

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia R. 2007. *Uji Performa Mesin Pengering Tipe Rak Dengan Dehumidifier Menggunakan Tenaga Listrik Untuk Pengeringan Gelatin Pada Pilot Plan Gelatin Pt. Muhara Dwi Tunggal Laju Citeureup, Bogor*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Angriani A. 2020. *Kinerja Mesin Pengering Tipe Rak Bertenaga Hybrid Surya-LPG dengan Sistem Kendali Fuzzy Expert untuk Pengeringan Sagu*. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Arikundo, Fadli R., dan M. Hazwi. 2014. *Rancang Bangun Prototype Kolektor Surya Tipe plat Datar untuk Penghasil Panas pada Pengering Produk Pertanian dan Perkebunan*. Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Arun SM. 2008. *Drying Technologies in Food Processing*. Blackwell Publishing National University of Singapore: Singapura.
- Azizah A. 2019. *Penerapan Sistem Fuzzy Logic pada Alat Ukur Kadar Nutrisi pada Sistem Hidroponik*. Jurnal AgriTechno, Vol 12 No.2. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Bolton W. 2004. *Instrumentation and Control Systems*. Elsevier Science and Technology Books: Amsterdam Belanda.
- Cirstea MN, Dinu A., Khor JG, and M. McCornick. 2002. *Neural and Fuzzy logic Control of Drives and Power System*. Newnes: London.
- Irfan FK. 2015. *Desain Sistem Kendali Pengeringan Gabah dengan Kolektor Surya dan Air Sebagai Media Penyimpan Panas*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Jager R. 1995. *Fuzzy Logic in Control*. Technische Universiteit Delft: Delft.
- Ogata, K. 2002. *Modern Control Engineering Fifth Edition*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Rismawati. 2019. *Analisis Teknis Dan Finansial Mesin Pengering Bertenaga Hybrid (Surya Dan Gas) Untuk Pengeringan Pati Sagu*. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Saripudin U. 2006. *Rekayasa Proses Tepung Sagu (Metroxylon Sp.) Dan Beberapa Karakternya*. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Singh P. dan Dennis RH. 1984. *Introduction To Food Engineering*. Academic Press: London.
- SNI 3729:2008, 2008. *Syarat Mutu Tepung Sagu*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.
- Yan J. 1994. *Using Fuzzy Logic*. Prentice Hall International (UK) Limited: England.
- Yoga MM. 2018. *Rancang Bangun Sistem Kontrol Suhu Kompor Batik Listrik dengan Tungku Keramik dan Pemanas Nikelin*. Universitas Yogyakarta: Yogyakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Spesifikasi Alat Pengering

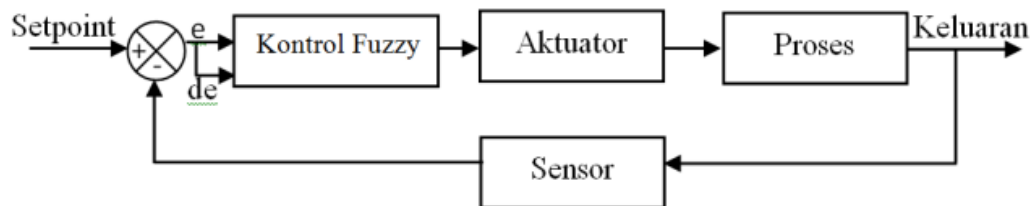
Spesifikasi Alat pengering

Kategori	Keterangan
Daya Heater (Watt)	1480
Dimensi Ruang Pengering (PxLxT)	57x57X68 (cm)
Jumlah Rak	10
Bahan	Aluminium, <i>stainless steel</i>
Blower	2.5 inci, 260 Watt
Tenaga Penggerak	Listrik 220 V, 50Hz

Spesifikasi kolektor

Kategori	Keterangan
Dimensi (PxLxT) (cm)	184 x 93 x 12
Bahan	Aluminium, akriliks

Lampiran 2. Skema Program Kontrol *Fuzzy*



Lampiran 3. Pengamatan suhu saat Uji Gain.

Waktu (menit)	Suhu Udara Pengerang (°C)
0	34
2	45
4	50
6	54
8	60
10	65
12	70

Lampiran 4. Respon Dinamik Kontrol Tanpa Bahan

waktu (Menit)	Suhu Udara Pengerang (°C)	
	<i>Hybrid</i>	Listrik
0	29	34
1	31	38
2	35	42
3	39	44
4	43	47
5	46	49
6	48	52
7	51	54
8	53	55
9	55	57
10	57	58
11	59	59
12	60	60
13	60	60
14	60	59
15	60	60

