LAPORAN AKHIR

PENGABDIAN MASYARAKAT

SUMBER DANA PNBP

SKEMA PENERAPAN IPTEK MASYARAKAT (PIM)

PIM *Portable Heavy Duty Ultrasonic Humidifier* Dan *Vacum Packaging* Sebagai Sistem Pendukung Peningkat Grade Kualitas Ekspor Jamur Tiram Di Kelompok Tani Jamur Wirolegi Jember

1. **Azamataufiq Budiprasojo, S.T., M.T. / 0011088402 (Ketua)**
2. **Uyun Erma Malika, S.TP., M.P. / 0008018802 (Anggota 1)**
3. **Ahmad Rofi'i, S.Pd., M.Pd. / 0019088304 (Anggota 2)**

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

SEPTEMBER 2022

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Pengabdian	:	PIM Portable Heavy Duty Ultrasonic Humidifier Dan Vacum Packaging Sebagai Sistem Pendukung Peningkat Grade Kualitas Ekspor Jamur Tiram Di Kelompok Tani Jamur Wirolegi Jember
Nama Mitra	:	Kelompok Tani Jamur Barokah Kelurahan Wirolegi Kabupaten Jember. Penanggung jawab : Ibu Ima Ruqaiyah (085102258485)
Ketua Tim Pengabdi:		
a. Nama Lengkap	:	Azamataufiq Budiprasojo, S.T., M.T.
b. NIDN	:	0011088402
c. NIP	:	198408112014041001
d. ID Sinta	:	6006833
e. Link ID Sinta	:	https://sinta.kemdikbud.go.id/authors/detail?id=6006833&view=overview
f. ID Google Schoolar	:	4-3FHKYAAAAJ
g. Link ID Schoolar	:	https://scholar.google.com/citations?hl=id&user=4-3FHKYAAAAJ
h. ID Scopus	:	57218394559
i. Link ID Scopus		https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218394559
j. Jabatan Fungsional	:	Lektor
k. Program Studi	:	Mesin Otomotif
l. Jurusan	:	Teknik
m. Nomor HP	:	081235815757
n. Alamat Surel(e-mail)	:	azamataufiq@polije.ac.id
Anggota Tim Pengabdi		
a. Jumlah Anggota	:	2 Dosen
b. Nama Anggota I /Bidang keahlian	:	Uyun Erma Malika, S.TP., M.P. / Manajemen
c. Nama Anggota II /Bidang keahlian	:	Ahmad Rofi'i, S.Pd., M.Pd. / Teknologi Rekayasa Mekatronika
d. Jumlah mahasiswa yang terlibat	:	3 Mahasiswa
e. Nama mahasiswa 1/ NIM/Program Studi	:	Dwi Fajar Trisyanto / H42190894 / Mesin Otomotif
f. Nama mahasiswa 2/ NIM/Program Studi	:	Muhammad Nurcholis / H43201360 / Teknologi Rekayasa Mekatronika
g. Nama mahasiswa 3/ NIM/Program Studi	:	Ajeng Wiranti / D31200704 / Manajemen Agribisnis
Alamat Kantor/ Telp/ Faks/Surel	:	Jalan Mastrip 164 / 0331-333532 / 0331-333531 / politeknik@polije.ac.id
Lokasi Kegiatan/Mitra		
a. Wilayah Mitra (Desa/Kecamatan)	:	Kelurahan Wirolegi
b. Kabupaten/Kota	:	Kabupaten Jember

c. Jarak PT ke Lokasi mitra (km)	:	9,2 km
d. Alamat Kantor/Telp/Surel	:	Jalan Sritanjung 26 Lingk. Krajan RT02/RW06 Kelurahan Wirolegi Kecamatan Sumbersari / 085102258485
Jangka Waktu Pelaksanaan	:	8 Bulan
Skema Pengabdian	:	Penerapan Iptek Masyarakat (PIM)
Biaya Pengabdian	:	Rp. 15.000.000,- (Lima belas juta rupiah)

