MONITORING SALURAN AIR BERBASIS MIKROKONTROLER DAN WEBSITE

Erwin Guna Setiawan[1], John Adler[2], Sri Supatmi[3]
[1,3] Prodi Sistem Komputer Unikom, Bandung
[2] Jurusan Teknik Komputer Unikom, Bandung
[1] erwingsetiawan@gmail.com, [2] john.adler@email.unikom.ac.id, [3] sri.supatmi@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Monitoring saluran air dilatar belakangi oleh minimnya kesadaran warga untuk tidak membuang limbah makanan ke saluran air yang digunakan untuk menampung air hujan. Sehingga air pada saluran air sering tersumbat oleh limbah makanan. Kondisi seperti itu mengakibatkan banjir dan menimbulkan berbagai penyakit terhadap warga sekitar.

Pada perangkat keras sistem ini menggunakan solar cell, sensor jarak, optocoupler, sensor hujan untuk menampilkan data dengan waktu yang berbeda dan mikrokontroler sebagai pemproses data. Monitoring dapat dilihat pada website lokal yang sesuai dengan kondisi real di Perumahan Pesona Ciganitri Bojongsoang-Bandung.

Sistem monitoring ini dapat membaca ketinggian air pada saluran air, kondisi air mengalir atau tidak, kondisi hujan atau tidak, bahkan memberi notifikasi kepada warga sekitaran ketika kondisi air sedang tersumbat atau pun berpotensi banjir. Menampilkan data pada halaman website. Pengujian alat dalam kondisi hujan menunjukkan keberhasilan dengan persentase 90% dari 20 kali percobaan. Sedangkan dalam kondisi tidak hujan, menunjukan keberhasilan dengan persentase 75% dari 20 kali percobaan.

Kata kunci : Saluran air, optocoupler, Website, sensor hujan.

1. PENDAHULUAN

Manusia sebagai makhluk sosial dalam kehidupannya mempunyai berbagai macam kebutuhan, diantaranya kebutuhan pokok (primer) yang penting untuk bertahan hidup. Rumah merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia, selain makanan dan pakaian. Pada zaman sekarang masyarakat memilih perumahan sebagai tempat tinggal agar lebih aman, tenang dan tertib. Oleh karena itu, *property developers* menyediakan perumahan yang didesain dengan senyaman mungkin untuk ditempati, begitu juga mendesain saluran air.

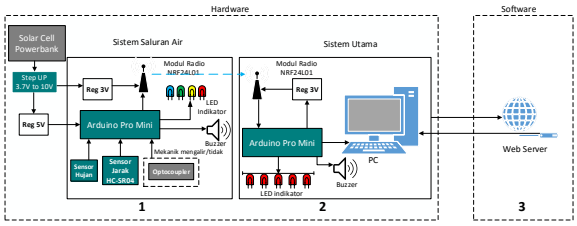
Pada awalnya di perumahan Pesona Ciganitri memiliki dua saluran yaitu saluran untuk membuang air limbah rumah dan untuk menampung air hujan. Sebagian besar saluran air yang digunakan untuk menampung air hujan yang ada di perumahan disatukan dengan saluran untuk limbah rumah (limbah dapur, limbah sisa makanan serta limbah cucian) oleh pemilik rumah tanpa sepengetahuan *developer* sehingga saluran air sering tersumbat oleh limbah rumah. Kondisi seperti itu tentu saja mengganggu dan merugikan warga serta beresiko banjir. Pemahaman dan larangan membuang limbah rumah tangga di saluran air sulit dipahami oleh sebagian warga. Banjir merupakan salah masalah bagi warga ketika tersumbatnya saluran air yang disebabkan oleh air limbah pada setiap rumah. Mengakibatkan banyak penyakit yang ditimbul oleh banjir dan halamannya menjadi tidak bersih. Dan juga *developer* bisa rugi karena menurunkan harga jual rumah tersebut. Saat ini pengecekan saluran air masih manual, yaitu harus memeriksa satu per satu saluran air yang tersumbat.

