# Sistem Pengontrolan Distribusi Aliran Air dan Pemantauan Temperatur Air Berbasis Android Smartphone

## *Control System for Distribution of Water Flow and Water Temperature Monitoring based on Android Smartphone*

**Syahrul, Galih Rahayu**
Jurusan Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Komputer Indonesia – UNIKOM
Jl. Dipatiukur 112 – 120, Bandung 40132
Email : syahrul_syl@yahoo.com

**Abstrak**

Makalah ini memaparkan hasil rancang bangun sistem pengontrolan distribusi aliran air dan sekaligus memantau temperatur air menggunakan android smartphone. Pendistribusian air dilakukan melalui pengontrolan bukaan kran pada beberapa titik output. Pemantauan temperatur air dilakukan pada area penampungan yang berada pada wadah di masing-masing titik output. Pengotrolan dan pemantauan dilakukan secara *remote* menggunakan android smartphone. Sistem kontrol dan pemantau yang dibangun menggunakan antarmuka berupa mikrokontroler AVR ATmega128A dan ATmega8535 dengan konfigurasi sistem *master-slave*. Aktuator atau penggerak bukaan kran air menggunakan servomotor. Sedangkan pengindra temperatur air menggunakan sensor LM35. Untuk kebutuhan transmisi nirkabel, digunakan modul WiFi (WizFi220) yang berfungsi menjembatani antara android smartphone dengan modul AVR. Pada sisi modul AVR ke titik pengontrolan dan pemantauan, digunakan transmisi serial *longdistance*-RS485 yaitu untuk komunikasi antara mikrokontroler *master* dengan *slave*. Pengontrolan bukaan kran air dan pemantauan temperatur air dilakukan menggunakan aplikasi pada android smartphone. Untuk *setpoint* bukaan kran dibuat berada pada rentang 0° sampai 90° dan pembacaan temperatur air dalam berada dalam rentang 0°C sampai 100°C, jumlah kran dan sensor yang digunakan masing-masing sebanyak dua unit. Hasil pengujian telah menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengontrol bukaan kran air yang sesuai dengan *setpoint*. Pemantauan temperatur air berhasil dilakukan dengan nilai pembacaan temperatur pada masing-masing wadah penammpungan air yang dapat ditampilkan pada smartphone.

**Kata Kunci :** air, distribusi, temperatur, android smartphone

***Abstract***

*This paper describes the results of the design and implementation of the water flow distribution and monitoring water temperature using android smartphone. Water distribution is done by control the valve at some point output. Water temperature monitoring conducted at area shelters that are in containers on each output point. Controlling and monitoring is done remotely using android smartphones. Control and monitoring system that are built using the interface AVR microcontroller ATmega128A and ATmega8535 with system configuration of master-slave. Actuator or driver for valve using servomotor. While sensing the water temperature using LM35 sensor. For the needs of wireless transmission using WiFi module (WizFi220) which serves to bridge between android smartphone and AVR module. On the module side of the AVR to the point of control and monitoring, used transmission longdistance-RS485 serial communication between master and slave microcontroller. The control of water valve and water temperature monitoring is done using the application on android smartphones. For setpoint valve were made in the range 0° to 90° and the water temperature reading are in the range 0 °C to 100 °C, the number of valves and sensors are used each two units. The test results have produced a system that can control water valve corresponding to the setpoint. Water temperature monitoring successfully performed with the value of the temperature reading at each container that can be displayed on a smartphone.*