Jember, 2 Desember 2022

Mengetahui,
Kepala P3M

Dr.Ir. Budi Hariono, M.Si.
NIDN. 0019056605

Ketua Tim Pengabdi,

Azamataufiq Budiprasojo, S.T., M.T.
NIDN. 0011088402

Menyetujui,
Direktur Politeknik Negeri Jember

Saiful Anwar, S. Tp., M.P.
NIP. 196912251997021005

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Pengabdian: PIM Portable Heavy Duty Ultrasonic Humidifier Dan Vacum Packaging Sebagai Sistem Pendukung Peningkat Grade Kualitas Ekspor Jamur Tiram Di Kelompok Tani Jamur Wirolegi Jember

2. Tim Pengabdi:

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/ minggu)
1	Azamataufiq Budiprasojo, ST.MT. / NIDN. 0011088402	Ketua	Alternative Fuel, **Fluid Mechanic** & Heat Transfer	Polije	6
2	Uyun Erma Malika, S.TP., M.P. / NIDN. 0008018802	Anggota 1	Pemasaran digital agroindustri dan manajerial pengelolaan bisnis terapan	Polije	5
3	Ahmad Rofi'i, S.Pd., M.Pd. / NIDN. 0019088304	Anggota 2	Teknologi Rekayasa Mekatronika dan Kontrol Cerdas	Polije	5
4	Dwi Fajar Trisyanto / H42190894	Mahasiswa 1	Mesin Otomotif	Polije	4
5	Muhammad Nurcholis / H43201360	Mahasiswa 2	Teknologi Rekayasa Mekatronika	Polije	4
6	Ajeng Wiranti / D31200704	Mahasiswa 3	Manajemen Agribsinis	Polije	4

3. Objek (Khalayak Sasaran) Pengabdian Kepada Masyarakat:

   Kelompok Tani Jamur Tiram Barokah Kelurahan Wirolegi & Bengkel Las sekitar lokasi kelompok tani jamur

4. Masa Pelaksanaan :

Mulai : Bulan April Tahun 2022

Berakhir : Bulan November Tahun 2022

5. Usulan Biaya: Rp. 15.000.000,00

6. Lokasi Pengabdian Masyarakat:

   Desa Wirolegi Jalan Sritanjung 26 Lingk. Krajan Kelurahan Wirolegi Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember

7. Mitra yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)

   Kelompok Tani Jamur Tiram Barokah Kelurahan Wirolegi. Kontribusi:

   a. Menyediakan lokasi pengabdian.
   b. Menyediakan sumber daya manusia yang siap dilatih membuat dan menggunakan alat Portable Heavy Duty Ultrasonic Humidifier Dan Vacum Packaging
   c. Menyediakan sarana dan prasarana penunjang pelaksanaan pelatihan dan pabrikasi

8. Permasalahan yang ditemukan dan solusi yang ditawarkan:

   Permasalahan:

   (1) Kendala omzet penjualan; (2) Kendala kualitas jamur tiram mentah; (3) Kendala metode dan teknologi peralatan peningkat mutu jamur tiram; (4) Kendala masa simpan dan pengemasan jamur; (5) Kendala digital marketing dan manajemen cash flow (6) Kendala higienitas pengemasan produk (7) Kendala Modal (8) Kendala branding merk dagang untuk menunjang citra produk berkualitas.

   Solusi:

   (1) Peningkatan grade jamur menjadi grade ekspor melalui rekayasa teknologi lingkungan tanam & pengemasan vakum; (2) Kerjasama secara langsung untuk membuat start up usaha digital marketing vacum jamur tiram grade ekspor; (3) **Desiminasi paket peralatan mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan;** (4) Memberikan pendampingan dan pelatihan pengoperasian paket peralatan hibah; (5) Bantuan pengurusan realisasi **modal** pengembangan usaha melalui pinjaman lunak '**Bank** Perkreditan Rakyat Jember Lestari' dengan mitra; (6)

Pendampingan pengelolaan lumbung jamur berteknologi serta pengelolaan manajerial keuangan secara modern melalui **aplikasi IT KASIR PINTAR;** (7) Pembuatan digital marketing & Branding merk dagang.

