

MONITORING KUALITAS AIR BERSIH PDAM BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN SENSOR KAMERA

Aldi Fajriansyah¹, Ahmad Zarkasi^{2*},

Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

**ahmadzarkasi@unsri.ac.id*

ABSTRAK

Tingkat kekeruhan air bersih PDAM memiliki standar kelayakan yang telah ditentukan oleh pemerintah Indonesia. Dibeberapa daerah belum terpantau secara berkala, sering mendapati air bersih yang mengalir dalam pipa PDAM dalam kondisi kurang layak untuk dikonsumsi. Oleh sebab itulah penelitian ini dibuat sebagai sebuah solusi sementara, dengan memonitoring kadar kekeruhan air yang menerapkan *internet of things*, khususnya air PDAM. Monitoring penelitian ini menggunakan beberapa komponen yaitu, seperti sensor suhu air, Led, buzzer. Mikrokontrolernya menggunakan ESP32 dan ESP CAM 32 sebagai sensor kamera. Data yang diperoleh proyek ini didapatkan dari sensor suhu air yang membaca kualitas air PDAM sehingga ditampilkan pada internet of things berupa thingsboard dan mit app inventor.

Keywords: *Kekeruhan air, PDAM, internet of things, ESPCAM32, Sensor Suhu Air, Mit APPinventor, ThingsBoard.*

1. PENDAHULUAN

Air merupakan bagian kebutuhan pokok manusia yang banyak digunakan untuk memenuhi aktivitas sehari-hari seperti minum, mandi, mencuci dan lain sebagainya [1][2][3]. Di perkotaan, pelayanan jasa air bersih umumnya diselenggarakan oleh pemerintah melalui PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) [4][5][6][7][8]. Air yang disalurkan oleh PDAM ke rumah-rumah penduduk biasanya berasal dari pengunungan yang mengalir ke sungai kemudian di tampung terlebih dahulu di bak-bak penampungan (reservoir) kemudian di saring dan di distribusikan ke rumah-rumah pelanggan [9][10].

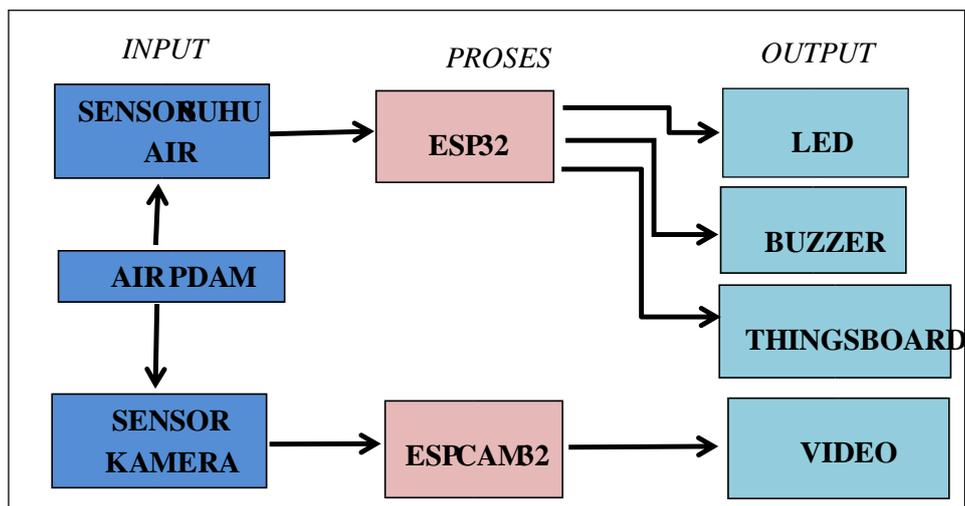
Air bersih haruslah memenuhi dua syarat yaitu kuantitas dan kualitas [11][12][13]. Untuk keperluan minum sendiri dibutuhkan air rata-rata 5 liter/hari, sedangkan secara keseluruhan kebutuhan akan air suatu rumah tangga untuk masyarakat Indonesia diperkirakan 60 liter/hari [14][15][16][17][18][19]. Jadi, bagi negara yang sudah maju kebutuhan air pasti lebih besar dari kebutuhan negara-negara yang sedang berkembang [20][21][22].

