

PENGEMBANGAN SISTEM PENGERINGAN IKAN ASIN OTOMATIS DENGAN PEMANTAUAN NIRKABEL

DEVELOPMENT OF AUTOMATIC SALTED FISH DRYING SYSTEMS WITH WIRELESS MONITORING

Setya Furqan Lukmansyah¹, Sony Sumaryo², Erwin Susanto³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹yhayafurqan420@gmail.com ²sonysumaryo@telomuniversity.ac.id

³erwinelektro@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Pengeringan ikan asin secara tradisional di Indonesia dalam penggunaannya mengakibatkan kesulitan bagi pengguna untuk mengeringkan ikan ketika cuaca mendung (hujan) karena tidak adanya sumber panas dari matahari, sehingga menyebabkan pembusukan dan kerusakan pada ikan yang dikeringkan. Secara otomatis ikan akan dibuang dan menimbulkan kerugian terutama pada petani ikan (nelayan). Dari permasalahan di atas, dirancang satu sistem yang dapat mengeringkan ikan asin secara otomatis tanpa bantuan panas dari sinar matahari. Sistem ini dapat mengefisienkan waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan ikan asin dengan menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler. Sistem ini juga dapat dipantau melalui *smartphone* menggunakan *MIT App Inventor*.

Kata Kunci : Pengeringan Ikan Asin, MIT App Inventor, Sensor Ds18b20.

Abstract

Traditional drying of salted fish in Indonesia in its use results in difficulty for users to dry fish when it is cloudy due to the absence of a source of heat from the sun, causing decay and damage to dried fish. Automatically fish will be discarded and cause losses especially for fish farmers (fishermen). From the above problems, a system is designed to dry salted fish automatically without the help of heat from the sun. This system can streamline the time needed to dry salted fish using Arduino Uno as a microcontroller. This system can also be monitored via a smartphone using MIT App Inventor.

Keywords: Salted Fish Drying, MIT App Inventor, Sensors Ds18b20.

1. Pendahuluan

Pengeringan adalah cara pengawetan ikan dengan mengurangi kandungan air pada jaringan ikan sebanyak mungkin sehingga aktivitas bakteri terhambat. Pengeringan ikan didefinisikan sebagai pemanasan ikan dalam lingkungan yang terkendali untuk membuang sebagian besar air yang terkandung pada ikan melalui peristiwa penguapan. Di Indonesia masih banyak masyarakat yang menggunakan cara tradisional atau pemanfaatan alami untuk pengeringan ikan asin, yaitu dengan pemanfaatan panas matahari dan tiupan angin. Akan tetapi pengeringan ikan asin sebenarnya tidak harus selalu dilakukan dengan bantuan sinar matahari secara langsung (penjemuran), ikan dapat dikeringkan tanpa bantuan sinar matahari contohnya melalui pengeringan dalam kotak dengan bantuan pemanas buatan.

Dilihat dari kondisi wilayah Indonesia yang mempunyai iklim cuaca hujan, apabila tiba musim hujan maka proses penjemuran akan terganggu, sehingga akan mengakibatkan kerugian bagi petani ikan (nelayan) ataupun dalam rumah tangga. Untuk dapat mengeringkan ikan asin tanpa harus bergantung pada panas sinar matahari maka dibutuhkan teknologi pengeringan ikan tanpa bergantung pada sinar matahari yang dapat digunakan pada semua jenis ikan air tawar maupun ikan air laut. Dengan begitu ikan tersebut secara tidak langsung akan lebih steril karena akan terhindar dari debu ataupun lalat.

Pada penelitian ini akan dirancang sebuah inovasi atau alat pengeringan ikan asin berbentuk kotak yang dapat dipantau menggunakan *smartphone*, sekiranya dapat membantu menjaga kualitas ikan hasil tangkapan petani ikan (nelayan) yang dijadikan ikan asin ataupun pemakanian dalam kehidupan sehari-hari pada rumah tangga.