9. Kontribusi mendasar pada khalayak sasaran:

   Memperbaiki omzet penjualan Kelompok Tani Jamur Barokah melalui pelatihan diseminasi teknologi rekayasa lingkungan menggunakan portable heavy duty ultrasonic humidifier, agar grade jamur menjadi grade ekspor. Serta menjaga kualitas dan masa simpan jamur melalui pengemasan vakum. Pasca kegiatan program diharapkan terjadi peningkatan omset 4 kali lipat dari sebelum kegiatan.

   Jumlah Kata: 48 / 50

10. Rencana luaran berupa jasa, sistem, produk/barang, paten, atau luaran ilmiah lainnya yang ditargetkan

    Luaran Wajib:

    1. *Satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN atau prosiding ber ISBN dari seminar nasional 2022;
    2. *Satu artikel pada media massa cetak/elektronik 2022;
    3. *Video kegiatan yang di upload di Youtube atas nama P3M 2022;
    4. *KI (berupa Hak Cipta) Video atas nama Polije 2022; dan
    5. *Peningkatan keberdayaan mitra sesuai permasalahan yang dihadapi 2022 (peningkatan grade mutu, omset, pelayanan, tata kelola keuangan)

    Luaran Tambahan:

    1. **Satu artikel yang disubmit pada jurnal pengabdian terakreditasi 2022
    2. **Satu draft paten sederhana alat 2022
    3. **Satu draft buku ISBN yang disubmit ke penerbit POLIJE PRESS 2022
    4. **Satu KI (hak cipta) Buku ISBN 2023
    5. **Peningkatan omset, kesejahteraan, pelayanan, Kesehatan 2022
    6. **Satu desain merk dagang 2022
    7. **Desain produk industri Teknologi Tepat Guna 2022.

Catatan: ***Wajib***; ** **Tambahan.**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI 1
RINGKASAN 2
BAB 1. PENDAHULUAN 4
1.1 Uraian Analisis Situasi 4
1.2 Permasalahan 6
BAB 2. SOLUSI PERMASALAHAN 9
BAB 3. METODE PELAKSANAAN 11
3.1 Metode Pelaksanaan 11
3.2 Kepakaran dan Tugas Masing - Masing Anggota Tim Pengabdian Masyarakat 14
4.2 Kepakaran dan Tugas Masing - Masing Anggota Tim Pengabdian Masyarakat 21
DAFTAR PUSTAKA 23
GAMBARAN IPTEK 25
PETA LOKASI KEGIATAN 29

RINGKASAN

Jember merupakan kabupaten agrikultur dan satu usaha di sektor agribisnis yang memiliki potensi adalah budidaya jamur. **Usaha jamur** tiram terbukti **bertahan di era pandemi**, sehingga **cocok dikembangkan** karena harga jamur tiram mentah cukup tinggi berkisar Rp.25000/kg (pasar) dan Rp.18000/kg (petani).

Kelompok Tani Jamur Barokah Wirolegi Jember adalah petani yang menanam jamur tiram. Petani mengalami kendala pendapatan tidak menentu, saat budidaya jamur karena faktor cuaca. Agar jamur tumbuh baik, lumbung jamur perlu dijaga pada kelembapan 80-85%. Kondisi geografis Jember yang terletak di dataran rendah dengan suhu berkisar 24-34°C, dan kelembapan udara antara 60 %, mengakibatkan suhu relatif tinggi dan kelembapan rendah khususnya di musim kemarau. Hal ini mengakibatkan budidaya jamur tiram di level petani menjadi kurang efisisen, menghasilkan grade jamur tidak layak ekspor, dan mudah busuk.

Rekayasa lingkungan jamur adalah solusi masalah itu. Rekayasa lingkungan dapat meningkatkan kapasitas produksi jamur, meningkatkan ukuran jamur sehingga lolos grade penjualan ekspor dan peningkatan keuntungan. Ketua tim pengabdi dengan kepakaran desain alat mekanisasi telah menghibahkan beberapa teknologi tepat guna ke masyarakat [3][4][5][6][7][8] dan merencanakan menerapkan teknologi rekayasa lingkungan untuk mengatasi permasalahan.