***Keywords** : water, distribution, temperature, android smartphone.*

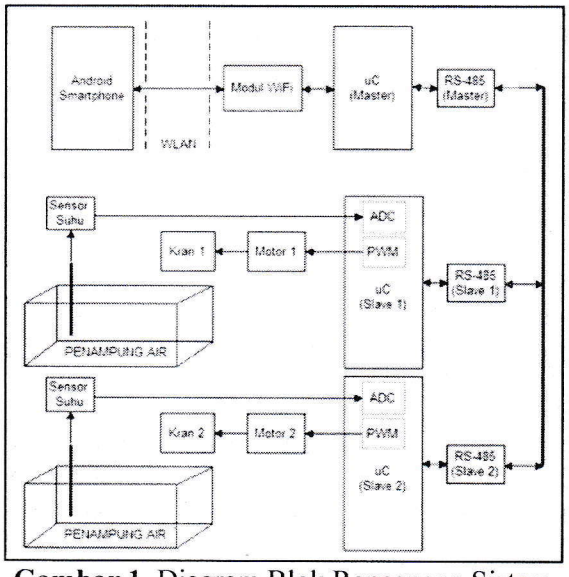
# I. PENDAHULUAN

Sistem pendistribusian air merupakan sarana penting untuk memenuhi keutuhan air pengguna, sehingga diperlukan sebuah sarana pendukung kegiatan operasional dalam sistem tersebut. Pengendalian bukaan kran dan monitoring temperatur air merupakan kegiatan operasional dalam sistem pendistribusian air yang masih dilakukan secara manual, kekurangan dari cara tersebut adalah tergantung pada kemampuan fisik sumber daya manusia yang dimiliki.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dilakukan penelitian yang bertujuan mengendalikan bukaan kran dan *monitoring* temperatur secara *remote* menggunakan Android *smartphone*.

# II. RANCANGAN SISTEM

Sistem yang dirancang dapat dilihat pada **Gambar 1**. Perancangan terdiri dari perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.




**Gambar 1**. Diagram Blok Rancangan Sistem

## A. Rancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras terdiri dari perancangan Modul WiFi, mikrokontroler *master*, mikrokontroler *slave*, bagian mekanik, komunikasi RS-485.

**Modul WiFi** dirancang menggunakanWizFi220, modul wifi berfungsi menyediakan sarana komunikasi nirkabel antara mikrokontroler *master* dan Android *smartphone*. Rangkaian Modul Wifi ditunjukkan pada **Gambar 2**.

**Mikrokontroler *Master*** dirancang menggunakan Atmega128A, mikrokontroler *master* berfungsi sebagai pengatur komunikasi data antara modul wifi dan dengan mikrokontroler *slave*. Rangkaian mikrokontroller *master* ditunjukkan pada **Gambar 3**.

**Mikrokontroler *Slave*** dirancang menggunakan Atmega8535, *Slave* berfungsi sebagai kontroler untuk menggerakan aktuator dan membaca sensor temperatur. Rangkaian Mikrokontroller *slave* ditunjukkan pada **Gambar 4**.

**Bagian mekanik** dirancang menggunakan Kran dan pipa berukuran 0.5 inch. Motor *servo* yang merupakan bagian sistem mikrokontroler *slave* dihubungkan secara langsung ke kran. Rancangan bagian mekanik ditunjukkan pada **Gambar 5**.

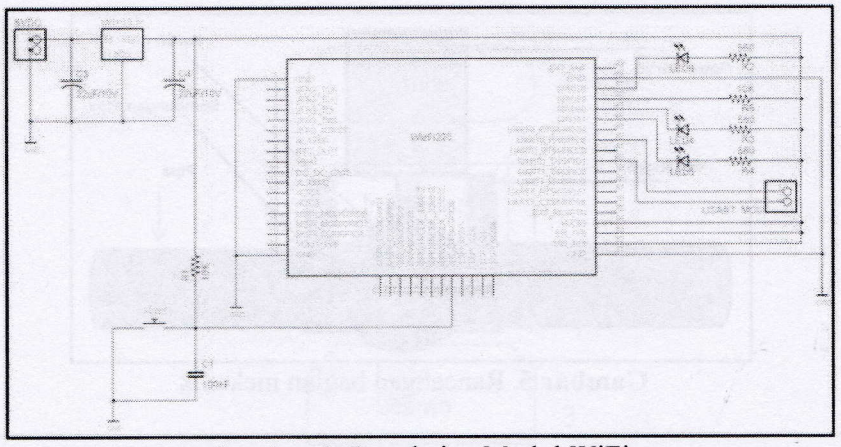
**Komunikasi RS-485** dirancang menggunakan MAX485. Hasil rancangan ditunjukkan pada **Gambar 6**.

