

SISTEM PENGKABUTAN OTOMATIS UNTUK OPTIMALISASI PRODUKTIVITAS KUMBUNG JAMUR KEPUNG SETO

Purwono Prasetyawan¹⁾, Muhammad Rizqi Rahmatullah²⁾, Raizummi Fil'aini³⁾, dan Ilham Firman Ashari⁴⁾

^{1,2}Teknik Elektro, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

³Teknik Biosistem, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

⁴Teknik Informatika, Institut Teknologi Sumatera, Jl. Terusan Ryacudu, Way Huwi, Kec. Jati Agung, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung 35365

E-mail: purwono.prasetyawan@el.itera.ac.id

Abstract

Interesting in oyster mushrooms is very high, while the productivity of oyster mushroom farmers in South Lampung is not yet sufficient for market needs. Oyster mushroom kumbung is a home for caring for mushrooms, so that the mushrooms develop optimally, the temperature and humidity of the kumbung must always be maintained or controlled. Control of kumbung by an independent youth group, Kepung Seto South Lampung, is still carried out traditionally. This is considered to be ineffective if there are many kumbungs spread out and far from home. The urgency of presenting a kumbung system that can control room temperature and humidity automatically, and is not affected by external weather, is highly expected. his service applies automatic misting system technology with a digital timer or thermo hygostat and applies Internet of Things technology with a DHT-22 sensor module to optimize mushroom productivity in kumbung. The stages of implementing community service or empowerment use a Sequential approach with stages of prototyping system development. The results obtained from this service are that the productivity of the mushroom house has increased by 12.5% and can help partners reduce labor costs.

Keywords: *umisting systems, productivity, mushroom kumbung, internet of things*

Abstrak

Peminat jamur tiram sangat tinggi, sedangkan produktivitas kumbung jamur petani di Lampung Selatan belum mencukupi kebutuhan pasar. Kumbung jamur tiram merupakan rumah untuk merawat jamur, supaya jamur berkembang optimal maka suhu dan kelembapan kumbung harus senantiasa terjaga atau terkendali. Pengendalian kumbung oleh kelompok pemuda mandiri, Kepung Seto Lampung Selatan, masih dilakukan secara tradisional. Hal ini dinilai belum efektif bilamana memiliki banyak kumbung yang tersebar serta jauh dari rumah. Urgensi menghadirkan sistem kumbung yang dapat mengontrol suhu dan kelembapan ruang secara otomatis, dan tidak terpengaruh oleh cuaca dari luar, sangat diharapkan. Pengabdian ini menerapkan teknologi sistem pengkabutan otomatis dengan *digital timer* atau *thermo hygostat* serta menerapkan teknologi *Internet of Things* dengan sensor *DHT-22 module* untuk optimalisasi produktivitas jamur pada kumbung. Tahapan pelaksanaan pengabdian atau pemberdayaan masyarakat ini menggunakan pendekatan *Sequential* dengan tahapan pengembangan sistem *prototyping*. Hasil yang diperoleh dari pengabdian ini adalah produktivitas kumbung jamur meningkat 12.5% dan dapat membantu mitra mengurangi biaya tenaga kerja.

Kata Kunci: *sistem pengkabutan, produktivitas, kumbung jamur, internet of things*

PENDAHULUAN

Saat ini jamur tiram sangat diminati oleh masyarakat namun produksi jamur cenderung mengalami penurunan dilihat dari data BPS, Statistik Pertanian Hortikultura provinsi Lampung. Dari data tersebut produksi jamur untuk Lampung Selatan mengalami penurunan dari 173.82 kuintal per tahun 2019, menjadi 117.62 kuintal tahun 2020 dan pada 2021 turun drastis menjadi 29.80 kuintal. Produktivitas jamur yang semakin menurun ini tidak cukup untuk memenuhi kebutuhan pasar lokal.

