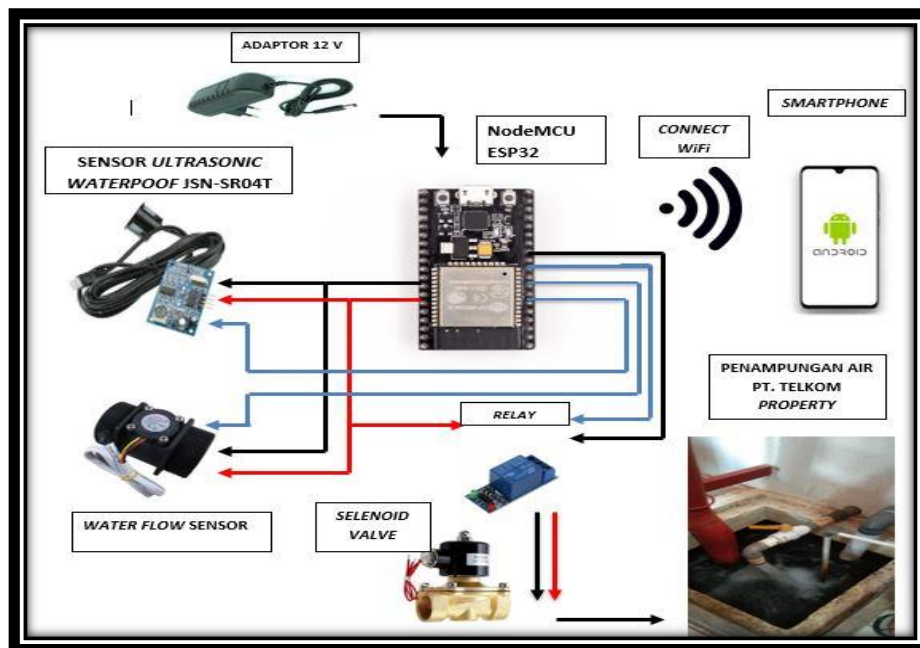
1. Inisialisasi kemudian cek jaringan koneksi ke *smarthphone* jika jaringan terkoneksi lanjut ke pembacaan sensor.
2. Jarak pada penampung air menggunakan sensor *ultrasonic* membaca level air yang mana jika air tersebut jaraknya 25 cm maka *relay* akan *on* dan *solenoid valve* akan terbuka.
3. Jika jarak 30-80 cm maka *relay* akan *on* dan *solenoid valve* akan terbuka kondisi tersebut menandakan air dalam kondisi *medium*.
4. Dan jika jarak 100 cm *relay off* dan *solenoid* tertutup kondisi tersebut menandakan air dalam kondisi *high* yang artinya air akan penuh.
5. Setelah air masuk ke penampungan sensor *water flow* meter membaca debit yang mengalir dan mengirimkan data ke aplikasi android debit yang mengalir.

Peralatan dan Bahan Yang Digunakan

Berikut adalah alat yang digunakan antara lain laptop yang terinstal aplikasi Arduino Uno, NodeMCU ESP32[4], Sensor *waterproof ultrasonic* JSN-SR04T[5], Sensor *water flow*, Modul Relay[6], *solenoid valve*[7][2]. Bahan yang digunakan adalah *multimeter*, *tespen*, *obeng*, *gergaji* dan *kabel jumper*.

Perencanaan Kerja Alat

Adapun Perencanaan Kerja Alat ini bisa dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Perencanaan Kerja Alat

Berdasarkan perencanaan rancangan alat diatas sebagai berikut adalah penjelasannya :

1. Adaptor 12 VDC[8] sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC).
2. NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler pada rangkaian dan juga sebagai *module* WiFi untuk koneksi ke *smarthphone*.
3. Sensor *waterproof ultrasonic* JSN-SR04T, sebagai pendeteksi ketinggian level penampungan air.
4. Sensor *water flow* untuk membaca debit air yang masuk ke penampungan air dari PDAM.
5. Aplikasi android untuk *memonitroing* dan kontrol pengisian penampungan air.
6. Modul Relay untuk membuka dan menutup *solenoid valve*.
7. Penampung air PT. Telkom Property tempat implementasi alat.