## B. Rancangan Perangkat Lunak

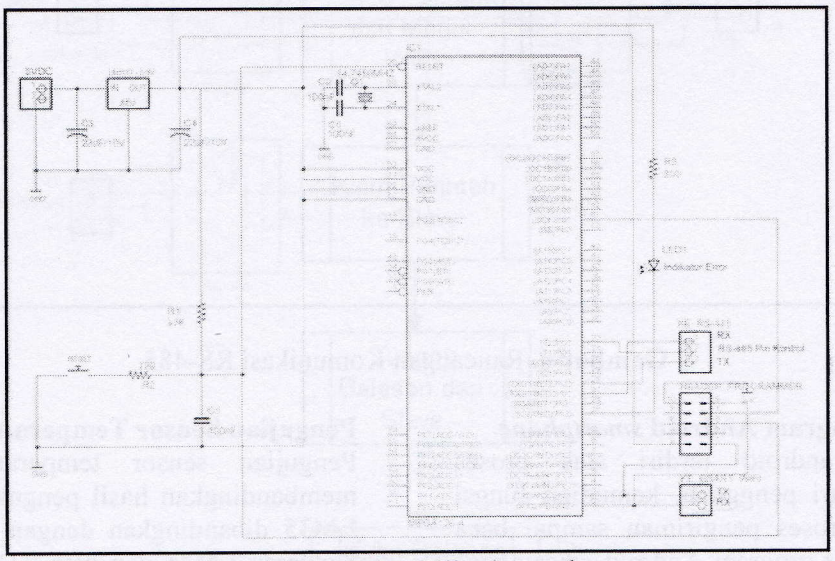
Perancangan perangkat lunak dibagi menjadi perancangan pada mikrokontroler *master*, mikrokontroler *slave*, dan *Android smartphone*.

**Diagram Alir Program Mikrokontroler *Master***
Diagram alir pada **Gambar 7** dimulai denan inisialisasi serial dan variabel, selanjutnya program akan berjalan dalam mode *infinitive loop* dan menunggu perintah dari Android *smartphone* dan kemudian meneruskan ke mikrokontroler *master*.

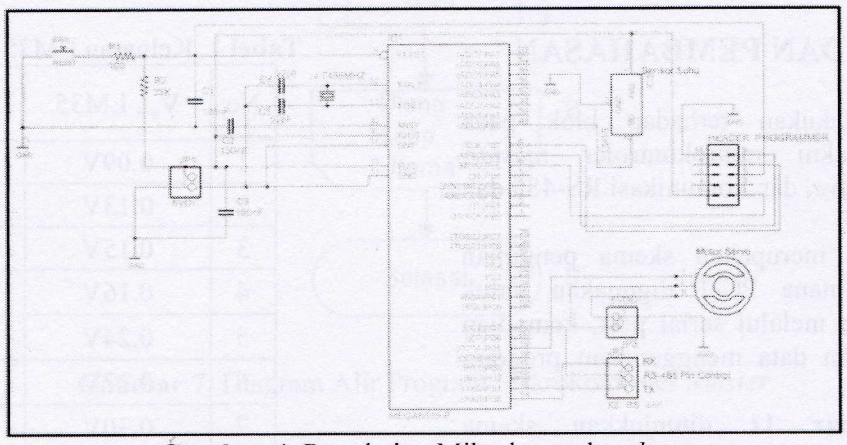
**Diagram Alir Program Mikrokontroler *Slave***
Pada **Gambar 8** terdiri atas fungsi inisialisai serial, inisialisasi ADC dan insialisi PWM. Kemudian program berjalan dalam *infinitive loop* dan menunggu perintah dari *master*, kemudian perintah dicek, jika perintah baca temperatur maka *slave* akan mengirim nilai temperatur dan perintah set untuk menggerakkan motor *servo*.