Ada upaya dari salah satu kelompok tani, pemuda mandiri Kepung Seto yang berusaha menghidupkan komunitas petani jamur tiram agar saling membantu untuk meningkatkan produktivitas hasil pertanian hortikultura jamur khususnya di kecamatan Jati Agung, Lampung Selatan. Kelompok pemuda tersebut terdiri dari 12 anggota yang tersebar di beberapa desa diantaranya di desa karang anyar, desa sumberjaya, desa margakaya, desa margodadi dan desa jatimulyo. Setiap anggota mempunyai kumbung jamur di daerahnya masing-masing.

Kumbung jamur merupakan rumah untuk tumbuh kembang jamur. Supaya jamur dapat tumbuh berkembang secara optimal, maka kumbung harus terjaga atau terkendali suhu dan kelembapan ruangnya. Pengendalian yang dilakukan oleh anggota kelompok pemuda mandiri Kepung Seto Lampung Selatan, masih secara tradisional. Pengendalian dilakukan dengan menyemprotkan udara menggunakan *sprayer* minimal 2 (dua) kali sehari atau lebih bila cuaca sangat panas. Hal ini dinilai kurang efektif bilamana memiliki banyak kumbung yang tersebar serta jauh dari rumah. Urgensi menghadirkan sistem kumbung jamur tiram yang dapat mengontrol suhu dan kelembapan ruangan secara otomatis, dan tidak terpengaruh cuaca dari luar yang sangat diharapkan oleh kelompok tersebut.

Sistem pengkabutan dengan *sprayer* otomatis untuk menjaga suhu dan kelembapan telah diimplementasikan pada kelompok tani jamur Sedyo Lestari, Yogyakarta. Sistem tersebut menggunakan pipa paralon, nozel plastik, dan pompa air $\frac{1}{4}$ PK, dilengkapi filter dengan timer digital. Hasil yang diperoleh mampu meningkatkan produktivitas panen jamur 11,056 % dengan saran membuat sirkulasi udara untuk pengkabutan yang lebih menyebar dan penggunaan komponen nozzel dan selang serta pompa air yang lebih awet dan tahan lama (Lestari, Wibowo, & Aulia, 2015).

Gunawan & Ahmadi (2021) telah mengembangkan monitoring sistem pengkabutan kumbung jamur berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan platform Blynk dan NodeMCU. Sistem tersebut menggunakan sensor DHT-11 untuk membaca suhu dan kelembapan ruang kumbung dan terhubung dalam jaringan internet sehingga bisa diakses melalui smartphone. Hasil yang diperoleh adalah sistem berjalan sesuai program dimana pengkabutan terjadi bila suhu di atas 30°C dan dapat dimonitoring via smartphone.

Sistem *monitoring* dan pengendalian suhu dan kelembapan kumbung jamur tiram telah dikembangkan dengan menggunakan sensor DHT-22, sensor tersebut lebih akurat dan tentunya lebih mahal dari DHT-11. Platform IoT yang digunakan adalah ThingSpeaks dengan mikrokontroler NodeMCU. Hasil yang diperoleh secara fungsionalitas alat/sistem berjalan baik dengan galat pembacaan Digital Thermometer Hygrometer masih dalam kawasan kerja DHT-22. (Wajiran, Riskiono, Prasetyawan, & Iqbal, 2020).

Penggunaan DHT-22 pun digunakan oleh Fitriawan, Cahyo, Purwiyanti, & Alam (2020) pada penelitiannya dengan judul “Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram Berbasis IoT”. Penelitian tersebut menggunakan arduino mega sebagai mikrokontroler dengan IoT platformnya UBIDOTS. Hasil yang diperoleh sistem berjalan sesuai fungsionalitasnya.

DHT-22 sering digunakan untuk pengendalian suhu dan kelembapan kumbung jamur tiram seperti pada penelitian Rahmawati, Purnama, & Adriaan (2022). Mereka menjaga suhu antara 18 – 23 °C dan kelembapan 80% - 85%, dengan mikrokontroler arduino mega dan aktuator mist nozzle.