Rekayasa lingkungan melalui penerapan Heavy Duty Ultrasonic Humidifier Portable yang didesain murah, mudah instalasinya, dan portable. Desain sengaja dibuat untuk menciptakan alat yang dapat menjangkau area lumbung lebih luas, mudah instalasi dan dapat mengakomodir lumbung baru.

Selain itu akan dilakukan upaya perbaikan penjualan berupa pengemasan produk dalam kemasan vacum agar jamur tidak mudah rusak dan dapat dijual ke luar daerah; Pendampingan manajerial keuangan menggunakan aplikasi ‘Kasir Pintar’; Pembuatan digital marketing; Pengupayaan pinjaman bank; branding merk.

Secara terperinci Permasalahan mitra: (1) Kendala omzet penjualan; (2) Kendala kualitas jamur tiram; (3) Kendala teknologi peralatan peningkat mutu jamur tiram; (4) Kendala masa simpan dan pengemasan jamur; (5) Kendala digital marketing

dan manajemen cash flow (6) Kendala higienitas pengemasan produk (7) Kendala Modal (8) Kendala branding merk dagang penunjang citra produk.

Solusinya: (1) Peningkatan grade jamur melalui rekayasa teknologi lingkungan tanam & pengemasan vakum; (2) Pembuatan start up digital marketing vacum jamur tiram grade ekspor; (3) Desiminasi paket peralatan elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging jamur tiram, dan monitoring suhu-kelembapan; (4) Pendampingan pelatihan pengoperasian paket peralatan; (5) Bantuan pencarian modal usaha lunak 'Bank Perkreditan Rakyat Jember Lestari'; (6) Manajerial keuangan secara modern melalui APLIKASI KASIR PINTAR; (7) Pembuatan digital marketing & Branding merk dagang.

Pengabdian memliki Luaran Wajib: Satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN atau prosiding ber ISBN dari seminar nasional 2022; Satu artikel pada media massa cetak/elektronik 2022; Video kegiatan yang di upload di Youtube atas nama P3M 2022; KI (berupa Hak Cipta) atas nama Polije 2022; dan Peningkatan keberdayaan mitra sesuai permasalahan yang dihadapi berupa peningkatan grade mutu, omset, pelayanan, tata kelola keuangan 2022.

Tambahan: Satu artikel yang disubmit pada jurnal nasional terakreditasi 2022; Satu draft paten sederhana alat 2022; Satu draft buku ISBN yang disubmit ke penerbit POLIJE PRESS 2022; Satu KI Buku ISBN 2023; Peningkatan omset, kesejahteraan, pelayanan, Kesehatan 2022; Satu desain merk dagang 2022; Desain produk industri TTG 2022.

Jumlah Kata: 492 / 500

Kata Kunci: Rekayasa Lingkungan, Jamur tiram, Kemasan vakum, Kelompok tani Jember, UMKM Jember

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Uraian Analisis Situasi

Menkop UKM Teten Masduki meminta agar Pemkab Jember terus mendorong pengembangan UKM sebagai sarana produktif yang dapat dimanfaatkan para pelaku usaha kecil menengah, hal ini disampaikan saat beliau menerima kunjungan **Bupati Jember dan Kepala Dinas Koperasi Usaha Mikro (DKUM)** [1] Jember seperti yang dimuat dalam https://www.viralkata.com/pemberdayaan-ukm-di-jember-bupatu-hendy-siswanto-temui-menkop-ukm/. Bahkan dalam waktu dekat, Teten Masduki berjanji akan mengunjungi Jember untuk melihat geliatnya secara langsung.

Menindaklanjuti hal itu, pemerintah jember bergerak cepat mendorong percepatan **diversifikasi** usaha dan sarana promosi produk lokal melalui DKUM [2]. Salaha satu upaya yang dilakukan adalah mendelegasikan tugas penguatan UMKM bekerjasama dengan Kelompok PKK di Jember pada tahun 2021, melalui arahan Ketua Kelompok Kerja (Pokja) III Tim Penggerak Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (TP PKK) Kabupaten Jember.