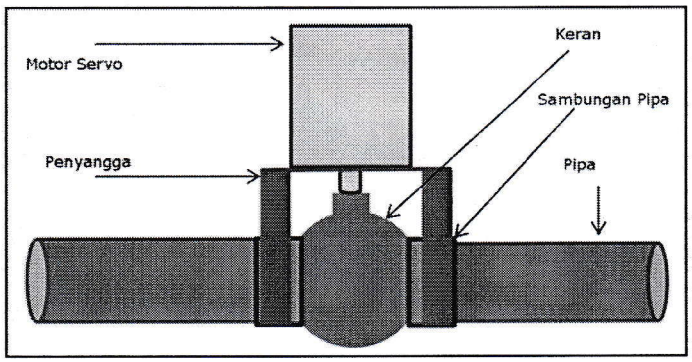
**Gambar 2**. Rangkaian Modul WiFi



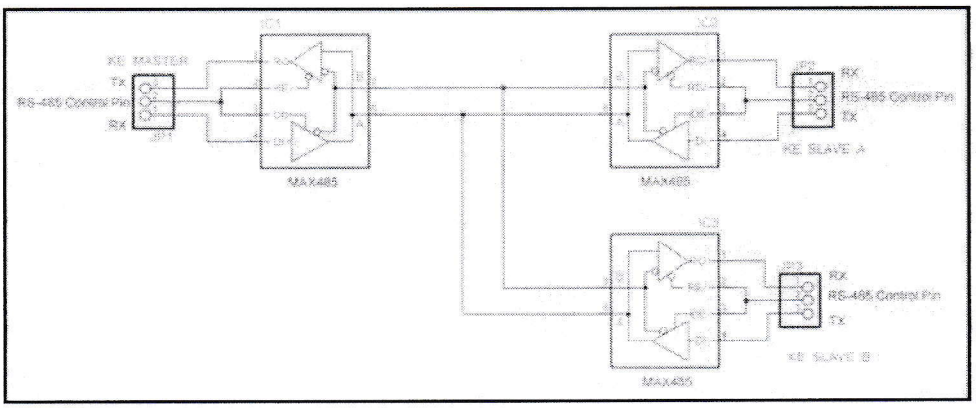
**Gambar 3**. Rangkaian Mikrokontroler *master*



**Gambar 4**. Rangkaian Mikrokontroler *slave*




**Gambar 5**. Rancangan bagian mekanik



**Gambar 6**. Rancangan Komunikasi RS-485

**Diagram Alir program Android *smartphone***

Pada program android terdiri atas proses membaca nilai dari pengguna, kemudian fungsi inisialisasi dan proses pengiriman sampai baca data. Diagram Alir program Android *smartphone* ditunjukkan pada **Gambar 9**.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan terhadap blok pada perancangan. Yakni mikrokontroler *master*, mikrokontroler *slave*, dan komunikasi RS-485 dan bagian mekanik.

**Gambar 10**, merupakan skema pengujian Modul WiFi, dimana PC-1 digunakan untuk mengirimkan data melalui serial port, kemudian PC-2 menampilkan data menggunakan program TCP/IP *client*.

Pada **Gambar 11** ditunjukkan skema pengujian Mikrokontroler *master*, di mana PC-1 mengirimkan perintah melalui COM1, kemudian balasan dikirim melalui COM2 dan balasan ditampilkan kembali ke COM1.

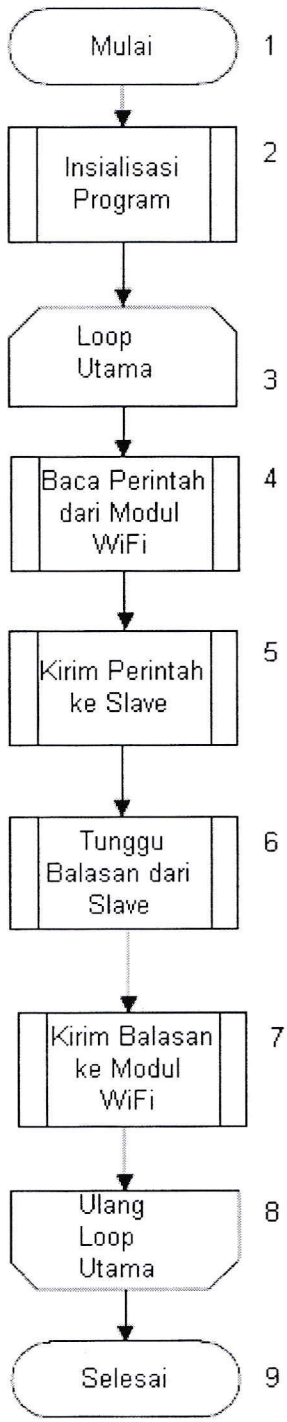
Pada **Gambar 12** ditunjukkan skema pengujian Mikrokontroler *slave*, yakni dengan memberikan perintah ke serial (PC) kemudian data dikembalikan ke PC.