Oleh karena itu perlu dibuat sebuah alat secara elektronik yang dapat memantau penggunaan volume air sekaligus mengkonversinya ke dalam satuan harga yang di tempatkan di rumah pelanggan sehingga pelanggan dapat dengan mudah memantau penggunaan air yang mereka gunakan secara akurat. Sistem ini juga dapat dikembangkan dengan pendeteksian kekeruhan air yang ditempatkan pada saluran pipa air.

2. METODA PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini berdasarkan experimental laboratorium dengan tujuan untuk menguji efektifitas dari alat sistem monitoring kualitas air tersebut. Pada perancangan sistem monitoring ini terdapat beberapa tahapan yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.

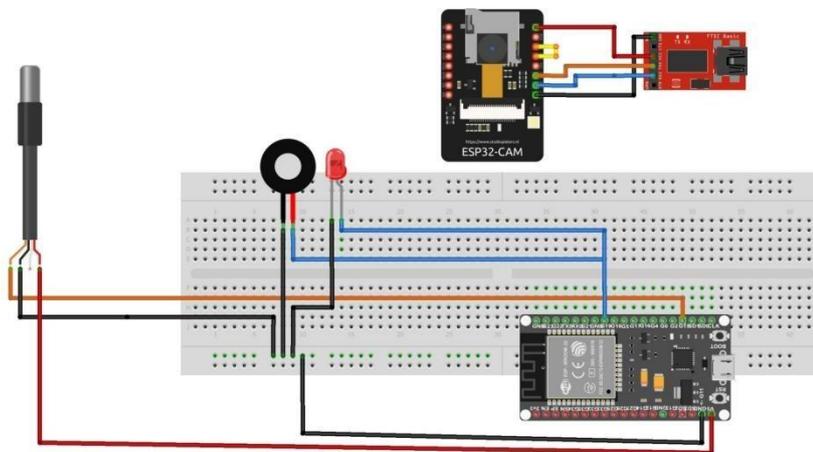
2.1 PERANCANGAN SISTEM



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Pada gambar 1 bisa dilihat pada blok diagram di atas bahwa terdapat 2 bagian mikrokontroler nya, Pertama terdiri dari sensor suhu air sebagai inputan yang di proses pada esp32 sehingga menghasilkan keluaran berupa buzzer, led dan thingboard, Sedangkan pada sistem kedua dengan inputannya berupa kamera yang diproses oleh Esp32 cam dan mendapatkan keluaran pada mit app inventor pada smartphone.