Selaras dengan fakta ini maka Ketua Pokja PKK Jember mengharapkan mampu ada kegiatan ekonomi yang menggarap potensi jamur untuk dijadikan tanaman khas yang bisa dimanfaatkan untuk asupan nutrisi yang bagus bagi kesehatan keluarga [3]. **Usaha jamur terutama jamur tiram** merupakan usaha yang terbukti **bertahan di era pandemi**, **s**ehingga cocok dijadikan usaha UMKM. Informasi ini dimuat pada https://www.hariansuara.com/news/cakrawala-daerah/21978/kader-pkk-se-kabupaten-jember-berlatih-budidaya-jamur-untuk-sejahterakan-masyarakat.

Politeknik Negeri Jember dalam kerjasamanya dengan DKUM bertanggung jawab turut berperan menyukseskan program bupati. Budidaya jamur di desa Wirolegi selaku desa binaan Politeknik Negeri Jember dirasa memenuhi kriteria ***matching and fund*** antara ***stake holder*** **dan masyarakat**.

Kelompok tani jamur Wirolegi merupakan salah satu penggiat usaha budidaya jamur tiram ***(Pleurotus ostreatus)*** di desa Wirolegi dan berpotensi dikembangkan sebagai mitra pertama ***Start Up*** Usaha produk Jamur tiram kualitas ekspor. Jamur Tiram hasil produksi petani kelurahan Wirolegi banyak ditanam karena mudah dan menguntungkan.

Saat normal produksi jamur mentahnya adalah 5 kg/hari dan Petani bisa menghasilkan 57 kg/m^2 jamur. Setiap paket dijual seharga Rp 18.000 hingga Rp.20.000 dan berisi 2 ons jamur tiram. Namun itu sangat tergantung cuaca.

Dalam wawancara, dengan mitra pertama terungkap masalah mitra yang secara umum menginginkan menjual panen secara luas, massif dan bisa menembus pasar yang lebih luas. Namun menurut petani hal ini susah dilakukan karena kondisi geografis Jember yang terletak didataran rendah, mengakibatkan tingkat suhu yang relatif tinggi dan tingkat kelembapan yang rendah khususnya di musim kemarau. Sedangkan suhu rendah dan kelembapan yang tinggi merupakan syarat agar jamur bisa tumbuh besar.

Selain itu, keterbatasan alat dan teknologi pendukung mengakibatkan proses budidaya jamur tiram menjadi tidak efisisen dan relatif menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Tim pengabdi mencoba menawarkan solusi akan permasalahan mitra dengan membuat "Mesin *Ultrasonic Heavy Duty Humidifier* Pengatur Kelembapan Portabel yang akan dihibahkan untuk Mitra Kelompok tani Budidaya Jamur Tiram Wirolegi.

Ultrasonic Heavy Duty Humidifier ini dapat merubah air menjadi uap kabut untuk mengatur kelembapan pada rumah jamur tiram. Hal ini memungkinkan para petani jamur tiram untuk tidak harus melakukan manual spraying dan pemantauan langsung saat proses inkubasi jamur tiram sehingga petani dapat menghemat waktu dan tenaga yang digunakan, kualitas hasil panen terjaga, produksi meningkat, dan yang terpenting ukuran jamur membesar sehingga bisa ***upscaling grade*** ke kualitas ekspor.

Gambar 1.1 Situasi mitra 1 kelompok petani jamur kelurahan Wirolegi

Dari survey di pasaran, jamur kualitas ekspor dijual dengan harga kisaran Rp.30.000/kg. Harga ini lebih mahal 150% dari harga non ekspor. Bahkan **keuntungan**

dan omzet penjualan bisa dilipatgandakan lagi, peningkatan kapasitas produksi, serta perbaikan kemasan dan manajemen keuangan yang lebih baik agar bisa dijual ke lintas kontinental. Jamur dalam kemasan vakum bisa dijual seharga Rp.40.000/kg **(200% lebih mahal dari harga jual saat ini)** dan mampu bertahan lebih lama sehingga berpotensi untuk di ekspor. Namun untuk menjangkau pasar ekspor perlu ada repacking vacum komoditas agar produk tidak rusak dan busuk.