**Pengujian Sensor Temperatur**

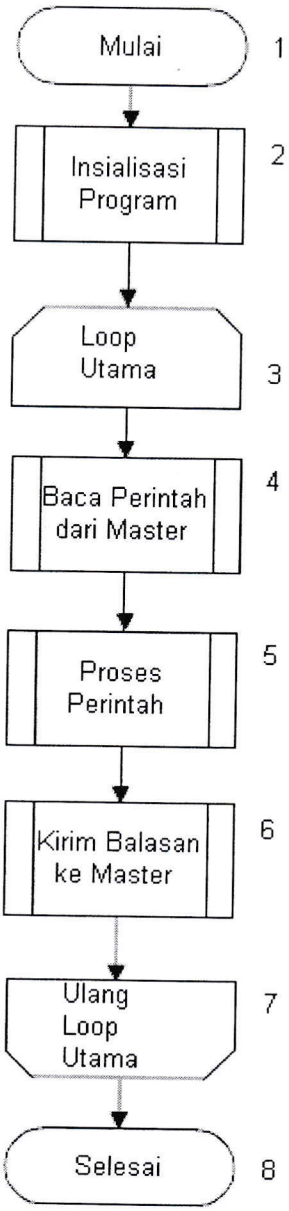
Pengujian sensor temperatur yakni dengan membandingkan hasil pengukuran pada keluaran LM35 dibandingkan dengan hasil bacaan ADC. Keluaran LM35 dan data ADC ditunjukkan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Keluaran LM35 dan data ADC

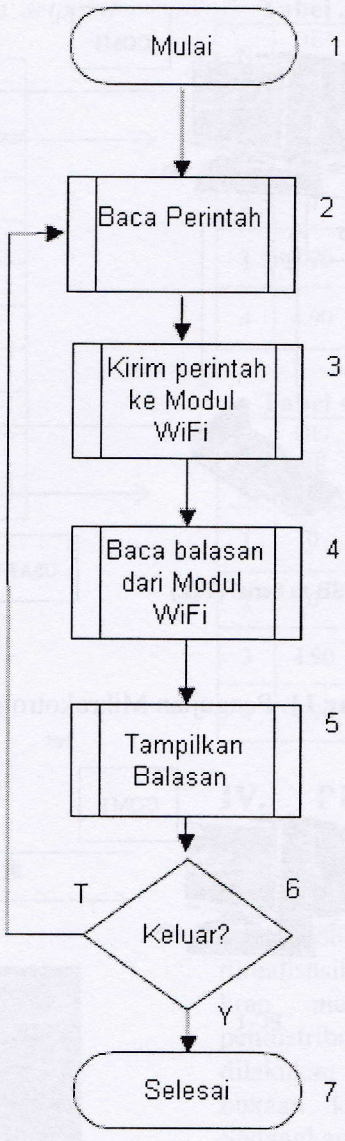
| No | $V_{out}$ LM35 | Data ADC |
|---|---|---|
| 1 | 0.09V | 8°C |
| 2 | 0.13V | 12°C |
| 3 | 0.15V | 15°C |
| 4 | 0.16V | 16°C |
| 5 | 0.24V | 23°C |
| 6 | 0.27V | 26°C |
| 7 | 0.30V | 29°C |
| 8 | 0.45V | 45°C |
| 9 | 0.48V | 48°C |
| 10 | 0.51V | 52°C |
| 11 | 0.52V | 51°C |