2.2 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS



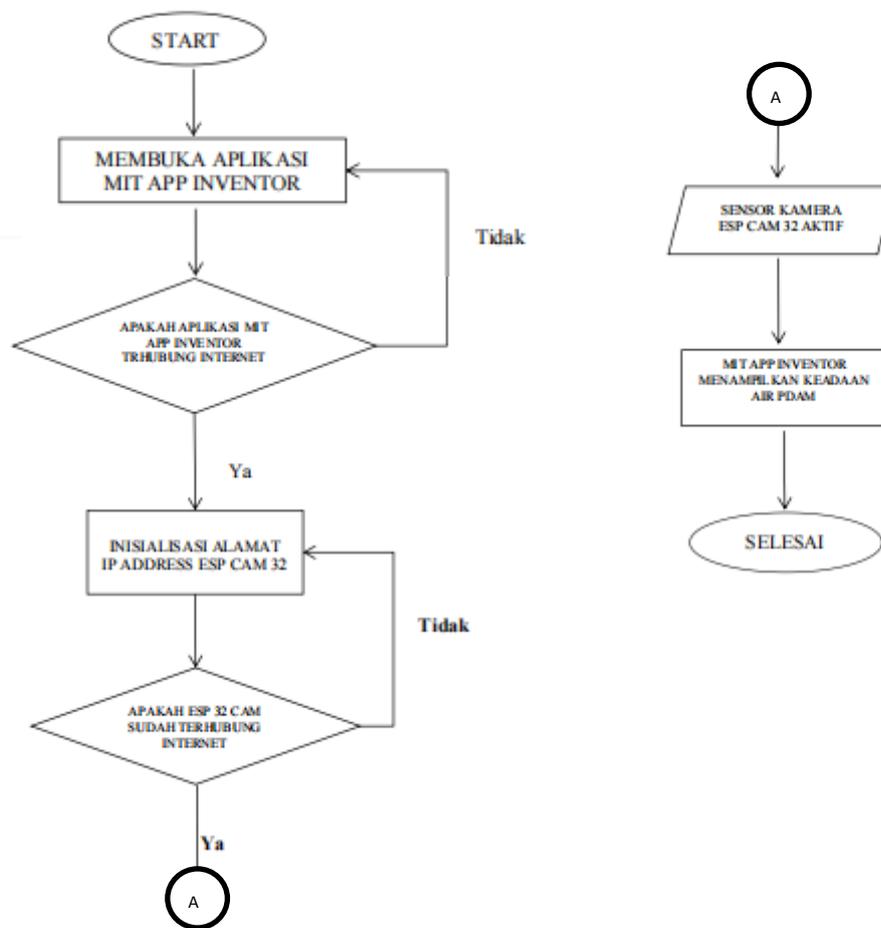
Gambar 2. Skematik Perancangan Alat

Air PDAM akan dibaca nilai temperature oleh sensor suhu air dan akan dipantau secara real kekeruhan air oleh sensor kamera. Dimana pada sensor suhu air yang

membaca nilai temperature air maka akan di proses pada mikrokontroler Esp32 sehingga menghasilkan keluaran berupa lampu indikator led berwarna merah dan buzzer menghasilkan suara, adapun data temperature air PDAM yang diproses tadi akan terinput pada internet of things berupa thingsboard. Lalu pada penilaian secara real time untuk kekeruhan air PDAM diinput oleh sensor kamera dan diproses menggunakan espcam 32 sehingga keluarannya ada pada aplikasi mit app inventor.

2.3 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

Perancangan perangkat lunak pada penelitian ini terdiri dari perancangan aplikasi dengan Software Mit App Inventor dan perancangan kode program pada Esp32. Adapun perancangan aplikasi ini sesuai dengan flowchart pada gambar 3.



Gambar 3. Flowchart Sistem Sensor Kamera

Setelah merancang aplikasi dan memprogram Esp32, langkah selanjutnya adalah membuat rancangan software thingsboard pada halaman resmi thingsboard. Rancangan ini bertujuan untuk mengakses iot dengan membuat device sehingga akan mendapatkan token yang bisa di akses. Perancangan internet of thing berupa thingsboard berfungsi sebagai platform untuk data yang telah dibaca oleh sensor suhu air. Dimana data tersebut merupakan nilai temperature pada air PDAM.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari pengujian alat yang telah dirancang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Alat

No	Temperature Air	Buzzer	LED	Keadaan Air PDAM	STATUS
1.	27.56°C	Mati	Mati	Normal	Berhasil
2.	31.44°C	Mati	Mati	Normal	Berhasil
3.	39.75°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
4.	39.50°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
5.	37.13°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
6.	37.69°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
7.	35.63°C	Berbunyi	Mati	MulaiPanas	GAGAL
8.	39.75°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
9.	33.25°C	Mati	Mati	Normal	Berhasil
10.	34.19°C	Mati	Mati	MulaiPanas	Berhasil
11.	36.88°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
12.	37.06°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
13.	37.25°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
14.	37.31°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
15.	37.19°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
16.	36.63°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
17.	36.44°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
18.	36.13°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
19.	36.06°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil
20.	37.38°C	Berbunyi	Menyala	Panas	Berhasil

Tabel 1 merupakan hasil pengujian alat secara keseluruhan sebanyak 20 kali. Dimana pada saat pengujian ke 7 mengalami kegagalan dimana indikator led berwarna merah tidak menyala, namun buzzer tetap berbunyi dan nilai temperature tetap berjalan. Sistem yang dibuat sudah berjalan dengan baik dan bekerja sesuai fungsinya. Pada sensor suhu air mampu mendeteksi temperature suhu air.