2. PERANCANGAN

Perancangan yang dilakukan terdiri dari diagram blok sistem, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

Diagram Blok Sistem

Gambar 1 merupakan sistem yang akan dirancang ditunjukkan pada gambar dibawah ini.



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

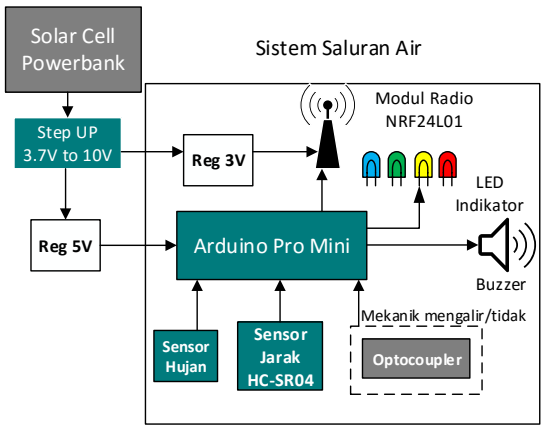
Mikrokontroler pada Saluran Air, berfungsi sebagai pengolah data dari sensor jarak, sensor hujan dan *optocoupler* (untuk mendeteksi air yang mengalir atau tidak) yang akan dikirim pada sistem utama. Data dikirim setiap 10 menit sekali pada saat kondisi tidak hujan dan satu menit sekali saat kondisi hujan. Selain itu juga, mikrokontroler disini terdapat 4 LED Indikator dan *buzzer* yang akan menyala ketika saluran air sedang tersumbat dan berpotensi banjir.

Mikrokontroler pada Sistem Utama, berfungsi sebagai penerima data dari masing-masing sistem mikrokontroler pada saluran air yang akan diolah dan ditampilkan pada *Website*. Dalam sistem ini harus mengetahui saluran air yang pertama, kedua,

ketiga , keempat ataupun yang kelima. Sistem Utama ini dilengkapi lima LED Indikator dan *buzzer*. PC/Laptop berfungsi sebagai perangkat lunak untuk mengakses halaman *website*. Pada *website* terdapat antarmuka antara pengelola dengan perangkat keras. *Website* menampilkan ketinggian air pada setiap sensor yang dipasang dan menampilkan banyaknya data statistik dari ketinggian air tersebut.
***Web Server*,** berfungsi untuk memproses semua data yang diolah mikrokontroler. Data akan disimpan dalam *database* dan ditampilkan sebagai riwayat hasil pemantauan saluran air, serta dapat di-*printout* ke format *.pdf agar bisa melihat data-data ketinggian air perminggu, perbulan ataupun pertahun.

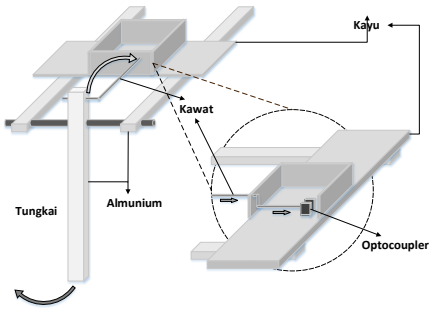
Perancangan Perangkat Keras

Pada sistem ini (gambar 2) menggunakan solar cell untuk menyimpan teggangan ke baterai dan menggunakan step up dan regulator untuk memberi tegangan pada mikrokontroler. Alat ini dirancang agar tahan terhadap air hujan, untuk melindungi komponen-komponen yang digunakan. Dalam perancangan sistem saluran air ini membaca sensor ketinggian air dan dapat mendeteksi air yang mengalir atau tidak. Data dari sensor akan diproses sesuai dengan kondisi pada saluran air. Terdapat *buzzer* dan LED untuk mengidentifikasikan ketika saluran air yang sedang tersumbat atau berpotensi banjir. Hasil dari pemrosesan mikrokontroler pada saluran air akan dikirim ke mikrokontroler pada sistem utama dengan menggunakan modul radio sebagai transmitter.



