

# Prototipe Alat Pengawet Sedotan Bambu Otomatis Berbasis IoT

I Made Adriana Putra <sup>1</sup>, Ir. Kadek Amerta Yasa, S.T., M.T. <sup>2</sup>, I Made Purbhawa, S.T., M.T. <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknik Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>2</sup> Teknik Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>3</sup> Teknik Otomasi, Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

\*Corresponding Author: [adrianaputraa@gmail.com](mailto:adrianaputraa@gmail.com)

**Abstrak:** Peningkatan pengolahan bambu sebagai bahan dasar kerajinan sudah menjadi salah satu sumber penghasilan oleh beberapa pengrajin di Indonesia, untuk meningkatkan kemajuan ekonomi di industri kecil atau skala rumah tangga. Namun pada proses pengawetan sedotan bambu dengan metode perendaman secara manual, sering mengalami beberapa kendala seperti kurang efektifnya waktu perendaman yang diakibatkan oleh para pekerja yang lupa atau masih dengan pekerjaan produksi lain. Dalam penelitian ini penulis ingin membantu pengrajin sedotan bambu untuk kondisi yang lebih baik. Penulis akan merancang sebuah prototipe alat yang mampu memudahkan pekerjaan para pengrajin sedotan bambu pada saat proses pengawetan. Penelitian ini berfokus pada bagaimana merancang alat pengawet, bagaimana menganalisa efektivitas waktu perendaman terhadap alat pengawet dan bagaimana menganalisa alat pengawet terhadap efisiensi penggunaan bahan baku. Alat ini memiliki dimensi 80x40x80cm dengan berat 7,7kg dan menggunakan besi hollow 3x3 dan 4x4 setebal 1mm sebagai rangka dan tabung freon bekas sebagai tangki perendaman. Alat ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu bagian tangki perendaman, bagian wadah komponen dan bagian tempat meletakkan cairan pengawet dan air. Hasil pengujian efektivitas waktu menunjukkan bahwa metode perendaman dengan menggunakan metode alat lebih efektif dikarenakan kerusakan pada sedotan bambu lebih sedikit dibandingkan perendaman dengan metode manual. Dan pada hasil pengujian efisiensi bahan baku menunjukkan bahwa alat ini memiliki tingkat efisiensi yang tinggi dalam penggunaan bahan baku dilihat dari stabilnya salinitas pada setiap perendaman dengan jumlah sedotan bambu dan waktu yang berbeda.

**Kata Kunci:** Sedotan Bambu, Pengawet, NodeMCU ESP8266, Internet of Things, Kodular

**Abstract:** Increasing the processing of bamboo as basic material for handicrafts has become one of the sources of income by several craftsmen in Indonesia, to increase economic progress in small industries or household scale. However, in the process of preserving bamboo straws using the manual immersion method, they often experience several obstacles, such as the ineffectiveness of the soaking time caused by workers are still busy. The author wants to help bamboo straw craftsmen for better conditions. The author will design a prototype that can facilitate the work of bamboo straw craftsmen during the preservation process. This research focuses on how to design a preservative, how to analyze the effectiveness of immersion time on preservatives and how to analyze preservatives on the efficiency of using raw materials. This tool has dimensions 80x40x80cm with weight of 7.7kg and uses 3x3 and 4x4 hollow steel 1mm thick as frame and used freon tubes as tanks. This tool is divided into 3 parts, the immersion tank, the component container and the preservative liquid and water are placed. The results of the time-effectiveness test showed that the soaking method using the tool method was more effective because the damage to bamboo straws was less than that of the manual method. And the results of testing the efficiency of raw materials show that this tool has high level of efficiency in the use of raw materials seen from the stability of salinity at each immersion with the number of bamboo straws and different times.