Sugirianta, Saptaka, & Lanang Suta (2019) pernah menerapkan sistem pengkabutan dengan aktuator *exhaust fan* selain nozzel dalam upaya peningkatan produksi jamur pada petani jamur di Desa Sangeh, Kec. Abiensemal, Badung Provinsi Bali. *Exhaust fan* digunakan untuk membuang udara panas dari dalam kumbung. Hasil yang diperoleh sesuai program dimana dapat menjaga kelembapan dan suhu kumbung dibawah 28°C.

Hidayatulloh, Arifin, & Islamiyah, (2022) menyampaikan bahwa sistem pengkabutan air untuk ruangan kumbung jamur tiram bisa mempengaruhi pertumbuhan mulai dengan munculnya pin head lebih cepat mekar 3 hari pertumbuhan dibandingkan dengan menyemprot konvensional/tradisional.

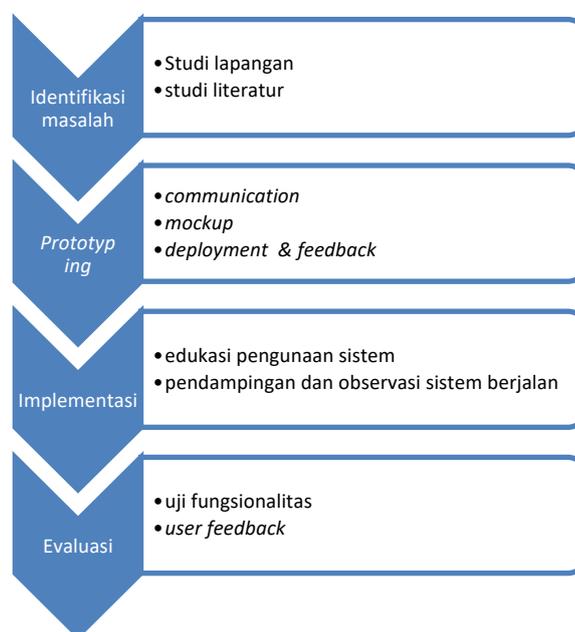
Rumusan masalah dari pengabdian ini diantaranya adalah:

1. Bagaimana desain sistem pengkabutan otomatis yang lebih baik?
2. Apakah desain sistem pengkabutan otomatis berbasis IoT ini, dapat membantu mitra dalam meningkatkan produktivitas kumbung?

Tujuan pengabdian ini yaitu mengimplementasikan teknologi IoT pada sistem pengkabutan otomatis untuk memantau suhu dan kelembapan kumbung jamur dalam rangka meningkatkan produktivitas kumbung.