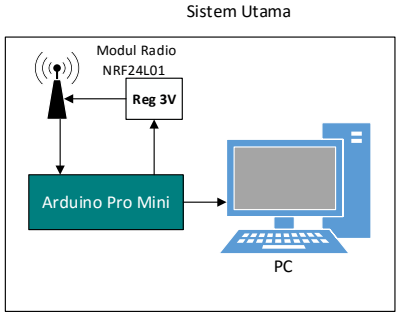
Gambar 2. Diagram blok sistem saluran air

Gambar 3 merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi air yang mengalir atau tidak. Pin 5 digunakan pada *optocoupler* sebagai penanda kondisi air. Ketika tungkai terbawa arus air maka tungkai akan mendorong kawat sehingga menutupi *optocoupler* yang mengindikasikan bahwa air sedang mengalir.



Gambar 3. Rangkaian Mekanik Gerak Air

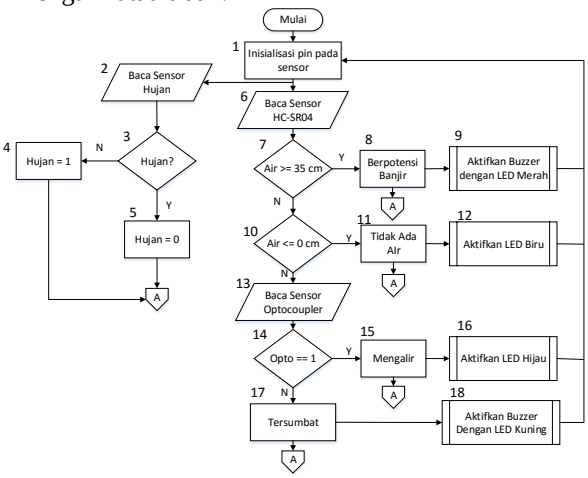
Data yang telah dikirim akan diterima pada sistem utama (gambar 4) menggunakan modul radio sebagai penerima. Pada mikrokontroler data yang diterima akan diolah untuk mengetahui data sensor pada masing-masing saluran air yang dipasang, kemudian dikirim ke PC/Laptop menggunakan komunikasi serial untuk ditampilkan *website* dengan metode JSON.



Gambar 4. Diagram Blok sistem Utama

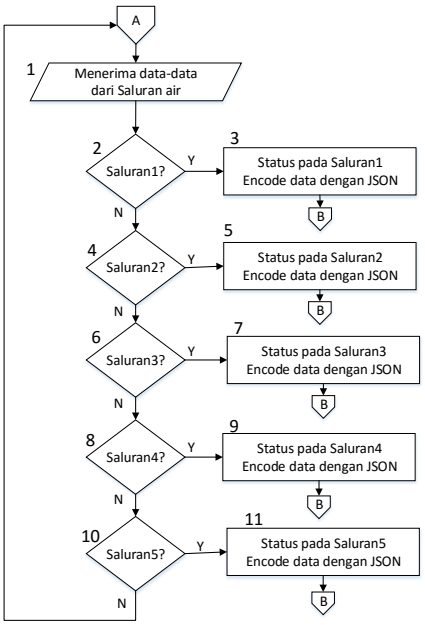
Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian ini (gambar 5) dijelaskan tentang langkah-langkah dalam perancangan pada bagian perangkat lunak. Beberapa penggunaan perangkat lunak meliputi Diagram alir pada saluran air, Diagram alir pada sistem utama, Diagram alir pada *website* dan perancangan *website*. perancangan Diagram alir untuk membaca ketinggian air, kondisi lingkungan (hujan atau tidak) dan mendeteksi air itu mengalir atau tidak.



Gambar 5. Diagram alir program pada saluran air

Diagram alir pada sistem utama (gambar 6) mengecek setiap sensor yang ada pada masing-masing saluran air yang terdapat map pada gambar 7 dengan menggunakan metode JSON. Data akan disimpan dalam *database* menggunakan komunikasi serial.