Dari 20 kali pengujian yang telah dilakukan dengan jumlah keberhasilan sebanyak 19 kali dan mendapatkan kegagalan sebanyak 1 kali. Sehingga mendapatkan persentase nilai error pada sistem ini sebagai berikut :

$$\text{Persentase Error} = \frac{\text{jumlah Pengujian} - \text{jumlah Keberhasilan}}{\text{jumlah pengujian}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

$$\text{Persentase error} = \frac{20 - 19}{20} 100$$

$$\text{Persentase Error} = 0,05\%$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem monitoring kualitas air PDAM menggunakan sensor kamera berbasis iot dapat disimpulkan bahwa sensor suhu air sangat tepat digunakan untuk mengukur nilai temperature air PDAM karena sensitifitasnya tinggi terhadap temperature air. Pada pengujian LED dan Buzzer menunjukkan bahwa sistem ini dapat berfungsi dengan baik, terbukti pada pengujian LED akan menyala dan Buzzer berbunyi jika temperature suhu air di atas 35 derajat celcius. Dan ESP 32 CAM pada sistem monitoring kualitas air PDAM ini berhasil mengetahui kekeruhan air PDAM secara real time dan jarak jauh menggunakan aplikasi dari mit app inventor yang telah dirancang.

REFERENSI

- [1] Murmayani dan S. Aminah, "Pelatihan Penjernihan Air Sebagai Alternatif Penurunan Kekeruhan Air Sungai di Desa Pallawarukka," *J. Pengabd. Kpd. Masy. Sosiosaintifik*, vol. 2, no. 2, hal. 123–131, 2020.
- [2] A. Rudistya, C. Paseno, N. Victoria, D. Irman Tondok, dan D. Pranata Putra Ambali, "Analisa Kelayakan Air Sumur Bor Sebagai Sumber Air Di Kelurahan Ariang Kecamatan Makale Kabupaten Tana Toraja," *J. Dyn. Saint*, vol. 6, no. 2, hal. 1–6, 2021.
- [3] M. I. Nasution, R. S. Manik, W. C. Sitorus, U. Hasanah, dan M. R. Butar-butur, "Pengaruh Limbah Cair Terhadap Kualitas Air Dan Penyakit Yang Timbul Terhadap Masyarakat Kelurahan Sei. Merbau Kecamatan Teluk Nibung Kota Tanjungbalai," *Relig. Educ. Soc. Laa Roiba J.*, vol. 5, no. 5, hal. 2374–2385, 2023, doi: 10.47476/reslaj.v5i5.2236.
- [4] S. Alhandar, A. Pariono, T. Thalib, dan S. Usman, "PELAYANAN PETUGAS DALAM PENDISTRIBUSIAN AIR BERSIH OLEH PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA GORONTALO," *J. Adm. Manaj. dan Ilmu Sos.*, vol. 2, no. 1, hal. 55–61, 2023.
- [5] N. Nazarudin dan D. Utami, "Distribusi Air Bersih Perusahaan Daerah Air Minum Pancuran Telago Menuju Peningkatkan Pelayanan Publik," *J. Polit. dan Pemerintah. Drh.*, vol. 4, no. 2, hal. 183–193, 2022, doi: 10.36355/jppd.v4i2.54.
- [6] D. N. Sari dan T. A. Oktariyanda, "Kualitas Pelayanan Pengaduan Keluhan Pelanggan Di Perusahaan Daerah Air Minum (Pdam) Surya Sembada Kota Surabaya," *Publika*, vol. 11, no. 2, hal. 1793–1808, 2023.
- [7] R. Dewi, R. Y. Lesmana, dan A. Imam, "EVALUASI PEMASANGAN SAMBUNGAN BARU PERUSAHAAN DAERAH AIR MINUM (PDAM) KOTA PALANGKA RAYA BERDASARKAN KEPUASAN PELANGGAN PERUMAHAN FLORA PERMATA RESIDENCE TAHUN 2021," *J. Tek. SILITEK*, vol. 03, no. 1, hal. 1–10, 2023.
- [8] N. sandra ayu Wulandari, "Strategi peningkatan kualitas pelayanan penyedia air bersih oleh Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) tirta galuh kabupaten ciamis," *J. Ilm. Ilmu Adm. negara*, vol. 15, no. 2, hal. 108–116, 2019.
- [9] M. Kautsar, R. R. Isnanto, dan E. D. Widiyanto, "Sistem Monitoring Digital Penggunaan dan Kualitas Kekeruhan Air PDAM Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Menggunakan Sensor Aliran Air dan Sensor Fotodiode," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 3, no. 1, hal. 79–86, 2015, doi: 10.14710/jtsiskom.3.1.2015.79-86.