Dengan demikian tercapai kesepakan bahwa mitra bersedia menerima alih hibah teknologi dari tim pengabdi berupa *Portable Ultrasonic Heavy Duty Humidifier*, paket *vacum packaging*, serta adanya kegiatan pendampingan alih teknologi pembuatan alat *Portable Ultrasonic Heavy Duty Humidifier*, pengelolaan profit digital marketing.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan hasil (*Focus Grup Discussion*) FGD dengan kelompok tani jamur mitra dan kelompok PKK Kelurahan Patrang, permasalahan yang mendesak untuk segera dicarikan solusi adalah meningkatkan nilai ekonomi jamur tiram agar bisa mencapai grade ekspor melalui ***upscale grading*** dengan memanfaatkan teknologi, dan peningkatan masa simpan jamur dengan aplikasi kemasan vakum, serta sebuah metode marketing digital agar mitra mampu **menjadi startup usaha dan digital marketing Jamur tiram grade ekspor**.

Sempat disinggung pada analisis situasi secara umum, namun secara terperinci permasalahan kedua mitra pengabdian adalah:

1. Permasalahan Umum Mitra (Kelompok Tani Jamur Wirolegi)

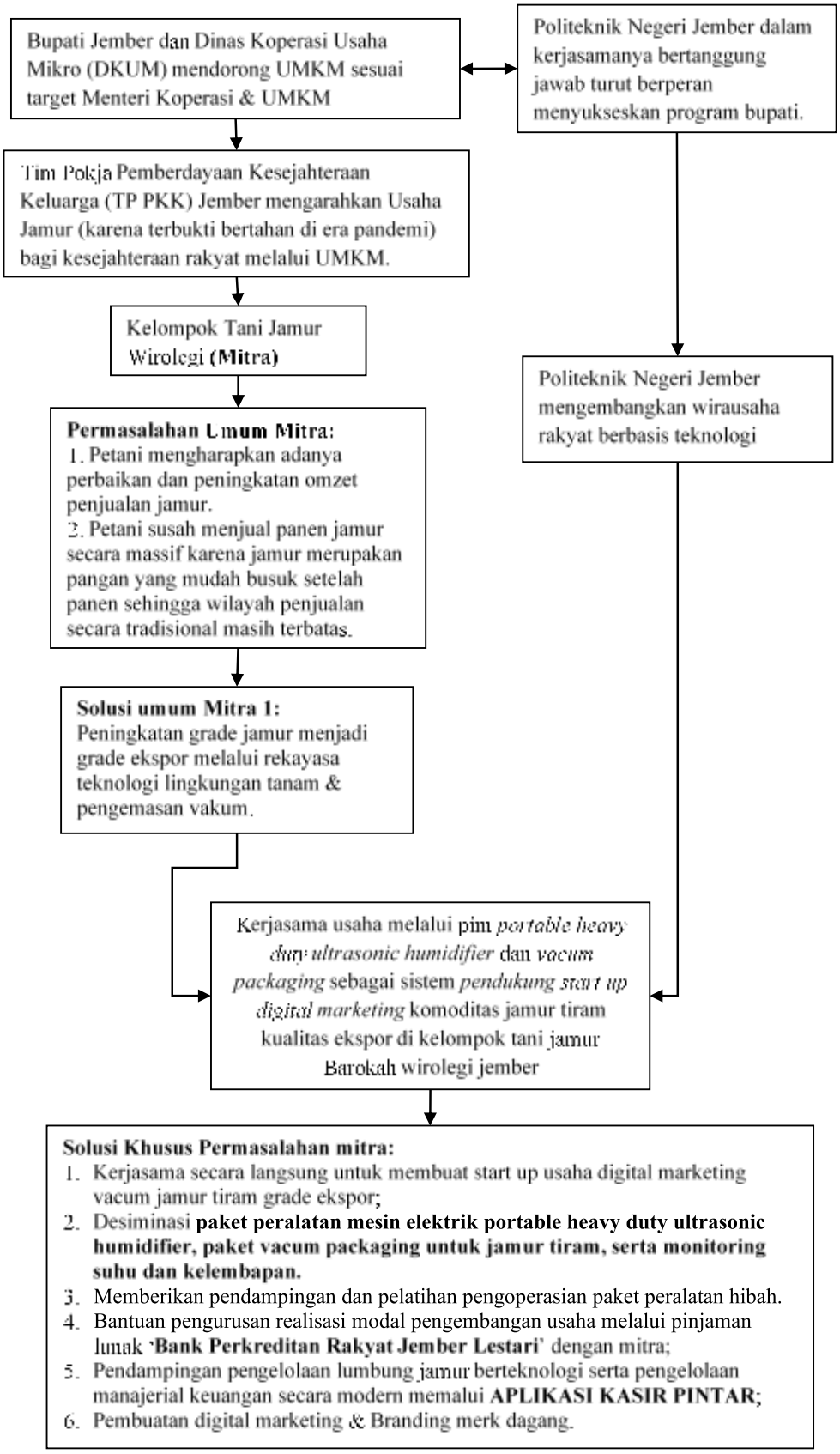
Mitra pertama mengutarakan permasalahan usaha mereka yaitu