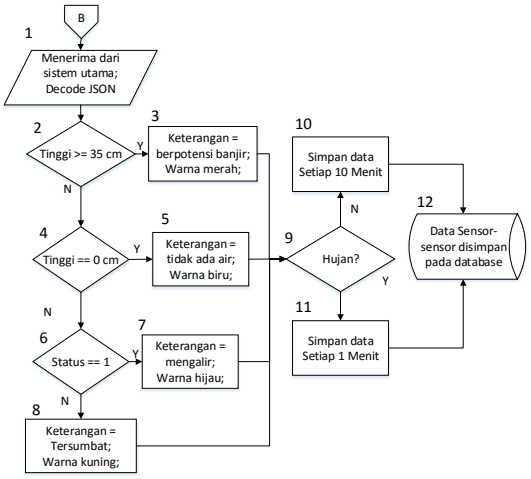


Gambar 6. Diagram alir program pada sistem utama



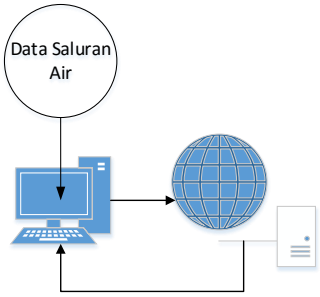
Gambar 7 Map Pesona Ciganitri Blok C

Diagram alir pada *website* (gambar 8) terdiri dari beberapa proses yang bekerja, antara lain men-*decode* JSON yang dikirim oleh sistem utama dan proses untuk menentukan warana apakah yang sesuai dengan status pada saluran air serta menampilkan level dari ketinggian air pada tampilan *website*. Data akan disimpan setiap satu menit sekali ketika kondisi sedang hujan dan disimpan 10 menit sekali ketika tidak hujan.



Gambar 8. Diagram alir pada *website*

Web server (gambar 9) menerima data yang di-*decode* menggunakan JSON dari perangkat *hardware*, dalam *web server* akan ditampilkan pada *website* kemudian data tersebut disimpan dalam *database*. Pada *website*, Pengguna dapat mengetahui informasi kondisi saluran air, lokasi sensor yang diletakkan di saluran air dan riwayat ketinggian saluran air.

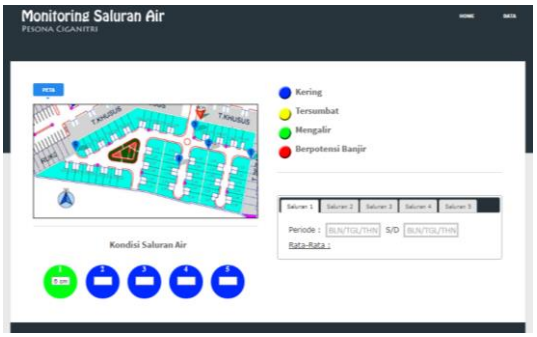


Gambar 9. Diagram Blok Sistem *Web Server*

3. HASIL PENGUJIAN

Pengujian dilakukan ketika kondisi cuaca sedang hujan, data akan disimpan setiap satu menit serta ketika tidak hujan data akan disimpan setiap 10 menit pada *database*. Perangkat keras yang akan diuji meliputi monitoring ketinggian air dengan sensor *ultrasonic*, sensor *optocoupler* untuk mengetahui air yang mengalir atau tidak dan transmisi data pada *website*. Lampiran 1 dan 2 merupakan pengujian *hardware* dilakukan ketika sedang hujan dan tidak hujan.

Pada pengujian ini bertujuan untuk menilai apakah data dari arduino sudah berhasil diterima pada *website* atau belum. Pengujian dilakukan dengan menggunakan modul radio, dapat ditampilkan dalam *website* dengan interval waktu satu menit atau 10 menit. Lampiran 3 dan 4 merupakan pengujian transmisi data *website*.