**Keywords:** Bamboo Straw, Preservative, NodeMCU ESP8266, Internet of Things, Kodular

**Informasi Artikel:** Pengajuan Repository pada September 2022/ Submission to Repository on September 2022

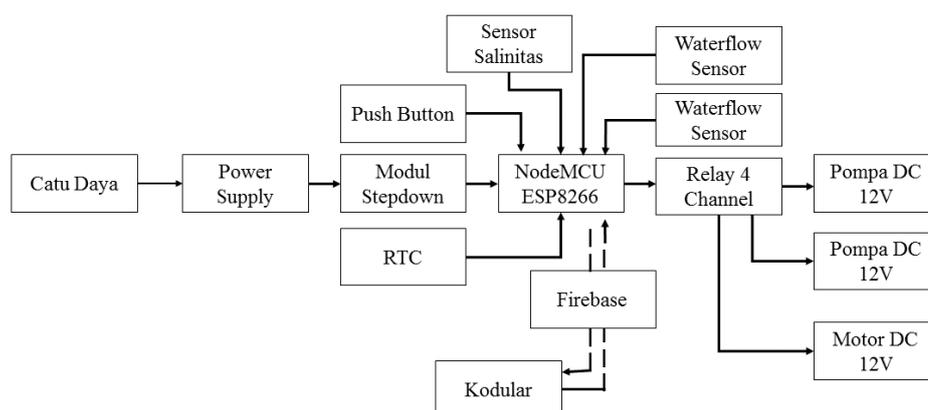
## Pendahuluan/ Introduction

Peningkatan pengolahan bambu sebagai bahan dasar kerajinan sudah menjadi salah satu sumber penghasilan oleh beberapa pengrajin di Indonesia, pengembangan kerajinan ini penting dilakukan untuk meningkatkan kemajuan ekonomi yang salah satunya di industri kecil atau skala rumah tangga [1]. Pemanfaatan bambu sebagai bahan baku dalam pembuatan kerajinan sudah dipilih sejak jaman dahulu. Bambu dipilih dikarenakan memiliki sifat yang lentur, kuat, ringan dan mudah dibentuk, sehingga masyarakat dapat lebih mudah

didistribusikan [2]. Kota Denpasar salah satunya sudah memulai penggunaan tas *reusable* atau tas yang bisa digunakan berulang kali, ini memiliki tujuan agar minimnya penggunaan tas plastik yang berpengaruh buruk terhadap lingkungan serta ekosistem karena sulit untuk terurai oleh tanah ataupun mikroorganisme [3]. Dalam sebuah usaha mikro, kecil, menengah (UMKM) terutama pada pengrajin rumahan sedotan bambu, diperlukan banyak tenaga dan waktu dalam proses pengawetannya. Alat ini akan otomatis merendam sedotan bambu yang telah ditaruh pada wadah yang tersedia pada alat, kemudian mampu mengatur waktu untuk perendamannya. NodeMCU merupakan sebuah *platform lot* yang memiliki sifat *open source* atau dapat di ubah atau dimodifikasi. NodeMCU ini terdiri dari perangkat keras dengan *system On Chip* ESP8266 [4].

Penelitian oleh Nurul Fatimah dan Ratna Aisuwarya yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler” yang merancang sebuah alat pencampur jamu secara otomatis berbasis mikrokontroler Arduino 2560 atau Arduino Mega. Penelitian ini masih mengalami kekurangan yaitu penggunaan komponen berlebih dan saat proses pengaliran jamu melalui pipa masih tersangkut sedikit pada pipa yang akan menuju gelas [5]. Penelitian oleh Rizki Handika Juniardi dkk yang berjudul “Perakitan Alat Pengisian Otomatis Pupuk Organik Cair Manutta Gold Dengan Set Up Arduino Uno Di Pomasda Tanjunganom Nganjuk Jawa Timur” yang merancang sebuah sistem penakar dan pengisian otomatis pupuk organik cair bermerk Manutta Gold dan dikendalikan oleh mikrokontroler Arduino Uno. Pada penelitian ini ditemukan kekurangan yaitu penggunaan pompa yang tidak sesuai [6]. Penelitian oleh Subandi, S.T., M.T. dkk yang berjudul “Rancang Bangun Pembatasan Pemakaian Air Minum Berbasis Arduino Mega 2560 Pro Mini Dengan Sensor Water Flow Yf-S204” merancang sebuah alat untuk membatasi pemakaian air minum gratis per orang setiap harinya sebanyak 2 liter. Ditemukan kekurangan yaitu dalam perangkaian saluran pompa ke sensor *waterflow* sehingga aliran air tidak stabil [7]. Penelitian oleh Christian Lumembang dkk yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Penghemat Air pada Rumah Kost berbasis Internet of Things (IoT)” memiliki tujuan yaitu untuk membatasi pemakaian air berlebihan pada kost. Didapatkan kekurangan yaitu lambatnya proses pengiriman data yang diakibatkan faktor koneksi hingga delay pada program [8]. Penelitian oleh Cyntia Widiyari, S.ST.,M.T., Laxsmana Anugrah Zulkarnain yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT” yaitu merancang sebuah alat yang bertujuan untuk *memonitoring* penggunaan air, perkiraan biaya dan tingkat kekeruhan air PDAM. Adapun kekurangan dari penelitian yaitu penggunaan aplikasi seperti *Blynk*, dan penggunaan LCD yang terkadang susah untuk dibaca [9]. Penelitian oleh Hendra Hidayat, Hambali yang berjudul “Rancang Bangun Alat Kontrol Salinitas Air Otomatis Pada Budidaya Udang Vaname” yaitu merancang sebuah alat kontrol yang mampu mengontrol salinitas air pada tambak budidaya udang vaname. Kekurangan dalam alat ini tidak adanya IoT yang diterapkan [10].