- [10] E. Nursubiyantoro, A. Wahyu, dan A. Wibowo, *Otomasi Sistem Pengolahan Air*. Yogyakarta: Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat UPN Veteran Yogyakarta, 2020.
- [11] L. Arsyina, B. Wispriyono, I. Ardiansyah, L. D. Pratiwi, dan I. A. Abstrak, “Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga,” *J. Kesehat. Masy. Indones.*, vol. 14, no. 2, hal. 18–23, 2019.
- [12] N. R. Siregar dan D. S. Harahap, “Perilaku Masyarakat dalam Penggunaan Air Bersih dan Keluhan Kesehatan di Desa Joring Lombang Kecamatan Angkola,” *J. Pendidik. Tambusai*, vol. 7, no. 1, hal. 3832–3837, 2023.
- [13] T. E. Agustina, Novia, H. Hidayat, dan M. Taufik, “Pendampingan Penyediaan Air Bersih dan Distribusinya di Lingkungan Sekolah Yayasan Perguruan Serasan Muara Enim,” *J. Community*, vol. 2, no. 3, hal. 106–110, 2020.
- [14] G. Hartati dan Y. Defiana, “ANALISIS KESEIMBANGAN AIR DENGAN METODE KONVENSIIONAL BAGI PENGEMBANGAN AIR UNTUK KEBUTUHAN HIDUP MASYARAKAT (Studi Kasus di Desa Sukahurip Kecamatan Cisaga Kabupaten Csaga),” *J. Media Teknol.*, vol. 9, no. 2, hal. 133–141, 2023, doi: 10.25157/jmt.v9i2.2951.
- [15] M. O. Triono, “Akses Air Bersih Pada Masyarakat Kota Surabaya Serta Dampak Buruknya Akses Air Bersih Terhadap Produktivitas Masyarakat Kota Surabaya,” *J. Ilmu Ekon. Terap.*, vol. 3, no. 2, hal. 143–153, 2018, doi: 10.20473/jiet.v3i2.10072.
- [16] Nurdin, L. R. Qiansantang, P. Husain, B. N. D. Atika, D. K. Risfianty, dan I. R. Dewi, “Uji Konsentrasi Zat Kapur (CaCO₃) Pada Air Sumur Di Desa Rarang Selatan Kecamatan Terara Kabupaten Lombok Timur,” *Evolusi J. Math. Sci.*, vol. 6, no. 1, hal. 37–42, 2022.
- [17] R. A. Lomi, J. J. Messakh, dan P. G. Tamelan, “Pemanfaatan Air Bersih Untuk Kebutuhan Rumah Tangga Dari Mata Air Oelnaisanam Di Kelurahan Bakunase II, Kota Kupang,” *J. Batakarang*, vol. 2, no. 1, hal. 32–38, 2021.
- [18] K. Bayu Kusuma, C. G. Indra Partha, dan I. W. Sukerayasa, “PERANCANGAN SISTEM POMPA AIR DC DENGAN PLTS 20 kWp TIANYAR TENGAH SEBAGAI SUPPLAI DAYA UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN AIR MASYARAKAT BANJAR BUKIT LAMBUH,” *J. SPEKTRUM*, vol. 7, no. 2, hal. 46–56, 2020, doi: 10.24843/spektrum.2020.v07.i02.p7.
- [19] R. Z. Singal dan N. A. Jamal, “Perencanaan Sistem Jaringan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus Desa Panca Agung Kabupaten Bulungan),” *J. Selodang Mayang*, vol. 08, no. 02, hal. 108–119, 2022.
- [20] E. Pranata, “Studi Penyediaan Kebutuhan Air Bersih Pada Kelurahan Segihan Kecamatan Sebulu Kabupaten Kutai Kartanegara,” *J. Keilmuan dan Apl. Tek. Sipil*, vol. 1, no. 1, hal. 1–10, 2018.
- [21] M. G. Widiyono, “Analisis Neraca Air Metode Thornthwaite Mather Kaitannya Dalam Pemenuhan Kebutuhan Air Domestik Di Daerah Potensi Rawan Kekeringan Di Kecamatan Trowulan Kabupaten Mojokerto,” *Swara Bhumi*, vol. 1, no. 1, hal. 10–17, 2016.
- [22] Wahyudi *et al.*, *Pernik Pembangunan Dalam Perspektif Sosiologi Pembangunan*. Yogyakarta: BILDUNG, 2021.