Gambar 9. Tampilan pada *Website*

Tabel 1 Keterangan Warna pada *Website*

Warna	Keterangan
Biru	Warna biru menandakan saluran air sedang kering
Hijau	Warna hijau menandakan saluran air sedang ada air dan air tersebut mengalir
Orange	Warna o*range* menandakan saluran air sedang ada air dan air tersebut tersumbat
Merah	Warna merah menandakan saluran air sedang ada air dan air tersebut tersumbat dengan level ketinggian yang maksimum, sehingga berpotensi banjir

4. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan perancangan sistem hingga hasil pengujian dan analisa perangkat keras serta *website* dari sistem yang telah dibangun dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem yang diujikan dalam kondisi hujan maupun tidak hujan, telah berfungsi dengan baik. Dapat dilihat pada data pengujian lampiran 1 dan lampiran 2, semua bagian alat baik perangkat keras maupun perangkat lunak berfungsi sesuai dengan sistem yang dirancang. Data pengujian dalam kondisi hujan menunjukkan keberhasilan dengan persentase 90% dari 20 kali percobaan. Sedangkan dalam kondisi tidak hujan, menunjukan keberhasilan dengan persentase 75% dari 20 kali percobaan. Hal ini dikarnakan keadaan lingkungan yang sedang hujan sehingga terdapat gelombang-gelombang kecil pada saluran air yang mampu mendorong tungkai mekanik ketinggian air yang tidak sesuai.
2. Data yang ditampilkan pada *website* sama dengan hasil pada alat yang di simpan pada saluran air, sehingga pengiriman data sudah akurat. Parameter yang digunakan seperti ketinggian air, kondisi air, kondisi lingkungan dan menampilkan saluran air sesuai dengan nomornya.

Adapun saran untuk pengembangan lebih lanjut dalam penelitian ini adalah: Dapat ditambahkan dengan sensor-sensor seperti DHT11 atau yang lain guna memonitoring saluran air dengan mengetahui akibat tersumbatnya saluran air, menetahui suhu lingkungan, dan lain-lain. Menerapkan mekanik kondisi air yang mengalir atau tidak agar lebih akurat. Penambahan mekanik untuk membersihkan saluran air secara automatis. Menerapkan sistem untuk mengetahui kerusakan pada suatu alat.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Aji, R. K., 2003, Apache Web Server, Penerbit Elex Media Komputindo. Jakarta.

[2] No Name, 2016, Arduino Pro Mini, diakses pada tanggal 17 Februari 2016, dari world wide web: https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardProMini.

[3] Delonge, P., 2015, Artikel Pemanfaatan Solar Sel Menjadi Energi Alternatif, diakses pada tanggal 22 Februari 2016, dari world wide web: https://www.academia.edu/15973969/ARTIKEL_PEMANFAATAN_SOLAR_SEL_MENJADI_ENERGI_ALTERNATIF.

[4] No Name, 2007, Pengenalan JSON, diakses pada tanggal 17 Februari 2016, dari world wide web: http://json.org/json-id.html.

[5] Fandhi, N., 2016, Sensor Ultrasonik HC-SR04. Makalah, Universitas Hasanuddin, Makasar.

[6] Kadir, A., 2013, Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemogramannya Menggunakan Arduino. Andi, Yogyakarta.

[7] Maruf, G. N., 2016, Perancangan Kontrol Otomatis dan Sistem Monitoring Multi Inkubator Bayi Berbasis Web. Skripsi, Universitas Komputer Indonesia, Bandung.

[8] Santoso, A., dkk, 2015, Jamu Romantis (Jemuran Pakaian Otomatis). PKMKARSA CIPTA, Universitas Negeri Semarang, Semarang.

[9] Septianto, V., 2010, sensor optocoupler, diakses pada tanggal 10 Februari 2016, dari world wide web: https://pe2nk87.wordpress.com/2010/12/13/sensor-optocoupler/.

[10] Sonia, A. A., 2015, Rancang Bangun Atap Jemuran Otomatis Berdasarkan Pencahayaan dengan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler. Tugas Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

[11] No Name, 2013, Selokan, diakses pada tanggal 15 Februari 2016, dari world wide web: https://id.wikipedia.org/wiki/Selokan.

6. LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengujian *Hardware* dalam Kondisi Hujan

No	Ketinggian Air (cm)	Sensor Jarak(cm)	Kondisi Saluran air	Nilai Opto	LED Indikator	*Buzzer*	Ket
1	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
2	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
3	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
4	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
5	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
6	12	12	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
7	12	12	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
8	12	12	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
9	12	12	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
10	12	12	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
11	32	31	Mengalir	1	Hijau	Mati	Error
12	32	32	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
13	32	32	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
14	32	32	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
15	32	32	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
16	35	35	Berpotensi Banjir	-	Merah	Nyala	Bagus
17	35	35	Berpotensi Banjir	-	Merah	Nyala	Bagus
18	35	34	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Error
19	35	35	Berpotensi Banjir	-	Merah	Nyala	Bagus
20	35	35	Berpotensi Banjir	-	Merah	Nyala	Bagus

Lampiran 2. Pengujian *Hardware* dalam Kondisi Tidak Hujan

No	Ketinggian Air (cm)	Sensor Jarak(cm)	Kondisi Saluran Air	Nilai Opto	LED Indikator	*Buzzer*	Ket
1	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
2	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
3	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
4	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
5	0	0	Kering	-	Biru	Mati	Bagus
6	30	30	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
7	30	30	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
8	30	30	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
9	30	30	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
10	30	30	Tersumbat	0	Kuning	Nyala	Bagus
11	30	30	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
12	30	29	Mengalir	1	Hijau	Mati	Error
13	30	29	Mengalir	1	Hijau	Mati	Error
14	30	30	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
15	30	30	Mengalir	1	Hijau	Mati	Bagus
16	35	35	Berpotensi Banjir	-	Merah	Nyala	Bagus
17	35	35	Berpotensi Banjir	-	Merah	Nyala	Bagus
18	35	34	Tersumbat	0	Kuning	Mati	Error
19	35	34	Tersumbat	0	Kuning	Mati	Error
20	35	34	Tersumbat	0	Kuning	Mati	Error

Lampiran 3. Pengujian transmisi data *Website* dalam Kondisi Hujan

No	Sensor Jarak (cm)	Terbaca di Web (cm)	Kondisi Air	Warna lingkaran	Status pada Web	Ket
1	0	0	Kering	Biru	kering	Bagus
2	0	0	Kering	Biru	kering	Bagus
3	0	0	Kering	Biru	kering	Bagus
4	0	0	Kering	Biru	kering	Bagus
5	0	0	Kering	Biru	kering	Bagus
6	12	12	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
7	12	12	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
8	12	12	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
9	12	12	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
10	12	12	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
11	31	31	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
12	32	32	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
13	32	32	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
14	32	32	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
15	32	32	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
16	35	35	Berpotensi Banjir	Merah	Berpotensi Banjir	Bagus
17	35	35	Berpotensi Banjir	Merah	Berpotensi Banjir	Bagus
18	34	34	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
19	35	35	Berpotensi Banjir	Merah	Berpotensi Banjir	Bagus
20	35	35	Berpotensi Banjir	Merah	Berpotensi Banjir	Bagus

Lampiran 4. Pengujian transmisi data *Website* dalam Kondisi Tidak Hujan

No	Sensor Jarak (cm)	Terbaca di Web (cm)	Kondisi Air	Warna lingkaran	Status pada Web	Ket
1	0	0	Kering	Biru	Kering	Bagus
2	0	0	Kering	Biru	Kering	Bagus
3	0	0	Kering	Biru	Kering	Bagus
4	0	0	Kering	Biru	Kering	Bagus
5	0	0	Kering	Biru	Kering	Bagus
6	30	30	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
7	30	30	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
8	30	30	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
9	30	30	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
10	30	30	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
11	30	30	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
12	29	29	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
13	29	29	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
14	30	30	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
15	30	30	Mengalir	Hijau	Mengalir	Bagus
16	35	35	Berpotensi Banjir	Merah	Berpotensi Banjir	Bagus
17	35	35	Berpotensi Banjir	Merah	Berpotensi Banjir	Bagus
18	34	34	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
19	34	34	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus
20	34	34	Tersumbat	Kuning	Tersumbat	Bagus