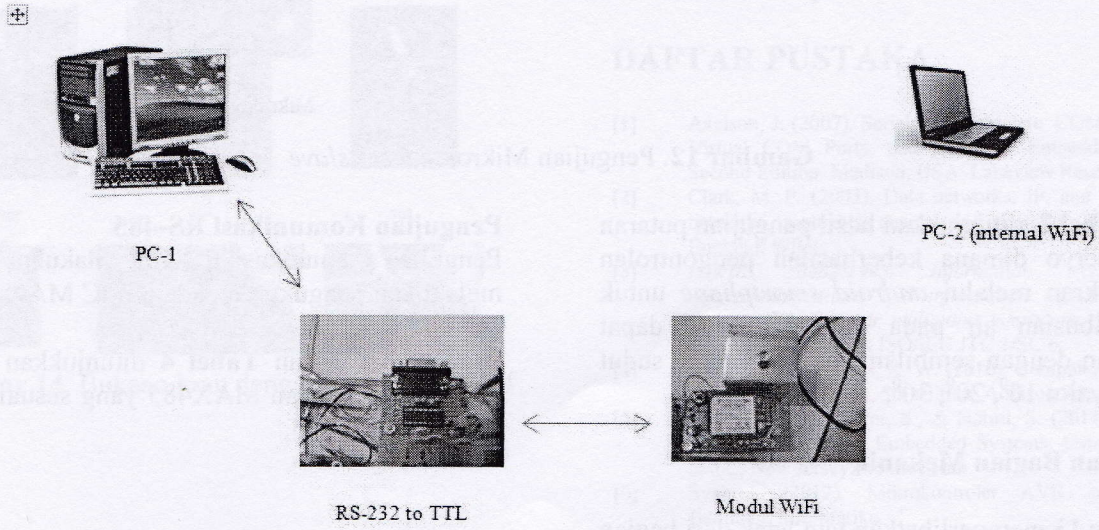

**Gambar 7**. Diagram Alir Program Mikrokontroler *Master*



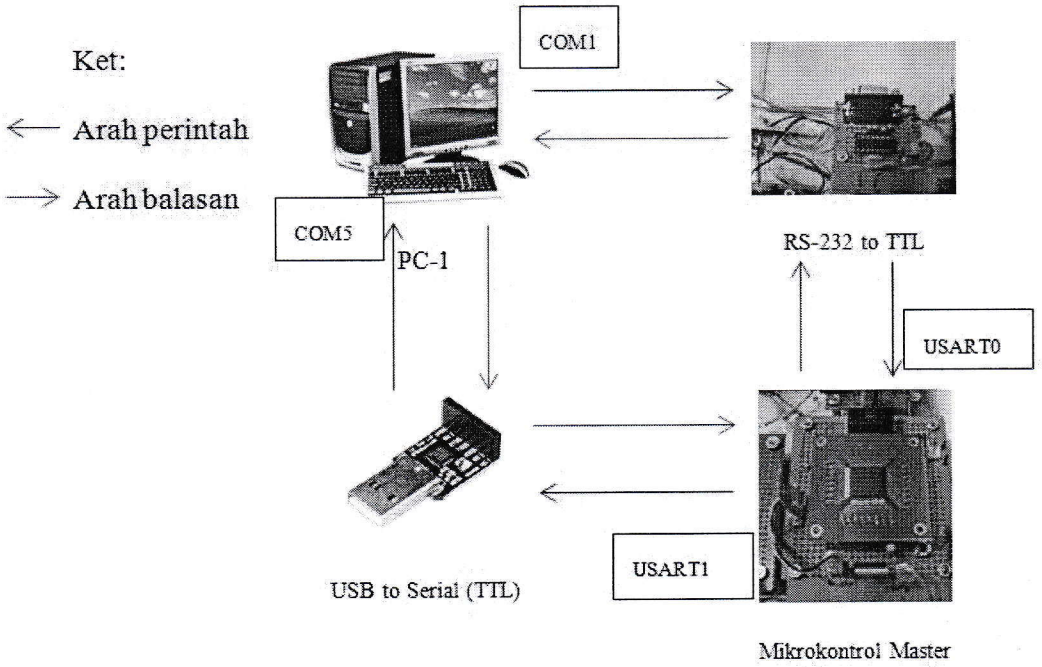

**Gambar 8**. Diagram Alir Program Mikrokontroler *Slave*



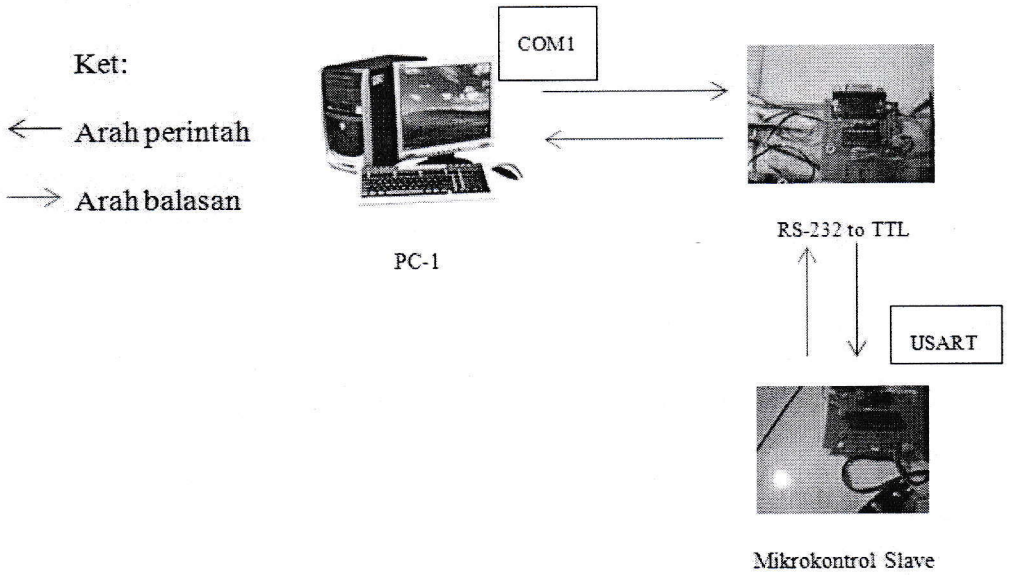

Gambar 9. Diagram Alir program Android *smartphone*




**Gambar 10**. Pengujian Modul WiFi




**Gambar 11**. Pengujian Mikrokotroler *Master*




**Gambar 12**. Pengujian Mikrokontroer *slave*

Pada **Tabel 2**, ditunjukkan hasil pengujian putaran motor servo dimana keberhasilan pengontrolan bukaan kran melalui *android smartphone* untuk pendistribusian air pada dua titik kran dapat dilakukan dengan sembilan macam variasi sudut bukaan yaitu $10^0$, $20^0$, $30^0$, ..., $90^0$.

**Pengujian Bagian Mekanik**

**Gambar 13** memperlihatkan tata letak dari bagian mekanik. Hasil bukaan kran air mekanik bisa dilihat pada **Gambar 14**.

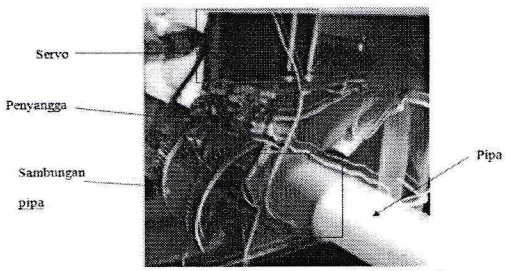
**Pengujian Komunikasi RS-485**

Pengujian komunikasi RS-485 dilakukan dengan melakukan pengukuran pada pin IC MAX485.