2. Dasar Teori

2.1. Sistem Pengeringan

Pengeringan adalah suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari suatu bahan melalui penerapan energi panas. Pengeringan dapat dilakukan dengan memanfaatkan energi surya (pengeringan alami) dan dapat juga dilakukan dengan menggunakan peralatan khusus yang digerakkan dengan tenaga listrik.

Tubuh ikan segar mengandung 56%-80% air, ikan segar yang dikeringkan harus dikurangi kadar airnya sebanyak 25% untuk menghentikan pertumbuhan bakteri dan mengurangi aktivitas autolisis yang menyebabkan ketengikan, sedangkan untuk mencegah pertumbuhan jamur kadar air yang harus diturunkan sampai 40% [9]. Faktor

yang dapat mengakibatkan produk kehilangan berat dalam hal ini terjadi pengurangan kadar air selama proses pengeringan[10].

2.2. Sensor

Secara umum adalah untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia dan dapat digunakan untuk mengkonversi suatu besaran tertentu menjadi satuan analog sehingga dapat dibaca oleh suatu rangkaian elektronik.

2.3. Sensor Suhu (Ds18b20)

Sensor Ds18b20 merupakan sensor suhu digital yang di dalamnya sudah terdapat ADC (Analog to Digital Converter) dengan resolusi 12 bit. Sensor ini memiliki tingkat keakuratan dan kestabilan yang cukup baik dibandingkan dengan sensor suhu LM35DZ yang biasa digunakan. Sensor Ds18b20 memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi yaitu 0,5 pada rentang suhu -10 °C - 85 °C dan secara keseluruhan dapat mengukur dari -55 °C - 125 °C. Sensor suhu Ds18b20 memiliki 3 pin yang terdiri dari +5 V, ground dan input/output. Sensor Ds18b20 memiliki dua jenis casing, yang umum beredar dipasaran yaitu casing biasa dan casing anti air.

2.4. Sensor Berat (Loadcell)

Sensor *loadcell* merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor *loadcell* umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh *loadcell* menggunakan prinsip tekanan[12]. *Loadcell* merupakan sensor berat, apabila *loadcell* diberi beban pada inti besinya maka nilai resitansi di strain gauge akan berubah. Umumnya *loadcell* terdiri dari 4 buah kabel, dimana dua kabel sebagai eksitasi dan dua kabel lainnya sebagai sinyal keluaran.

2.5. Arduino Uno

Pada penelitian ini digunakan sebuah komponen elektronika yaitu Arduino-UNO sebagai kontroler. Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan open-source, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Arduino dapat digunakan 'mendeteksi' lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor. Arduino merupakan rangkaian yang open source dan bebas digunakan. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output *PWM*, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-*support* mikrokontroler, dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB [11].

2.6. IoT

Internet of Things (IoT) adalah jaringan yang terdapat pada perangkat fisik, kendaraan, peralatan rumah tangga, dan barang-barang lainnya yang dilengkapi dengan sistem elektronik, perangkat lunak, sensor, aktuator, dan konektivitas yang memungkinkan saling terjadinya pertukaran data. *IoT* dapat menciptakan banyak peluang untuk integrasi langsung dunia fisik ke dalam sistem berbasis komputer, yang menghasilkan peningkatan efisiensi, keuntungan ekonomi, dan pengurangan tenaga manusia[13].

2.7. Modul WiFi ESP8266

ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti Arduino agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.

2.8. Android

Android adalah platform open source yang komprehensif dan dirancang untuk mobile devices. Dikatakan komprehensif karena Android menyediakan semua tools dan frameworks yang lengkap untuk pengembangan aplikasi pada suatu mobile device. Sistem Android menggunakan database untuk menyimpan informasi penting yang diperlukan agar tetap tersimpan meskipun device dimatikan. Dikembangkan bersama Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, NVIDIA yang tergabung dalam OHA (Open Handset Alliance) dengan tujuan membuat sebuah standar terbuka untuk perangkat bergerak.