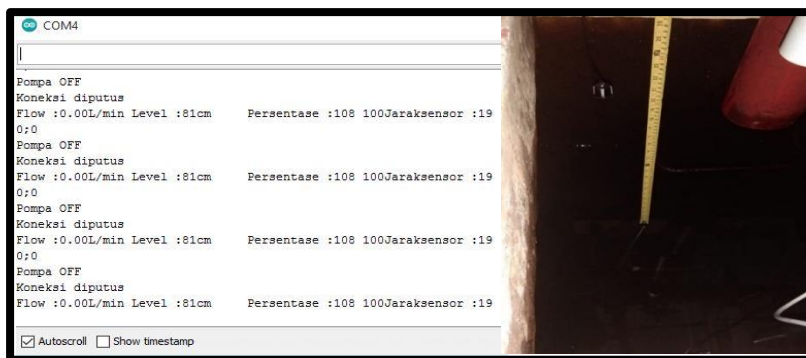
Cara kerja alat tersebut yaitu sebagai pengontrol serta *memonitoring* level dan debit yang ada pada penampung air berbasis *Internet of Things* dengan aplikasi *smartphone*[9] di PT. Telkom Property.

III. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan ini butuh proses pengujian terhadap alat yang dilakukan untuk mengetahui kinerja masing – masing komponen dan keseluruhan alat dapat bekerja dengan baik. Hasil dari pengujian alat tersebut diharapkan mampu mendapatkan data yang valid dan mengetahui apakah alat telah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Sensor Ultrasonik JSN-SR0T

Berdasarkan *datasheet* pada sensor ultrasonik menunjukkan bahwa akurasi dari pada pembacaan sensor ultrasonik. Gambar 4 dibawah adalah perbandingan antara jarak sensor ultrasonik dengan keadaan sebenarnya pada jarak diatas adalah penampung atau air dalam keadaan penuh yaitu ketinggian 19 cm. pengambilan data untuk perbandingan antara meteran dengan ultrasonik adalah dengan cara mengukur jarak ultrasonik kemudian dibandingkan antara data yang terukur dengan ditampilkan *Serial Monitor* pada aplikasi arduino. Adapun gambar pengujian sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Pengujian Sensor Ultrasonik JSN-SR0T

Gambar 4 diatas adalah perbandingan antara serial monitor dengan keadaan sebenarnya untuk dilakukan pengujian seperti pada Persamaan 1 dibawah ini.

Rumus perhitungan nilai *error* :

$$error = |X - X_i|$$

$$\%error = \left| \frac{(x - x_i)}{x} \times 100\% \right| \dots\dots\dots \text{Persamaan 1}$$

Contoh : $\%error = \left| \frac{(20 - 19)}{20} \times 100\% \right| = 5\%$

Persamaan 1 digunakan untuk menghitung nilai *error*.

Keterangan:

X = Data Sebenarnya

X_i = Data Terukur

% Error = ralat *Systematic*

Adapun di dapat hasil pengujian sesnsor ultrasonik terhadap meteran dapat dilihat pada Tabel 1 dan bukti pengukuran ultrasonik dibawah ini.

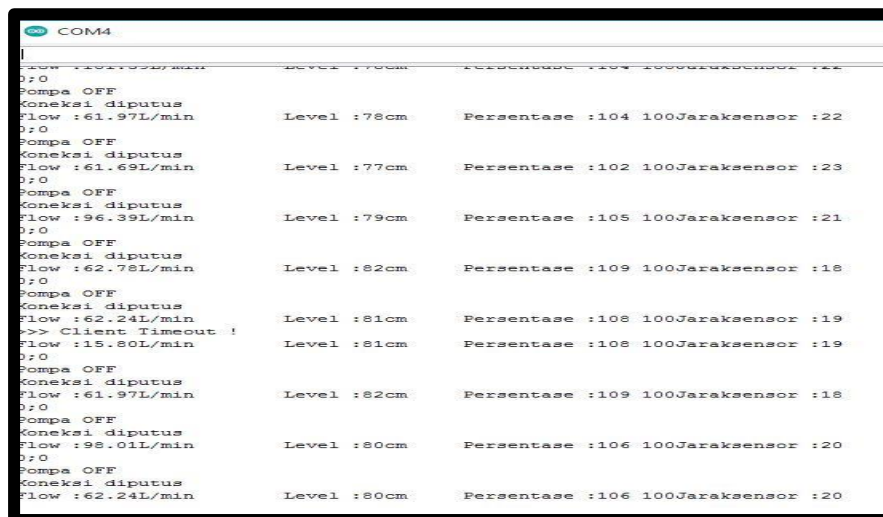
Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik

JARAK			
ULTRASONIK	METERAN	SELISIH	ERROR
19 cm	20 cm	1	5%
25 cm	25 cm	0	0%
30 cm	31 cm	1	3%
38 cm	38 cm	0	0%
45 cm	45 cm	0	0%
53 cm	55 cm	2	3%
68 cm	68 cm	0	0%
75 cm	75 cm	0	0%
89 cm	90 cm	1	1%
RATA RATA ERROR		0.5	1,3%

Dari Tabel 1 diatas pengukuran sudah diketahui bahwa pembacaan jarak sensor ultrasonik dan pengukuran pembanding dengan meteran di dapat keakuratan yang hampir sama rata rata selisih yaitu 0.5 cm dengan meteran.

Pengujian Water Flow Sensor

Pengujian pada *water flow sensor* seperti Gambar 5 dibawah ini dilakukan untuk memantau data debit air yang lewat melalui pipa yang terhubung dari PDAM ke penampungan air. Pengujian dilakukan dengan cara melihat nilai Serial Monitor yang ada pada aplikasi arduino. Adapun pengujian *water flow sensor* dapat dilihat pada Gambar 5 dibawah ini.



Gambar 5. Pengujian Water Flow Sensor

Adapun pengujian *water flow sensor* dapat dilihat pada Tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Pengujian Water Flow Sensor

No	Volume (Liter)	Waktu (min)	Debit (Liter/ Waktu)
1	60	1	60L/min
2	61,69	1	61,69L/min
3	62,78	1	62,78L/min

Tabel 2 diatas adalah data pengujian *water flow sensor* untuk dilakukan pengujian seperti pada persamaan 2 dibawah ini.

$$\text{Debit} = \frac{\text{Volume}}{\text{Waktu}}$$

$$D = \frac{V}{T} \quad \dots\dots\dots \text{Persamaan 2}$$

$$\text{Contoh} = D = \frac{60}{1} = 60 \text{ L/min}$$

$$D = \frac{61,69}{1} = 61,69 \text{ L/min}$$

Keterangan :

Debit : ukuran dari banyaknya volume air yang mampu melewati suatu tempat ataupun yang dapat ditampung di dalam sebuah tempat per satuan waktu.

Volume : penghitungan seberapa banyak ruang yang bisa ditempati dalam suatu obyek.

Waktu : interval antara dua buah keadaan/kejadian, atau bisa merupakan lama berlangsungnya suatu kejadian. Dapat dijelaskan pada Persamaan 4 dari pengujian *water flow sensor* diatas.

Pengujian seperti Tabel 2 diatas ini dilakukan untuk mengukur kerja sistem dalam pengukuran laju aliran air. Untuk dapat menentukan debit air maka digunakanlah rumus Debit = Volume (v); Waktu (t). Dapat dilihat pada Tabel 2 tersebut merupakan hasil pengukuran debit air pada *water flow sensor*.

Pengujian Modul Relay

Pengujian *relay* seperti Gambar 6 dilakukan untuk mengetahui kinerja *relay* dan besar tegangan *output* dari *relay*. *Relay* yang digunakan berjumlah 1 buah dengan 1 buah *relay*1 *channel*. *Relay* digunakan untuk mengontrol *solenoid valve*. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan *output* saat *relay* dalam kondisi *low* atau *high*. Adapun gambar pengujian Modul Relay dapat dilihat pada Gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Pengujian Modul Relay

Adapun pengujian Modul Relay dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini

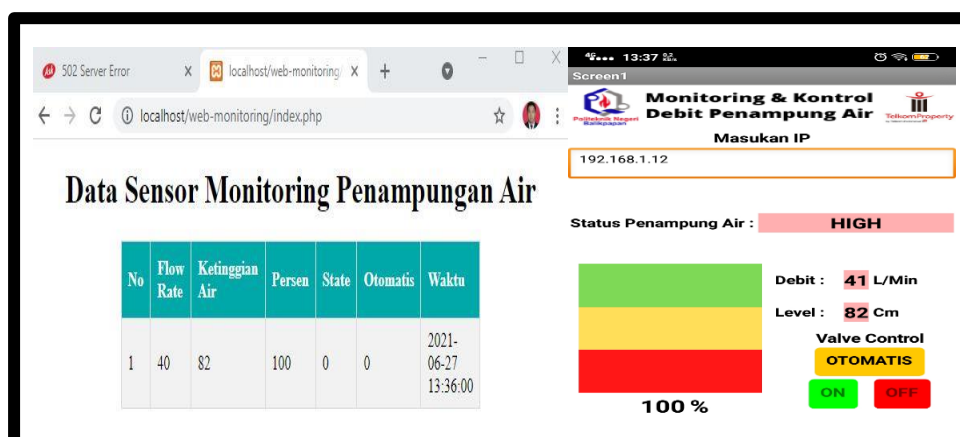
Tabel 3. Pengujian Modul Relay

Relay	Logika pada relay	V out pada beban
1	Low (0)	0 Volt AC
	High(1)	220 Volt AC

Dari hasil Tabel 3 diatas didapatkan tegangan *output* dari masing-masing *channel* relay yang besarnya 0 V AC dalam kondisi *low* dan 220 VAC dalam kondisi *high*. Dari hasil pengujian tersebut *relay* bekerja dengan baik dan sesuai dengan tegangan yang dibutuhkan.

Pengujian Aplikasi Andorid Dan Database

Adapaun gambar pengujian aplikasi android dan database dapat dilihat pada Gambar 7 dibawah Ini.



Gambar 7. Pengujian Aplikasi Android Dan Database
 Pengujian pada a ngsi atau tidak untuk *monitoring* penampung air yang sedang dipantau. Gambar 7 diatas adalah aplikasi android dan *database* yang digunakan untuk mendapatkan hasil dari sensor yang sudah terpasang. Gambar 7 merupakan pengujian *database*[10] dan aplikasi android dapat dilihat bahwa data dalam *database* sesuai dengan data dari aplikasi android yang merupakan pembacaan nilai dari sensor ultrasonik dan *water flow meter*.

Adapun Tabel pengujian aplikasi android dan database dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

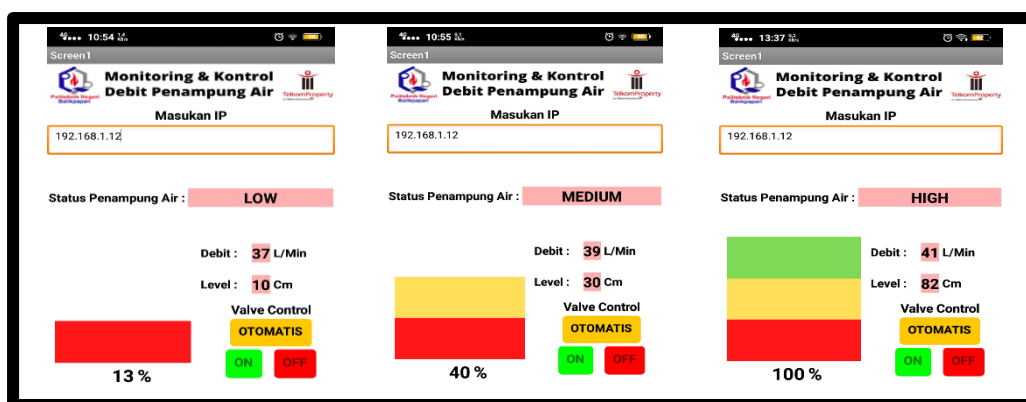
Tabel 4. Pengujian Aplikasi Android Dan Database

No	Tanggal	Jam (jj/mm/dd) (WITA)	Jeda waktu pengiriman <i>data</i> <i>base</i> ke aplikasi android (detik)
1	27/06/2021	13:36:00	3
2	27/06/2021	13:36:03	3
3	27/06/2021	13:36:06	3
4	27/06/2021	13:37:09	3
5	27/06/2021	13:37:12	3
6	27/06/2021	13:37:15	3
7	27/06/2021	13:37:18	3

Dari Tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa untuk mengirim data ke aplikasi android dari *database* yaitu terdapat *delay* ± 3 detik. Dikarenakan jaringan kurang stabil tetapi jika jaringan bagus maka *delay* akan semakin kecil.