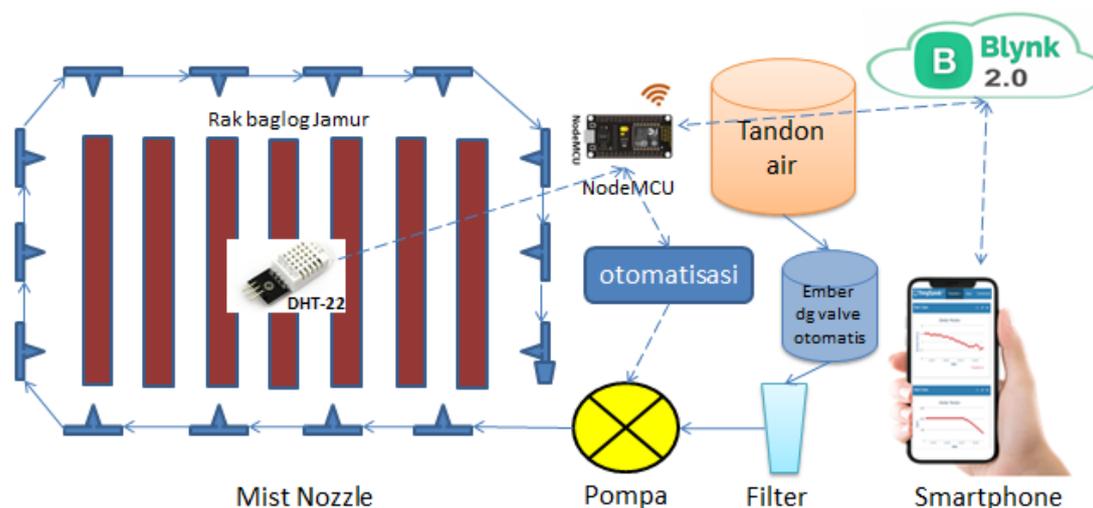
METODE PENELITIAN

Dalam Tahapan pelaksanaan pengabdian atau pemberdayaan masyarakat ini menggunakan pendekatan sekuensial dimana didahului dengan tahap identifikasi masalah, kemudian mendesain solusi dengan metode *prototyping* (Rosa & Shalahudin, 2018) , dan implementasi serta evaluasi bersama mitra, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Pengabdian

Kegiatan pada identifikasi masalah berupa studi lapangan dengan teknik wawancara, observasi dan dokumentasi. Selain itu studi literatur untuk mendapatkan beberapa solusi atau teknologi yang pernah ada dalam penyelesaian permasalahan tersebut. Hasil dari kegiatan ini berupa rumusan masalah dan kemudian mendesain solusi. Desain prototipe sistem sebagai solusi dapat diilustrasikan seperti pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Desain prototipe sistem

Sistem pengkabutan otomatis dapat diterapkan dengan menggunakan *digital timer* bila berdasarkan waktu, atau *thermo hygostat* untuk pengendali berdasarkan suhu atau kelembapan dan dapat juga menggunakan modul sensor DHT-22 dengan mikrokontroler NodeMCU untuk kendali-pemantauan suhu dan kelembapan kumbung jamur. Adapun uraian penggunaan komponen utama dan fungsinya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1
Komponen utama sistem dan fungsinya

No	Komponen utama	Keguanannya
1.	Filter air	digunakan untuk menyaring kotoran air, supaya lebih bersih tidak menyumbat di nozzle nantinya
2.	Pompa air	digunakan untuk menekan air yang mengalir dari filter, supaya keluar mengkabut via mist nozzle
3.	Mist nozzle stainless	mencari yang stainless agar lebih awet tidak berkarat dan tahan lama
4.	Selang RO	selang RO lebih awet dan anti lumut
5.	<i>Digital timer</i>	sebagai otomatisasi sistem basis waktu
6.	<i>Thermo hygostat</i>	alternatif otomatisasi sistem berdasarkan suhu atau kelembapan
7.	DHT-22 Module	sebagai sensor suhu dan kelembapan untuk mendukung sistem IoT
8.	NodeMCU	sebagai mikrokontroler lengkap dengan konektivitas WiFi
9.	Modem WiFi	sebagai media hotspot NodeMCU
10.	<i>Smartphone</i>	untuk <i>interfacing monitoring</i> IoT

Otomatisasi menggunakan timer, diatur dengan periode per 2 (dua) jam mesin pompa air (pengkabutan) berhenti untuk istirahat dan supaya tidak terlalu lembab baglog jamurnya. Bila terlalu lembab tidak baik bagi penjualan jamur. Pengaturan ini digunakan saat musim panas. Alternatif lain dengan berdasarkan kelembapan dengan menggunakan *thermo hygrostat*, bilamana kelembapan diatas 85% RH maka pompa air (pengkabutan) tidak berjalan hingga kelembapan dibawah 80% RH, maka berjalan.

Sistem pengkabutan otomatis ini dapat dipantau atau dikendalikan via *smartphone* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan menggunakan sensor DHT-22, mikrokontroler NodeMCU dan Server IoT Blynk. Pemantauan atau pengendalian ini bisa *realtime* dengan adanya koneksi jaringan internet dan *smartphone*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian implementasi sistem pengkabutan otomatis dengan menggunakan *digital timer* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2