2.9. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah aplikasi inovatif yang dikembangkan Google dan MIT untuk mengenalkan dan mengembangkan pemrograman android dengan mentransformasikan bahasa pemrograman yang kompleks berbasis teks menjadi berbasis visual (*drag and drop*) berbentuk blok-blok.

2.10. Blower

Ketika *blower* terhubung dengan listrik dan dinyalakan, motor listrik mulai bekerja dan membuat kipas berputar. Perputaran kipas ini akan menghisap udara di sekitar dan masuk ke dalam perangkat *blower*. Udara yang masuk tersebut akhirnya diproses di bagian elemen panas, sehingga ketika dihembuskan keluar, udara yang

dihasilkan akan bersuhu lebih tinggi atau panas. Pemanas (*blower*) merupakan salah satu alat yang mengubah energi listrik menjadi energi panas.

2.11. Relay

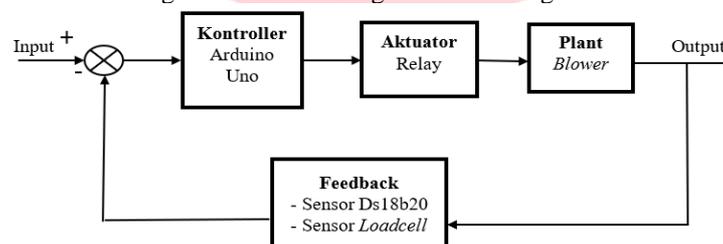
Relay adalah saklar (*switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal (*electromechanical*) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan tinggi.

3. Perancangan Sistem

3.1. Desain Sistem

Berikut merupakan desain sistem dari rancang bangun alat:

Desain sistem atau perancangan sistem adalah merancang atau mendesain suatu sistem yang baik, yang isinya adalah langkah-langkah operasi dalam proses pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Desain ini digunakan sebagai acuan gambaran umum sistem atau mendefinisikan cara kerja sistem secara singkat dan umum. Perancangan ini terdiri dari diagram blok serta fungsi dan fitur diagram blok.



Gambar 3.1. Diagram blok sistem

Keterangan:

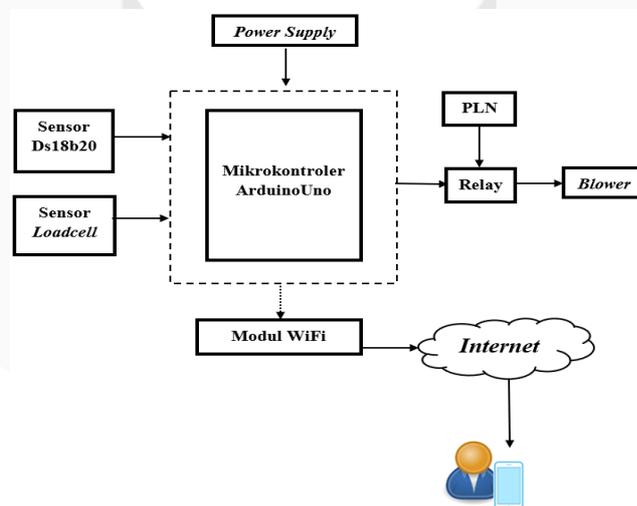
Input : Ikan
 Kontroler : Arduino uno
 Plan : *Blower*
 Output : Berat ikan yang berkurang 40% dari berat awal
 Sensor : Pembaca suhu dan berat pada ikan

3.2. Fungsi dan Fitur

Sistem ini diciptakan untuk membantu proses pengeringan ikan dalam kondisi apapun tanpa harus bergantung pada kondisi cuaca atau panas matahari. Saat sistem ini melakukan proses pengeringan dapat dimonitoring menggunakan *smartphone* untuk mempermudah pengguna mengetahui tingkat kekeringan ikan asin berdasarkan berat yang ditampilkan.