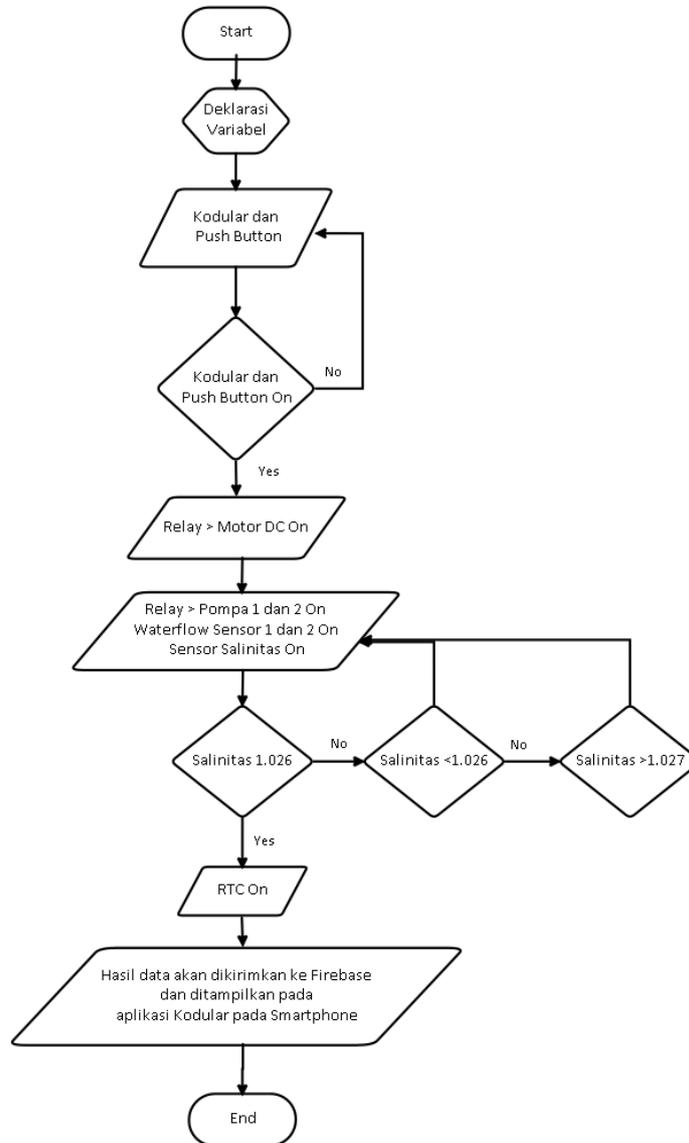
## Metode/ Method



**Gambar 1** Blok diagram system

Catu Daya yang merupakan sumber energi listrik bertegangan 220VAC dan akan menjalankan sistem pada blok diagram. *Power supply* merupakan perangkat yang berfungsi sebagai pengubah tegangan masukan AC menjadi DC. *Modul stepdown* adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi sebagai penurun tegangan DC dari *Power Supply* sehingga tegangan sesuai dengan kebutuhan komponen. NodeMCU ESP8266 merupakan otak dari seluruh sistem diagram diatas. Sensor salinitas memiliki fungsi untuk mengetahui kadar garam pada