Hasil pengujian otomatisasi dengan <i>digital timer</i>			
No	Jam dinding	Relay Digital Timer	Pompa air
1	06.00 - 09.00	<i>normaly close</i> (NC)	ON
2	09.00 - 10.00	<i>normaly open</i> (NO)	OFF
3	10.00 - 12.00	NC	ON
4	12.00 - 13.00	NO	OFF
5	13.00 - 15.00	NC	ON
6	15.00 - 17.00	NO	OFF
7	17.00 - 19.00	NC	ON
8	19.00 - 20.00	NO	OFF
9	20.00 - 22.00	NC	ON
10	22.00 - 23.00	NO	OFF
11	23.00 - 01.00	NC	ON
12	01.00 - 02.00	NO	OFF
13	02.00 - 04.00	NC	ON
14	04.00 - 06.00	NO	OFF

Timer diatur untuk menghentikan dan menghidupkan pompa, pengkabutan atau pompa berhenti (OFF) selama 1 (satu) jam, kecuali pada jam 15.00 dan 04.00 selama 2 (dua) jam, dikarenakan waktu tersebut digunakan untuk panen jamur. Saat musim panas kelembapan dirasa cukup bila sudah terjadi pengkabutan (pompa ON) selama 2 (dua)

jam. Hal ini tidak efisien, perlu atur ulang terkait waktu, bilamana terjadi pada musim hujan.

Hasil pengujian implementasi sistem pengkabutan otomatis dengan menggunakan *thermo hygrostat* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Hasil pengujian otomatisasi dengan *thermo hygrostat*

No	Thermo hygrometer RH (%)	Relay hygorstat	Pompa air
1	90.95	NO	OFF
2	89.85	NO	OFF
3	88.09	NO	OFF
4	86.87	NO	OFF
5	85.34	NO	OFF
6	83.56	NO	OFF
7	82.78	NO	OFF
8	80.29	NO	OFF
9	78.04	NC	ON
10	78.98	NC	ON
11	79.63	NC	ON
12	80.45	NC	ON
13	79.78	NC	ON
14	80.02	NC	ON
15	81.45	NC	ON
16	82.98	NC	ON
17	84.34	NC	ON
18	85.02	NO	OFF

Thermo hygrostat dapat mengendalikan kelembapan kumbang pada rentang RH 80% - 85%. Hal ini lebih relevan pada kondisi cuaca panas atau hujan akan mengikuti atau menyesuaikan pengaturan yang telah dibuat.

Hasil pengujian implementasi sistem pengkabutan otomatis dengan menggunakan DHT-22 dan sistem IoT dapat dilihat pada Tabel 4.

Pada pengujian sistem IoT dibandingkan pembacaan dengan alat ukur *digital thermo hygrometer*. Dari Tabel 4 memberikan informasi bahwa rerata galat untuk pembacaan suhu adalah $0,115^{\circ}\text{C}$ dan rerata galat kelembapan adalah $1,032\%\text{RH}$. Kemudian kendali pompa otomatis tidak hidup (OFF) bilamana suhu $< 29^{\circ}\text{C}$ (dingin) dan RH $> 80\%$ (lembab), selain kondisi tersebut pompa otomatis hidup (ON) untuk pengkabutan kumbang jamur.

Tabel 4
Hasil Pengujian sistem IoT

No	Pembacaan Smartphone		Pembacaan Alat Ukur		Pompa air	Galat	
	Suhu (C)	RH (%)	Suhu (C)	RH (%)		Suhu (C)	RH (%)
1	32,78	80,89	32,67	79,86	ON	0,113	1,030
2	32,05	85,87	31,93	84,82	ON	0,117	1,050
3	31,54	79,66	31,42	78,64	ON	0,120	1,020
4	27,64	79,34	27,53	78,30	ON	0,112	1,040
5	28,98	86,87	28,86	85,82	OFF	0,118	1,050
6	29,45	78,56	29,34	77,53	ON	0,108	1,030
7	29,37	79,78	29,25	78,76	ON	0,120	1,020
8	31,58	85,22	31,47	84,20	ON	0,115	1,020
9	31,90	84,68	31,79	83,64	ON	0,114	1,040
10	29,96	85,90	29,84	84,87	ON	0,116	1,030
11	28,89	83,87	28,79	82,84	OFF	0,105	1,030
12	27,90	81,45	27,79	80,41	OFF	0,109	1,040
13	26,97	79,89	26,84	78,87	ON	0,130	1,020
14	27,23	83,02	27,11	81,99	OFF	0,117	1,030