3.3. Perancangan Perangkat Keras

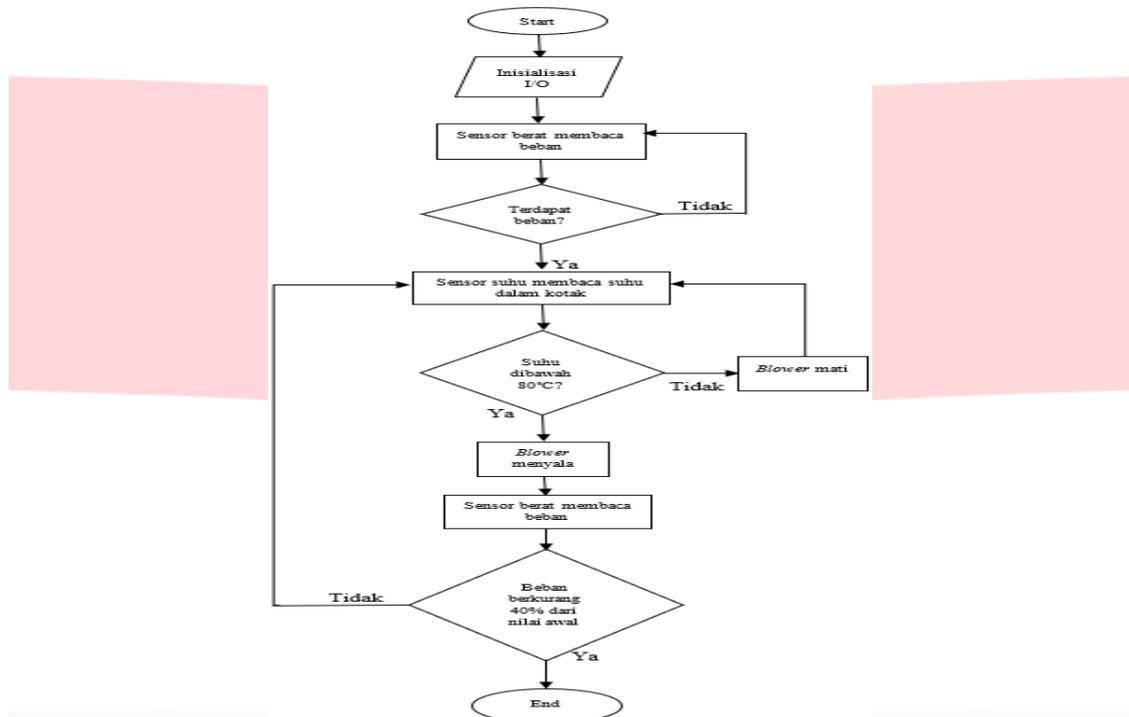
Gambar 3.2 merupakan arsitektur perangkat keras dari sistem. Dalam sistem ini terdapat sebuah masukan yang berupa dua buah sensor dan sebuah *power supply 7-12 Volt* untuk keperluan catu daya pada sistem kontrol. Keluaran sistem berupa *blower* yang diaktifkan menggunakan relay serta *smartphone* untuk keperluan pemantauan. Sistem ini sepenuhnya dikontrol menggunakan sebuah mikrokontroler Arduino Uno.



Gambar 3.2. Perancangan perangkat keras

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut ini merupakan *flowchart* atau desain dari perangkat lunak:



Gambar 3.3. *Flowchart*

Gambar diatas menjelaskan tentang diagram alir (*flowchart*) proses kerja sistem secara keseluruhan. Berdasarkan diagram alir program secara keseluruhan di atas, saat sistem diaktifkan mikrokontroller akan mulai melakukan inisialisasi terhadap port-port I/O Arduino yang terhubung ke sensor dan ESP8266.

4. Hasil Pengujian dan Analisis

4.1. Pengujian Tingkat Akurasi Sensor *Loadcell* pada Berat 706 gr

Pengujian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai akurasi dengan cara membandingkan data yang diterima pada sensor *loadcell* dengan timbangan digital. Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan suatu objek pada rak yang terdapat pada kotak pengering ikan yang telah dipasangkan sensor *loadcell*. Tabel IV-1 adalah hasil pengujian perbandingan berat pada *loadcell* dan timbangan digital.