air rendaman pengawet. *Push Button* merupakan sebuah tombol yang memiliki fungsi start sistem pada diagram diatas. *Firestore* merupakan sebuah *database* yang digunakan *Kodular* agar bisa mengakses data ke mikro-kontroler. *Kodular* merupakan sebuah aplikasi yang bisa diakses *smartphone Android* dan memiliki fungsi untuk *start* atau memulai sistem diatas secara nirkabel. *RTC* atau *Real Time Control* merupakan sebuah modul yang memiliki fungsi sebagai pengatur waktu pada seluruh sistem. *Relay 4 channel* memiliki fungsi sebagai pemutus dan penyambung tegangan sesuai dengan perintah yang diberikan. *Pompa DC 12V* merupakan komponen yang berfungsi sebagai pengalir dari penampung atau sumber air dan obat ke alat.



## Hasil dan Pembahasan/ Result and Discussion

### Hasil Hardware

Untuk kerangka awal alat dibuat dengan menggunakan besi hollow 4x4 setebal 1mm dan besi hollow 3x3 setebal 1mm. Kerangka dibuat seperti desain yang telah direncanakan yaitu dengan dimensi 80x40x80cm, total berat keseluruhan dari alat ini adalah 7,7 kg. Alat ini memiliki 3 bagian yaitu yang pertama adalah bagian tangki sebagai tempat perendaman yang berbahan dasar dari tabung freon bekas dan keranjang wadah sedotan bambu berbahan dasar kawat berlubang, bagian tengah memiliki fungsi sebagai tempat komponen dan semua sensor, dan terakhir merupakan tempat untuk menaruh cairan garam dan air sebagai bahan baku pengawet pada sedotan bambu.



Gambar 2 (a) Bagian Tangki Perendaman (b) Bagian Tempat Komponen (c) Bagian Wadah Cairan

### Hasil Software

Pada aplikasi Kodular yang dioperasikan melalui *Smartphone*, memiliki tampilan seperti gambar 3 dibawah. Dimana pada aplikasi tersebut hanya memiliki 1 screen yang menampilkan status alat dan salinitas pada cairan perendam secara *realtime*. Pada bagian status terdapat 2 status yang akan ditampilkan nantinya yaitu status “*On Progress*” dan “*Done*”. Untuk tampilan salinitas pada aplikasi menggunakan satuan ppt atau *part per thousand* untuk lebih mudah mengetahui salinitas pada cairan rendaman. Pengguna juga bisa melakukan “*start*” alat atau memulai menjalankan alat secara digital dengan menekan *button* pada aplikasi Kodular di *Smartphone* Android.



Gambar 3 Tampilan Kodular

### Hasil Pengujian Sensor Salinitas

Pengujian ini menggunakan Hydrometer Thermometer sebagai acuan alat ukur standar nilai salinitas yang akan dibandingkan dengan sensor salinitas pada Prototipe Alat Pengawet Sedotan Bambu Otomatis Berbasis IoT. Didapat data sesuai dengan tabel 1 dibawah.

**Tabel 1** Hasil Pengujian Sensor Salinitas

No.	Sensor Salinitas (ppt)	Hydrometer Thermometer (ppt)	Selisih	Akurasi (%)
1	24.5	24	0.5	97.92
2	25.8	26	0.2	99.23
3	28.2	28	0.2	99.29
4	30.4	30	0.4	98.67
5	32.6	32	0.6	98.13

Setelah melakukan pengujian pada sensor salinitas dapat disimpulkan bahwa sensor akurat. Ini dibuktikan dengan dilakukannya 5 kali percobaan pengujian dengan cairan yang memiliki kadar garam yang berbeda dan didapat *range* akurasi diantara 97,92%-99,29%, dimana ini sangat mendekati angka sempurna. Disetiap percobaan didapat beberapa nilai yang memiliki selisih 0,2-0,6 namun tidak seluruhnya menunjukkan selisih kurang, pada beberapa percobaan didapat adanya nilai yang kurang dan lebih dari nilai yang dijadikan acuan yaitu nilai pada *Hydrometer Thermometer*.

### Hasil Pengujian RTC

Pada RTC dilakukan pengujian yang hasil waktu yang dikeluarkan oleh RTC dibandingkan dengan alat acuan berupa Stopwatch. Data yang didapatkan adalah sebagai berikut pada tabel 2. Pengujian dilakukan pada hari Jumat, 02 September 2022 pada pukul 11.20 – 15.30 WITA di rumah penulis.