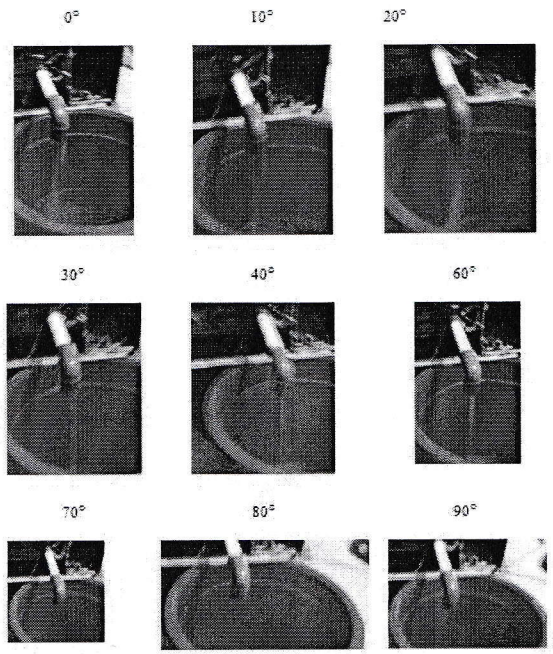
Pada **Tabel 3** dan **Tabel 4** ditunjukkan kondisi pengujian tegangan MAX485 yang sesuai dengan fitur pada RS-485.

**Tabel 2.** Pergerakan motor servo dengan *setpoint* dari aplikasi Android

| No | *Setpoint* | Pergerakan Motor servo |
|---|---|---|
| 1 | 10° | 10° |
| 2 | 20° | 20° |
| 3 | 30° | 30° |
| 4 | 40° | 40° |
| 5 | 50° | 50° |
| 6 | 60° | 60° |
| 7 | 70° | 70° |
| 8 | 80° | 80° |
| 9 | 90° | 90° |




**Gambar 13.** Rancangan Mekanik




**Gambar 14.** Bukaan kran dengan *setpoint* variatif

**Tabel 3. Hasil pengukuran IC1 MAX485**

| No | DE/$\overline{RE}$ (volt) | DI (volt) | RO (volt) | AB (volt) | A (volt) | B (volt) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0.05 | 0 | -3.24 | 0.92 | 4.38 |
| 2 | 0 | 0.02 | 4.87 | 0.84 | 0.92 | 0.06 |
| 3 | 4.90 | 0 | 0.02 | -4.02 | 0.38 | 4.41 |
| 4 | 4.90 | 4.9 | 0.01 | 4.32 | 4.44 | 0.07 |

**Tabel 4. Hasil pengukuran IC2 MAX485**

| No | DE/$\overline{RE}$ (volt) | DI (volt) | RO (volt) | AB (volt) | A (volt) | B (volt) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0.05 | 0 | -3.24 | 0.92 | 4.38 |
| 2 | 0 | 0.02 | 4.87 | 0.84 | 0.92 | 0.06 |
| 3 | 4.90 | 0 | 0.02 | -4.02 | 0.38V | 4.41 |
| 4 | 4.90 | 4.90 | 0.01 | 4.32 | 4.44 | 0.07 |

## IV. PENUTUP

Sistem pengontrolan distribusi aliran air dan pemantauan temperatur air berbasis android smartphone dapat berhasil dirancang dan direalisasikan. Keberhasilan pengontrolan bukaan kran melalui *android smartphone* untuk pendistribusian air pada dua titik kran dapat dilakukan dengan sembilan macam variasi sudut bukaan kran yaitu $10^0$, $20^0$, $30^0$, ..., $90^0$. Sedangkan pemantauan temperatur air dari wadah penampungan air juga dapat terkirim dan terbaca ke *android smartphone*.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Axelson, J. (2007). Serial Port Complete: COM Ports, USB Virtual COM Ports, and Ports for Embedded Systems, Second Edition. Madison, USA: Lakeview Research LLC.

[2] Clark, M. P. (2003). Data networks, IP, and the Internet: networks, protocols, design, and operation. West Sussex, England: Wiley.

[3] *ISO/IEC 8482:1993, Information technology -- Telecommunications and information exchange between systems--Twisted pair multipoint interconnections.* (1993). Geneva, Switzerland: ISO/IEC JTC 1/SC 6.

[4] Kurose, J. F., & Ross, K. W. (2010). Computer networking: a top-down approach, 5th edition. Addison Wesley.

[5] Mazidi, M. A., Naimi, S., & Naimi, S. (2011). The AVR Microcontroller and Embedded Systems: Using Assembly and C. New Jersey:Prentice Hall.

[6] Syahrul, (2012). Mikrokontroler AVR ATmega8535, Bandung, Informatika.

[7] Yaghmour, K. (2011). Embedded Android. O'Reilly Media.