Tabel IV-1 Hasil pengujian tingkat akurasi *Loadcell* pada berat 706 gr

No	Timbangan Digital (gram)	Alat (gram)	Error (gram)	Error (%)
1	706	705	-1	2
2	706	706	0	0
3	706	704	-2	4
4	706	705	-1	2
5	706	707	1	2
6	706	705	-1	2
7	706	704	-2	4
8	706	707	1	2
9	706	706	0	0
10	706	704	-2	4
11	706	706	0	0
12	706	707	1	2
13	706	705	-1	2
14	706	706	0	0
15	706	707	1	2
16	706	706	0	0
17	706	706	0	0
18	706	706	0	0
19	706	706	0	0
20	706	705	-1	2
21	706	706	0	0
22	706	705	-1	2
23	706	706	0	0
24	706	706	0	0
25	706	705	-1	2
26	706	705	-1	2
27	706	706	0	0
28	706	706	0	0
29	706	705	-1	2
30	706	706	0	0
Rata-Rata Nilai Error (%)			2	
Rata-Rata Nilai dari Alat (gr)			705.63	
Presentasi Error Maksimal (%)			4	
Varians			0,722	

Dari data pengujian pada Tabel IV-1 menunjukkan nilai error maksimal 4% atau -2gram dari berat yang seharusnya. Akurasi menunjukkan kedekatan hasil pengukuran dengan nilai yang sebenarnya. Presentase nilai error yang didapatkan adalah sebesar 2%

$$\begin{aligned} \text{Akurasi} &= 100\% - \text{presentase nilai error} \\ &= 100\% - 2\% \\ &= 98\% \end{aligned}$$

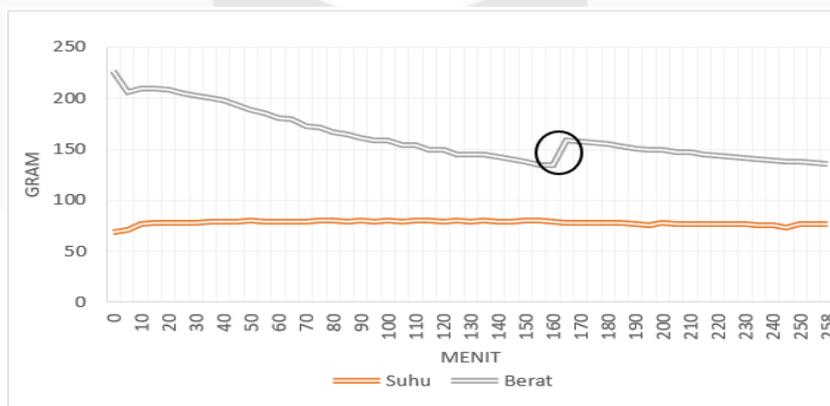
Dari hasil perhitungan diatas menunjukkan bahwa nilai akurasi dari sensor *Loadcell* pada pengukuran berat 706gr mencapai 98% yang menandakan pada pengujian ini sensor *Loadcell* dapat dikatakan cukup akurat.

4.2. Hasil Pengujian Pengeringan Ikan Bawal Dengan Berat Awal 227 gram

Pada pengujian ini ikan akan ditaruh di atas rak pengering yang ada di dalam kotak. Pengambilan data akan dilakukan setiap lima menit sampai berat ikan berkurang 40% dari berat awal. Pengambilan data akan dikelompokkan menjadi dua tabel karena adanya pengaruh tekanan udara yang dihasilkan oleh *blower* pada saat proses pengeringan berlangsung. Pada tabel pertama akan dilakukan pengambilan data setiap lima menit saat proses pengeringan berlangsung dan pada tabel kedua akan dilakukan pengambilan data pada saat suhu yang dihasilkan *blower* 80 °C dimana relay akan mematikan *blower* dan berat ikan yang sebenarnya akan diketahui karena tidak adanya pengaruh tekanan udara yang dihasilkan oleh *blower*.