**Tabel 2** Hasil Pengujian RTC

No.	Timer Alat RTC			Stopwatch (s)	Selisih (s)	Akurasi (%)
	Waktu mulai	Waktu Selesai	Detik			
1	11.23	11.38	900	905	5	99.44
2	11.33	12.03	1800	1807	7	99.61
3	12.06	12.56	2700	2703	3	99.89
4	13.00	14.00	3600	3609	9	99.75
5	14.07	15.22	4500	4508	8	99.82
6	15.25	16.55	5400	5411	11	99.80

Pengujian yang dilakukan membandingkan data yang dihasilkan RTC dengan data yang dihasilkan stopwatch. Pengujian dilakukan sebanyak 6 kali dengan waktu yang beragam dan didapat data bahwa tingkat akurasi sangat tinggi (akurat), dilihat dari hasil persentase akurasi tiap pengujian didapat *range* dari 99,44%-99,89%. Selisih waktu yang didapat dalam satuan sekon yaitu diantara 3s-11s.

### Hasil Pengujian Efektivitas Waktu

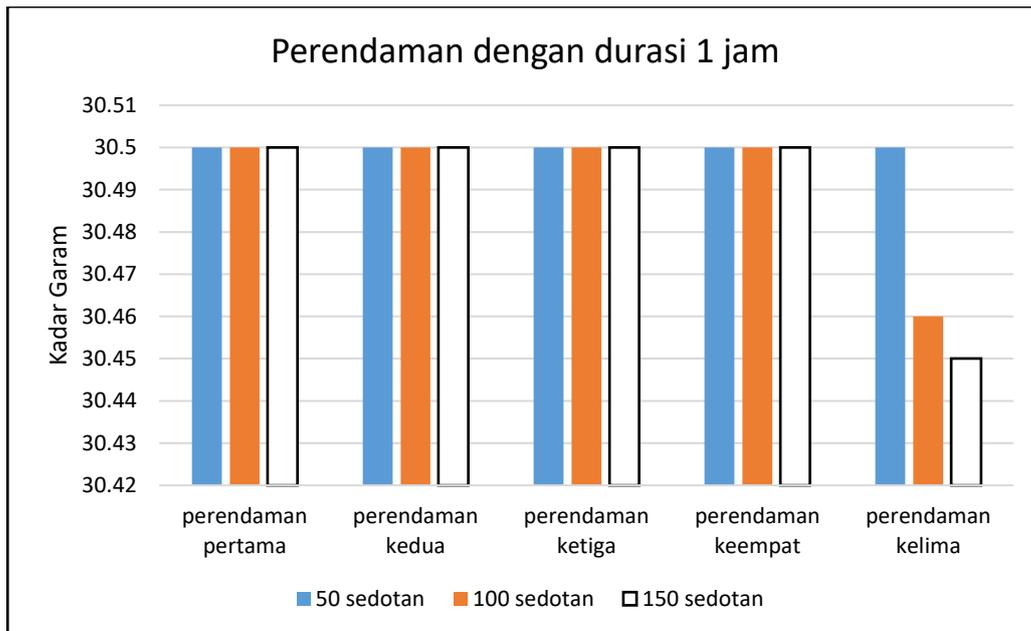
**Tabel 3** Hasil Pengujian Efektivitas Waktu

No	Perendaman ke	Waktu (s)	Metode	
			Manual	Alat
1	1	3600	1	0
2	2	3600	2	0
3	3	3600	4	1
4	4	3600	1	1
5	5	3600	0	1
6	6	3600	2	0
7	7	3600	1	1
8	8	3600	3	1
9	9	3600	0	0
10	10	3600	5	0
<b>Rata-rata</b>			<b>1.9</b>	<b>0.5</b>