Pengujian keseluruhan

Pengujian keseluruhan alat sistem kendali dan *monitoring* pada tandon air ini dilakukan untuk mengetahui aplikasi alat dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan dengan cara memantau level air yang ada didalam penampung dan memantau aliran air PDAM melalui aplikasi android berikut adalah adapun Gambar 8 dan Gambar 9 dari hasil pengujian keseluruhan dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 8. Hasil Pengujian Output Pada Aplikasi Android



Gambar 9. Kondisi Level Penampung Air

Dari pengujian seperti Gambar 8 dan Gambar 9 diatas bisa dilihat bahwa ketika penampung air dalam posisi *high level* maka aplikasi android akan mendapatkan data dari NodeMCU ESP 32 yang mendapatkan nilai dari sensor ultrasonik dan *water flow sensor*.

Adapun Tabel pengujian hasil alat melalui sensor ultrasonik daat dilihat pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Pengujian Hasil Alat Melalui Sensor Ultrasonik

No	INPUT		OUTPUT	
	Data Level Air	Data Presentase	<i>Solenoid Valve</i>	Aplikasi Android
1	10 cm	13%	<i>On</i>	<i>Low level</i>
2	26 cm	32%	<i>On</i>	<i>Medium Level</i>
3	30 cm	40%	<i>On</i>	<i>Medium Level</i>
4	35 cm	43%	<i>On</i>	<i>Medium Level</i>
5	40 cm	50%	<i>On</i>	<i>Medium Level</i>
6	45 cm	54%	<i>On</i>	<i>Medium Level</i>
7	50 cm	60%	<i>On</i>	<i>Medium Level</i>
8	55 cm	62%	<i>On</i>	<i>High Level</i>
9	61 cm	70%	<i>On</i>	<i>High Level</i>
10	75 cm	78%	<i>On</i>	<i>High Level</i>
11	80 cm	98%	<i>On</i>	<i>High Level</i>
12	100 cm	100%	<i>Off</i>	<i>High Level</i>

Bisa dilihat dari Tabel 5 diatas bahwa ketika sensor ultrasonik membaca ketinggian yaitu 10 cm atau dalam presentase 10-25%, maka akan mengirimkan perintah ke *modul relay* untuk membuka *solenoid valve* dan juga menampilkan di aplikasi android bahwa air dalam keadaan *Low Level*, ketika sensor ultrasonik membaca ketinggian air 25-50 cm atau dalam presesntase adalah 26-60% yaitu dalam keadaan *Medium Level* *solenoid* masih membuka dalam keadaan *on* dan 55-100 cm atau dalam presesntase 62-100% *solenoid* dalam keadaan *off* atau mati jika sudah mencapai 100 cm atau 100% dan artinya penampung air dalam keadaan penuh *High Level*.

Adapun tabel pengujian hasil alat melalui *water flow sensor* dapat dilihat di Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Pengujian Hasil Alat Melalui *Water Flow Sensor*

NO	INPUT	OUTPUT
	Data Debit Air	Aplikasi Android
1	0.0 Liter /Minute	<i>Solenoid valve Off</i>
2	30 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>
3	35 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>
4	40 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>
5	45 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>
6	50 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>
7	55 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>
8	60 Liter/Minute	<i>Solenoid valve On</i>

Bisa dilihat dari Tabel 6 diatas bahwa ketika aplikasi android mematikan *solenoid valve* dalam keadaan *Off* maka debit yang mengalir dari PDAM tidak ada yaitu 0,0 Liter/Minute sedangkan ketika aplikasi android menyalakan *solenoid valve* dalam keadaan *On* debit yang mengalir tidak stabil sesuai dengan debit air dari PDAM berkisar 30-60 Liter/Minute.