Tabel IV-2 Hasil pengujian pengeringan pada ikan dengan berat 227 gram

No	Waktu (menit)	Berat Ikan (gram)	Suhu (°C)
1	0	227	68.56
2	5	206	71.50
3	10	210	76.56
4	15	210	77.88
5	20	208	78.25
6	25	205	78.19
7	30	203	78.31
8	35	200	78.88
9	40	198	78.81
10	45	193	79
11	50	189	79.81
12	55	185	79.31
13	60	181	78.69
14	65	179	79.5
15	70	172	79.56
16	75	171	79.88
17	80	167	79.75
18	85	165	79.56
19	90	161	79.64
20	95	159	79.5
21	100	159	79.94
22	105	154	79.25
23	110	154	79.88
24	115	150	79.81
25	120	150	79.56
26	125	145	79.69
27	130	145	79.5
28	135	145	79.69
29	140	142	79.63
30	145	140	79.5
31	150	138	79.81
32	155	135	79.81
33	160	135	79.06
34	165	159	77.75
35	170	158	77.81
36	175	156	77.69
37	180	155	77.81
38	185	153	77.5
39	190	151	77.25
40	195	150	76.13
41	200	149	77.44
42	205	147	77.19
43	210	147	77.19
44	215	145	76.94
45	220	144	77
46	225	143	77.13
47	230	141	77
48	235	140	75.5
49	240	139	75.44
50	245	138	73.25
51	250	138	76.87
52	255	137	77.19
53	258	136	73.25



Gambar 4.1. Grafik hasil pengujian pada proses pengeringan ikan

4.3. Pengambilan data pada suhu 80 °C

Tabel IV-3 Hasil pengujian pada saat suhu mencapai 80°C

No	Waktu (menit)	Berat Ikan (gram)			
1	50	211	28	105	180
2	52	211	29	107	179
3	54	208	30	110	178
4	56	206	31	112	177
5	58	205	32	113	176
6	63	202	33	115	175
7	66	200	34	117	175
8	68	199	35	119	174
9	69	198	36	122	173
10	71	197	37	124	172
11	74	196	38	126	171
12	75	195	39	128	171
13	77	194	40	129	170
14	78	193	41	131	169
15	80	192	42	134	169
16	81	191	43	135	168
17	83	190	44	137	168
18	87	189	45	139	166
19	89	188	46	141	166
20	90	187	47	142	165
21	90	187	48	143	165
22	93	185	49	145	165
23	94	185	50	147	164
24	96	184	51	150	163
25	98	183	52	151	162
26	100	182	53	152	162
27	103	181	54	153	161
			55	155	161

Dari tabel diatas dapat dilihat hasil pengujian pada saat suhu 80°C, dimana setelah menit 155 suhu tidak akan mencapai 80°C, karena adanya pengaruh tekanan udara yang dihasilkan oleh *blower* sehingga mengakibatkan pembacaan sensor berat akan membaca dua keadaan dimana ketika *blower* menyala akan mengurangi berat ikan dikisaran 22-26gram dan ketika *blower* mati *loadcell* akan membaca berat ikan yang asli karena tidak adanya pengaruh tekanan udara dari *blower*.

4.4. Tampilan Hasil Pengujian Pada MIT App Inventor



Gambar 4.2. Tampilan MIT App Inventor pada Smartphone

4.5. Pengerengan Ikan Asin Secara Tradisional

Pengerengan alami adalah proses pengeringan yang dilakukan dengan menggunakan media angin dan sinar matahari. Keunggulan pengeringan alami adalah proses sangat sederhana, murah dan tidak memerlukan peralatan khusus sehingga mudah dilakukan oleh semua orang. Makin tinggi intensitasnya maka proses pengeringan akan semakin cepat berlangsung begitupun sebaliknya. Oleh karena itu, proses pengeringan alami sering terhambat pada saat musim penghujan karena intensitas cahaya matahari sangat kurang. Karena lambatnya pengeringan, proses pembusukan kemungkinan tetap berlangsung selama proses pengeringan. Masalah lain yang dihadapi pada pengeringan alami adalah ikan yang dijemur ditempat terbuka gampang dihinggapi serangga atau lalat. Lalat yang

hinggap akan meninggalkan telur, dalam waktu 24 jam telur tersebut akan menetas dan menjadi ulat yang hidup di dalam daging ikan.