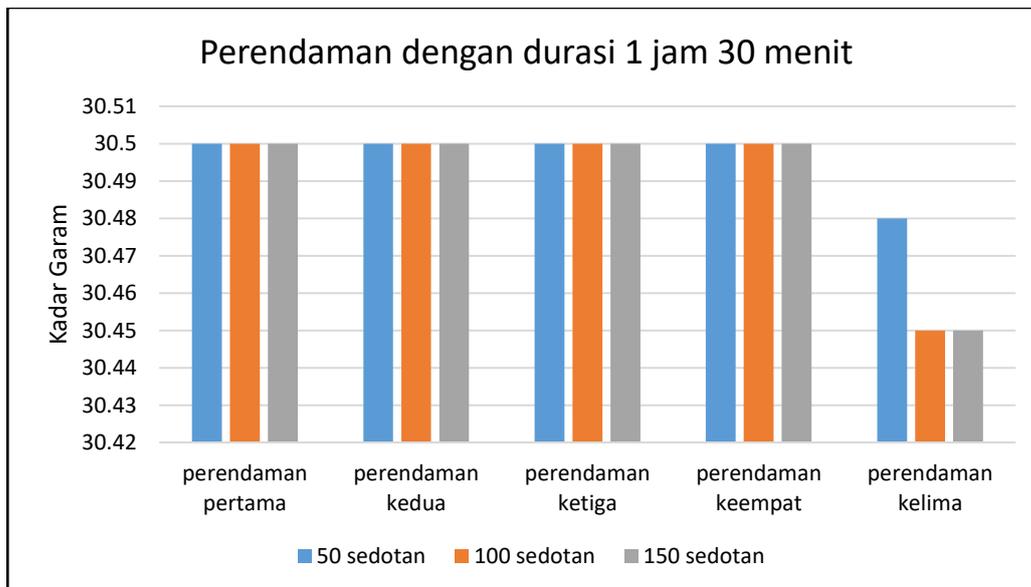
Pengujian yang dilakukan untuk mengetahui efisiensi bahan baku yang digunakan pada saat melakukan perendaman/proses pengawetan. Data yang telah didapat pada sensor salinitas dibandingkan dengan jumlah sedotan dan waktu perendaman yang dilakukan.

**Hasil Pengujian Efisiensi Penggunaan Bahan Baku**

Pengujian efisiensi penggunaan bahan baku dilakukan dengan merendam sedotan bambu dengan jumlah yang beragam, dimulai dengan 50 batang, 100 batang dan terakhir 150 batang. Waktu yang digunakan dalam melakukan perendaman yaitu 1 jam dan 1 jam 30 menit. Perendaman dilakukan sebanyak 5 kali setiap jumlah dan waktunya, dan didapat data sebagai berikut pada gambar 4 dan 5.



**Gambar 4** Grafik Perendaman Durasi 1 Jam



**Gambar 5** Grafik Perendaman Durasi 1 Jam 30 Menit

Dari hasil pengujian didapatkan bahwa pada saat melakukan perendaman 50 batang sedotan bambu dengan waktu perendaman 1 jam dan 1 jam 30 menit sebanyak 5 kali didapat salinitas air perendaman tidak mengalami penurunan dari 30,5 ppt, perubahan nilai salinitas terjadi pada saat perendaman ke 5 pada waktu 1 jam 30 menit dengan nilai salinitas 30,48 ppt. Dan pada saat melakukan perendaman 100 batang dengan waktu

1 jam dan 1 jam 30 menit sebanyak 5 kali didapatkan bahwa air perendaman lebih menunjukkan penurunan lebih banyak namun tidak signifikan pada kadar garam yang dideteksi oleh sensor salinitas, penurunan dari kadar garam 30,5 ppt sampai 30,45 ppt didapat perendaman ke 5 di masing masing waktu. Untuk perendaman dengan sedotan bambu sebanyak 150 batang dengan waktu perendaman selama 1 jam dan 1 jam 30 menit didapatkan penurunan yang lebih signifikan yaitu kadar garam dari 30,5 ppt ke 30,44 ppt didapat pada saat melakukan perendaman ke 4 di waktu 1 jam, dan penurunan dari 30,5 ppt sampai 30,43 ppt didapatkan pada saat perendaman ke 5 di waktu 1 jam 30 menit.

## Simpulan/ Conclusion

Prototipe Alat Pengawet Sedotan Bambu Otomatis Berbasis IoT terdiri dari rancangan sistem, rancangan desain alat dan aplikasi. Dimensi alat 80x40x80cm dan menggunakan besi hollow 3x3 setebal 1mm dan besi hollow 4x4 setebal 1mm. Untuk tangki perendaman menggunakan tabung freon bekas dan keranjang untuk wadah perendaman menggunakan kawat jaring. Berat keseluruhan alat ini adalah 7,7 kg. Alat ini terbagi menjadi 3 bagian yaitu bagian tangki perendaman, bagian wadah komponen dan bagian tempat meletakkan cairan pengawet dan air.