IV. Kesimpulan Dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Dari hasil pengujian data pada sensor ultrasonik dengan jarak sebenarnya menggunakan meteran terdapat *error* pada pengukuran sebesar 1,3%.
2. Dari hasil pengujian data pada sensor *water flow meter* didapatkan data debit air yang masuk ke penampung air yaitu 30-60 Liter / Minute.
3. *Monitoring* dan pengontrolan menggunakan aplikasi android telah berhasil namun terkadang data kurang akurat di karenakan koneksi internet yang kurang baik.
4. Sistem otomatis dapat berjalan dengan baik *solenoid valve* akan terbuka jika kondisi air dalam keadaan *Low* dan *solenoid valve* akan tertutup jika penampung air dalam keadaan *High*.
5. Sistem manual juga berjalan dengan baik bisa melalui aplikasi android dan juga bisa menggunakan kotak *switch on/off* untuk mengontrol *solenoid valve*.

Saran

Setelah pengujian pada alat *monitoring* level dan debit penampung air di PT. Telkom *Property* maka penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Pada pengembangan selanjutnya dapat menggunakan sensor ultrasonik yang lebih akurat.
2. Pada pengembangan selanjutnya lebih bagus menggunakan aplikasi yang lebih menarik.
3. Pada pengembangan selanjutnya alat dapat di jangkau tidak hanya di daerah PT. Telkom *property* saja mungkin jangkauan yang lebih luas di luar area kerja perusahaan.

V. Daftar Pustaka

- [1] K. Yusuf, Salahudin, and Asran, "Perancangan Alat Pengukur Debit Air Berbasis Arduino Uno Sebagai Antisipasi Pemborosan Air Di Sektor Pertanian," *J. Energi Elektr.*, vol. 08, pp. 48-52, 2019.
- [2] M. La Raufun, Sandi Ardiasyah, "Prototype Pengontrol Pengisian Tandon Air Secara Paralel Menggunakan Solenoid Valve Berbasis Atmega 2560," *Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 30-35, 2018.
- [3] A. B. Ramadhan, S. Sumaryo, and R. A. Priramadhi, "DESAIN DAN IMPLEMENTASI PENGUKURAN DEBIT AIR MENGGUNAKAN SENSOR WATER FLOW BERBASIS IoT DESIGN AND IMPLEMENTATION OF WATER DISCHARGE MEASUREMENTS USING An IoT-BASED WATER FLOW SENSOR," *J. e-Proceeding Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 1-8, 2019.
- [4] A. Setiawan and A. I. Purnamasari, "Pengembangan Smart Home Dengan Microcontrollers ESP32 Dan MC-38 Meningkatkan Deteksi Dini Keamanan Perumahan," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informatika)*, vol. 3, no. 3, pp. 451-457, 2019.
- [5] H. Purwanto, M. Riyadi, D. W. Widiastuti, and I. W. A. Kusuma, "Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, pp. 717-724, 2019.
- [6] S. Suryono, "Rancang Bangun Timer Terprogram Dengan Tampilan," *Orbith*, vol. 15, no. 3, pp. 120-129, 2019.
- [7] M. Zarkasi, S. B. Mulia, and M. Eriyadi, "Hal. 53-60 Performa Solenoid pada Valve Alat Pengisian Air Minum Otomatis," *Elektra*, vol. 3, no. 2, pp. 53-60, 2018, [Online]. Available: <https://pei.e-journal.id/jea/article/view/55>.
- [8] R. S. V. Simbar and A. Syahrin, "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless," *J. Teknol. Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 80-86, 2017, doi: 10.22441/jte.v8i1.1381.
- [9] Y. Mardiana, "Kendali Robot Bluetooth Dengan Smartphone Android," vol. 10, pp. 331-337, 2018.
- [10] M. Akbar, "Realtime Database Sensor Menggunakan Arduino Uno Untuk Keperluan Sistem Informasi," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 9, no. 1, pp. 91-95, 2017, doi: 10.33096/ilkom.v9i1.115.91-95.