4.6. Biaya Pemakaian Listrik Pada Proses Pengeringan Ikan Asin

Dengan Rumus:

$$\begin{aligned} & \boxed{(A / B) \times C} \times D \\ & = \left((1.000 \text{ watt} / 1.000) \times 4 \text{ jam} \right) \times \text{Rp. } 1.467,28,- \\ & = (1 \text{ kWh} \times 4 \text{ jam}) \times \text{Rp. } 1.467,28,- \\ & = 4 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1.467,28,- \\ & = \text{Rp. } 5.869,12,- \end{aligned}$$

Jadi, pemakaian biaya yang dikeluarkan pada proses pengeringan ikan asin selama 4jam sebesar =Rp. 5.869,12,-

- Pada ikan bawal 4jam 18menit Rp. 6.309,30,-

- Pada ikan nila 4jam 5menit Rp. 5.991,39,-

4.7. Pengujian Pada Ikan Bawal Dengan Berat Awal 363 gram

Tabel IV-4. Hasil Pengujian Pengeringan Ikan Bawal Secara Tradisional yang dilakukan selama tiga hari

Hari pertama				Hari Kedua				Hari Ketiga			
No	Waktu (menit)	Berat Ikan (gram)	Suhu (°C)	No	Waktu (menit)	Berat Ikan (gram)	Suhu (°C)	No	Waktu (menit)	Berat Ikan (gram)	Suhu (°C)
1	0	363	30.4	1	10	311	31.7	1	10	247	33.5
2	10	360	30.7	2	20	305	32.6	2	20	244	33.7
3	20	354	31.2	3	30	297	31.6	3	30	240	34.2
4	30	350	31.8	4	40	289	31.2	4	40	238	34.7
5	40	343	32.6	5	50	278	30.7	5	50	235	34.9
6	50	335	33.4	6	60	267	31.5	6	60	233	35.3
7	60	330	34.6	7	70	266	31.7	7	70	232	34.6
8	70	324	33.3	8	80	264	32.2	8	80	230	34.2
9	80	319	31.4	9	90	263	32.7	9	90	229	33.6
10	90	316	30.2	10	100	260	33.4	10	100	228	32.3
				11	110	259	33.7	11	110	226	33.1
				12	120	257	34.2	12	120	225	32.3
				13	130	257	32.5	13	130	223	33.4
				14	140	256	32.3	14	140	221	33.5
				15	150	254	32.6	15	150	220	32.2
				16	160	253	31.9	16	160	219	31.7
				17	170	253	30.3	17	170	218	30.3
				18	180	251	29.8	18	180	217	30.7

Pengeringan pada ikan bawal dengan berat awal 363 gram membutuhkan waktu pengeringan selama tiga hari dengan total waktu pengeringan 450 menit.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

- Berdasarkan hasil penelitian dan pengerjaan tugas akhir ini, penulis mendapatkan beberapa kesimpulan, yaitu :
1. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sistem pengering ikan asin yang dirancang ini dapat mengefisienkan waktu yang dibutuhkan untuk pengeringan ikan dibandingkan dengan pengeringan ikan secara tradisional.