Perbandingan hasil panen jamur sistem pengkabutan otomatis dengan tradisional untuk 1000 baglog jamur dalam kumbung selama uji coba 1 bulan proses produksi dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5
Hasil panen jamur dengan sistem pengkabutan otomatis

No	Uraian	Penggunaan sistem otomatis				Penggunaan tenaga konvensional			
		vol	sat	harga (Rp.)	jumlah(Rp.)	vol	sat	harga	jumlah(Rp.)
1	Panen 1 bulan	120	kg	12.000	1.440.000	105	kg	12.000	1.260.000
2	Tenaga 1 bulan	-	hari	-	-	30	hari	10.000	300.000
3	Investasi awal	1	paket	5.000.000	5.000.000	-	paket	-	-
4	Simulasi 4 bulan	480	kg	12.000	5.760.000	420	kg	12.000	5.040.000
5	Tenaga 4 bulan	-	hari	-	-	120	hari	10.000	1.200.000

Dilihat dari Tabel 5 bahwa penggunaan sistem pengkabutan otomatis mampu meningkatkan produktivitas kumbung jamur mencapai 12,5%, selisih 15 kg dengan yang konvensional. Investasi awal alat atau sistem dapat kembali dalam simulasi panen selama 4 bulan produksi kumbung, dan bulan selanjutnya dapat menghemat biaya tenaga kerja.

SIMPULAN

Sistem pengkabutan otomatis untuk kumbung jamur dapat dilakukan dengan penggunaan *digital timer* atau menggunakan sensor suhu dan kelembapan (DHT-22 atau *thermo hygostat*), serta untuk pemantauan dapat dilakukan berbasis *smartphone* dengan teknologi *Internet of Things*. Sistem pengkabutan otomatis ini mampu meningkatkan produktivitas kumbung jamur dan membantu mitra mengurangi biaya tenaga kerja.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat – Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi yang telah memberikan dukungan finansial melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Institut Teknologi Sumatera (ITERA) pada skema Pemberdayaan Kemitraan Masyarakat (PKM) tahun anggaran 2023 dengan kontrak nomor: 1409a/IT9.2.1/PT.01.03/2023.

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriawan, H., Cahyo, K. A., Purwiyanti, S., & Alam, S. (2020). Pengendalian Suhu Dan Kelembaban Pada Budidaya Jamur Tiram BERBASIS IoT. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 28-37.
- Gunawan, I., & Ahmadi, H. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengkabutan Otomatis Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan NodeMCU dan Blynk. *Infotek : Jurnal Informatika dan Teknologi*, 79-86.
- Hidayatulloh, M. F., Arifin, S., & Islamiyah, M. (2022). Rancang Bangun Sistem Pengabutan Air Untuk Ruangan. *Positif : Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*
- Lestari, Wibowo, H., & Aulia, M. (2015). Sistem pengkabutan dengan automatic sprayer sebagai solusi efisiensi kerja dalam penerapan teknologi agribisnis khususnya budidaya jamur. *Jurnal Riset Daerah*, 2258-2272.
- Rahmawati, A., Purnama, H., & Adriaan, R. (2022). Rancang Bangun Alat Pengendali Suhu dan Kelembapan pada Kumbung Jamur Tiram Berbasis Arduino. *The 13th Industrial Research Workshop and National Seminar* (hal. 558-564). Bandung: POLBAN.
- Rosa, A., & Shalahudin. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Edisi revisi*. Bandung: Informatika.
- Sugirianta, I., Saptaka, A., & Lanang Suta, I. (2019). Upaya peningkatan produksi dan perbaikan manajemen kelompok usaha kecil jamur tiram. *Jurnal bhakti persada*, 121-134.
- Wajiran, Riskiono, S., Prasetyawan, P., & Iqbal, M. (2020). Desain IoT untuk Smart Kumbung Dengan Thinkspcak dan Nodemcu. *Positif : Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 1-7.