Hasil pengujian efektivitas waktu menunjukkan bahwa metode perendaman dengan menggunakan alat lebih efektif dikarenakan kerusakan pada sedotan bambu lebih sedikit dibandingkan perendaman dengan metode manual. Didapatkan hasil perendaman secara manual dengan rata-rata kerusakan 1,9 sedotan bambu, sedangkan dengan alat rata-rata kerusakan 0,5 sedotan bambu. Dengan percobaan sebanyak 10 kali.

Hasil pengujian efisiensi bahan baku menunjukkan bahwa alat ini efisien dalam penggunaan bahan baku dilihat dari stabilnya kadar garam pada setiap perendaman dengan jumlah sedotan bambu dan waktu yang berbeda. Pada waktu perendaman 1 jam, untuk 50 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0 ppt, untuk 100 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,04 ppt, dan untuk 150 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,05 ppt. Kemudian pada waktu perendaman 1 jam 30 menit, untuk 50 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,50 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,02 ppt, untuk 100 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,05 ppt, dan untuk 150 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,05 ppt, untuk 100 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,05 ppt, dan untuk 150 batang didapatkan penurunan kadar garam sebesar 0,05 ppt.

## Referensi/ Reference

- [1] Y. Amundiasmo and S. Permana, "Perancangan Kontrol Flow Aliran Bak Pewarna dengan Arduino Uno," *Pros. Semin. Nas. Tek. ...*, no. 2019, pp. 19–20, 2019.
- [2] D. S. Putro and J. Murningsih, "Keanekaragaman jenis dan pemanfaatan bambu di Desa Lopait Kabupaten Semarang Jawa Tengah.," *J. Biol.*, vol. 3, no. 2, pp. 71–79, 2014.
- [3] G. E. H. K. P. Gede Adi Saputero, I Ketut Sudita, "Pembuatan sedotan bambu di desa sinabun buleleng bali," *J. Pendidik. Seni Rupa Undiksha*, vol. 12, no. 1, pp. 1–14, 2022.
- [4] M. D. Arniyanto, J. Dedy Irawan, and F. Santi Wahyuni, "Rancang Bangun Alat Pengisian Minuman Dan Monitoring Air Galon Berbasis Iot (Internet of Things)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 565–572, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i2.3807.
- [5] R. Aisuwarya and N. Fatimah, "Rancang Bangun Sistem Pencampur Minuman Jamu Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 3, no. 01, pp. 8–17, 2019, doi: 10.25077/jitce.3.01.8-17.2019.
- [6] R. H. Juniardi *et al.*, "PERAKITAN ALAT PENGISIAN OTOMATIS PUPUK ORGANIK CAIR MANUTTA GOLD DENGAN SET UP ARDUINO UNO DI POMOSDA TANJUNGANOM NGANJUK JAWA TIMUR," *CYBER-TECHN*, vol. 14, no. 02, pp. 1–12, 2020.
- [7] S. Subandi, M. A. Novianta, and D. F. Athallah, "Rancang Bangun Pembatasan Pemakaian Air Minum Berbasis Arduino Mega 2560 Pro Mini Dengan Sensor Water Flow Yf-S204," *J. Elektr.*, vol. 8, no. 492, pp. 1–9, 2021.
- [8] C. Lumembang, K. Nisa, M. F. Nur, and ..., "Rancang Bangun Sistem Penghemat Air pada Rumah Kost

- berbasis Internet of Things (IoT),” *Pros. Semin. Nas. Tek. Elektro dan Inform.*, no. September, pp. 281–287, 2021.
- [9] C. Widiyari, S. St, and L. A. Zulkarnain, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM Berbasis IoT,” *J. Komput. Terap.*, vol. 7, no. 2, pp. 153–162, 2021.
- [10] H. Hidayat and Hambali, “Rancang Bangun Alat Kontrol Salinitas Air Otomatis,” *J. Multidiscip. Res. Dev.*, vol. 4, no. 2, pp. 135–143, 2022.