2. Pada pengujian pertama pada ikan bawal dengan berat 227 gram, membutuhkan waktu pengeringan selama 4 jam 18 menit dengan rata-rata penurunan berat perjamnya yaitu kisaran 20,25 gram/jam. Pada pengujian kedua pada ikan nila dengan berat 224 gram, membutuhkan waktu selama 4 jam 5 menit dengan rata-rata penurunan berat perjamnya yaitu 22,5 gram/jam.
3. Pada pengujian pertama yang dilakukan secara tradisional membutuhkan waktu selama 7jam 30 menit dengan rata-rata penurunan berat perjamnya yaitu kisaran 20,85gram/jam dan pada pengujian kedua dengan waktu pengeringan selama 12jam dengan rata-rata penurunan berat perjamnya yaitu kisaran 12,25gram/jam. Pengujian pertama dan kedua dilakukan selama tiga hari.
4. Berdasarkan pengujian serta analisis dapat diketahui nilai akurasi sensor *Loadcell* sebesar 98% yang menunjukkan bahwa sensor *Loadcell* pada penelitian ini bekerja cukup baik.
5. Alat dapat dipantau pada *smartphone* untuk mengetahui berat ikan asin yang ada di dalam kotak pengering secara *real time* menggunakan *MIT App Inventor*.
6. Pada saat pemanas menyala pembacaan sensor *Loadcell* tidak akurat karena adanya pengaruh tekanan udara yang dihasilkan oleh pemanas. Pada pengujian pertama ketika pemanas menyala mengurangi berat ikan 22-26gram dan pada pengujian kedua mengurangi berat ikan 27-30 gram.
7. Peletakan ikan pada wadah pengering harus dalam posisi benar dan peletakannya harus bersamaan agar pembacaan pada sensor *Loadcell* membaca berat gabungan dari ikan bukan per ekor.

5.2. Saran

Pengembangan yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan Tugas Akhir ini kedepannya adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan sistem ini dapat diimplementasikan pada kotak pengering dengan skala yang lebih besar agar dapat menampung dan memproses ikan asin lebih banyak.
2. Diharapkan pengembangan sistem ini kedepannya, sebaiknya menggunakan empat buah *loadcell* agar tatakan ikan tidak terganggu oleh tekanan angin yang dihasilkan oleh *blower*.
3. Diharapkan kedepannya sistem pengering ikan ini juga dapat menggunakan panel surya sebagai sumber daya agar dapat menghemat pemakaian listrik dari PLN.

Daftar Pustaka

- [1] Handoyo, K. 2011. "Sistem informasi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perikanan tangkap di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat". Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [2] Estiasih, Teti dkk. 2016. "Teknologi Pengolahan Pangan". Universitas Brawijaya, Malang.
- [3] Eddy Afrianto, Evy Liviaty. 1989. "Pengawetan dan Pengolahan Ikan". Yogyakarta. ISBN: 979-413-032-X.
- [4] Bambang Setyoko, Seno Darmanto, Rahmat. 2012. "Peningkatan Kualitas Pengeringan Ikan Dengan Sistem Tray Drying". Fakultas Teknik UNDIP, Semarang.
- [5] Suharto. 1991. "Teknologi Pengawetan Pangan". Cetakan Pertama, Rineka Cipta. Jakarta.
- [6] Ilyas, S. 1973. "Pengantar Pengolahan Ikan Edisi 3". Lembaga Teknologi Hasil Perikanan. Direktorat Jendral Perikanan. Jakarta.
- [7] Moeljanto. 1992. "Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan". Penebar Swadaya. Jakarta.
- [8] Sofyan. 2016. "Manipulasi Suhu pada Pengeringan Ikan Teri Tenaga Surya Menggunakan Mikrokontroler ATmega 2560". Fakultas Teknik Univeristas Lampung.
- [9] Sugeng, R., Y. Didik, dan H. Achmad. 1997. "Perbaikan teknologi pengering ikan tenaga surya di pulau Madura". Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik (Engineering).
- [10] Earle, R.L. 1969. "Unit Operation in Food Processing". Pergamon Press Ltd.
- [11] Kadir, A. 2013. "Pendidikan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino". Andi Offset. Yogyakarta.
- [12] Loadcell and Weight. (AmericaModule H:2010). <https://www.ricelake.com>.
- [13] Vermesan, Ovidiu; Friess, Peter. 2013. "Internet of Things: Converging Technologies for Smart Environments and Integrated Ecosystems". Aalborg, Denmark: River Publishers.
- [14] M. H. Hersyah, Z. and H. Fajri. 2017 "Sistem Monitoring Kunci Pintu Ruangan Menggunakan Modul Wifi". TINF, no. 023, p. 2, 1-2.