Lampiran 5. Respon Dinamik Kontrol Dengan Bahan

Waktu (Menit)	Suhu Udara Pengering (°C)	
	<i>Hybrid</i>	Listrik
0	32	32
2	35	35
4	37	37
6	39	40
8	42	43
10	44	45
12	47	49
14	49	51
16	51	53
18	53	55
20	55	56
22	57	57
24	58	58
26	58	59
28	59	59
30	60	60
32	60	60
34	60	60
36	60	60
38	60	60
40	60	60

Lampiran 6. Hasil pengukuran suhu udara pengering selama proses pengeringan saat suhu keadaan *steady state*

Waktu (jam)	Suhu Udara Pengering (°C)	
	Listrik	<i>Hybrid</i>
0	32	32
	60	60
1	59	60
	60	59
2	60	60
	60	60
3	60	60
	60	60
4	60	61
	60	60
5		60

Lampiran 7. Hasil pengukuran kadar air basis basah (kabb) dan basis kering (kabk) tiap rak pada proses pengeringan dengan menggunakan energi listrik

Waktu (jam)	Rak atas		Rak bawah	
	Kadar air (%bb)	Kadar air (%bk)	Kadar air (%bb)	Kadar air (%bk)
0	44.53	80.28	44.76	81.04
	42.12	72.76	42.39	73.58
1	36.35	57.11	36.57	57.66
	30.88	44.67	31.23	45.41
2	26.12	35.36	26.52	36.08
	21.93	28.09	22.32	28.74
3	18.48	22.67	18.87	23.26
	16.12	19.22	16.34	19.53
4	14.17	16.51	14.37	16.79
	12.69	14.54	12.76	14.63

Lampiran 8. Hasil pengukuran kadar air basis basah (kabb) dan basis kering (kabk) tiap rak pada proses pengeringan dengan menggunakan energi *hybrid*

Waktu (jam)	Rak atas		Rak bawah	
	Kadar air (%bb)	Kadar air (%bk)	Kadar air (%bb)	Kadar air (%bk)
0	46.25	86.04	46.71	87.65
	44.27	79.44	44.65	80.65
1	38.77	63.32	39.16	64.36
	33.10	49.48	33.31	49.94
2	28.78	40.40	28.63	40.11
	25.12	33.55	25.04	33.41
3	21.50	27.39	21.71	27.74
	18.20	22.25	18.52	22.73
4	15.89	18.89	16.08	19.17
	13.82	16.03	14.13	16.45
5	12.28	14.00	12.45	14.22

Lampiran 9. Hasil pengukuran kadar air basis basah rata-rata pada tiap proses pengeringan dengan berat bahan 10 kg

Waktu (jam)	Kadar air (%bb)	
	Energi Listrik	Energi <i>Hybrid</i>
0	44.65	46.48
	42.25	44.46
1	36.46	38.96
	31.05	33.20
2	26.32	28.70
	22.13	25.08
3	18.67	21.61
	16.23	18.36
4	14.27	15.99
	12.73	13.97
5		12.37

Lampiran 10. Hasil pengukuran laju pengeringan rata-rata pada tiap proses pengeringan dengan berat bahan 10 kg

Waktu (jam)	Laju Pengeringan (kg H ₂ O/kg padatan.jam)	
	Energi Listrik	Energi <i>Hybrid</i>
0	0	0
	0.037	0.034
1	0.079	0.081
	0.062	0.071
2	0.047	0.047
	0.037	0.034
3	0.027	0.030
	0.018	0.025
4	0.014	0.017
	0.010	0.014
5		0.011
Rata-rata	0.037	0.036

Lampiran 11. Penghematan energi listrik

$$Q_p = \left(\frac{Q_n - Q_h}{Q_n} \right) \times 100\%$$

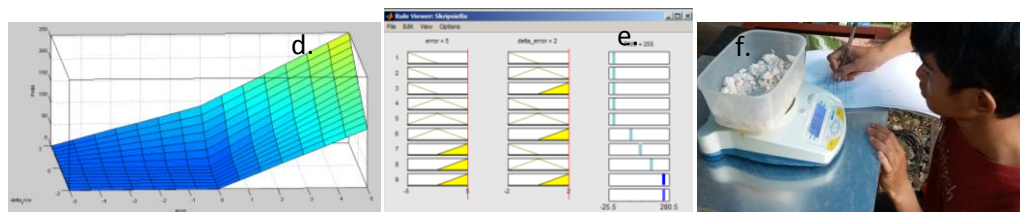
$$Q_p = \left(\frac{5.32 \text{ kWh} - 2.55 \text{ kWh}}{5.32 \text{ kWh}} \right) \times 100\%$$

$$Q_p = 52.07 \%$$

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



(a). Desain alat pengering; (b). Alat pengering; (c). Hardware sistem kontrol.



(d). Surface sistem kontrol; (e). Rule view; (f). Penimbangan sagu basah.



(g). Perataan bahan pada rak; (h). Memasukkan rak ke alat; (i). Mengupload program.



(j). Mengupload program; (k). Penimbangan sampel; (l). Hasil pengeringan.