1. Petani mengharapkan adanya perbaikan dan peningkatan omzet penjualan jamur yang tidak terkendala iklim.
2. Petani susah menjual panen jamur secara massif karena jamur merupakan pangan yang mudah busuk setelah panen sehingga wilayah penjualan secara tradisional masih terbatas.
3. Ketidak adaan rencana pengembangan pemasaran panen hasil usaha jamur.
4. Ketidak adaan rencana usaha, modal, peralatan dan keahlian untuk membuka sebuah usaha baru yang potensial di era pandemi.

2. Permasalahan Khusus Mitra.

1. Belum mampunya mitra meningkatkan mutu jamur tiram sehingga memenuhi Kerjasama secara langsung antara untuk membuat start up;
2. Belum dimilikinya teknologi rekayasa lingkungan lumbung tanam jamur yang dapat meningkatkan ukuran grade jamur tiram.
3. Belum dilakukannya metode packaging yang mampu menambah masa simpan jamur tiram sehingga berpotensi di jual ke interkontinental.
4. Belum dilakukannya usaha digital marketing marketing vacum jamur tiram grade ekspor
5. Belum dilakukannya pengelolaan manajerial keuangan secara tertib dan modern Pendampingan pengelolaan lumbung jamur berteknologi serta pengelolaan manajerial keuangan.
6. Diperlukannya bantuan pengurusan realisasi modal pengembangan usaha melalui pinjaman lunak.
7. Belum dipahaminya cara melakukan digital marketing secara efektif;
8. Belum adanya branding merk dagang untuk menunjang citra produk berkualitas.

Jumlah Kata : 908 /2000



Gambar 1.3 Ringkasan Pendahuluan

BAB 2. SOLUSI PERMASALAHAN

Solusi yang diberikan kepada mitra selama kegiatan pengabdian Penerapan Iptek Masyarakat (PIM) dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Membuat suatu perjanjian usaha bersama mitra.

Permasalahan mitra coba untuk dipecahkan secara komprehensif dengan membuat suatu sistem kerjasama secara langsung untuk membuat start up usaha produksi jamur tiram grade ekspor dengan melakukan rekayasa lingkungan menggunakan portable heavy duty ultrasonic humidifier, digital marketing yang dikelola dengan tata keuangan modern, serta mampu menghasilkan produk menggunakan alat elektronik yang berupa vacum packaging agar dihasilkan produk kemasan yang tahan lama dan mampu dijual interkontinental.

Kegiatan pertama yang coba untuk dilakukan adalah dengan menggagas pertemuan lanjutan untuk menjelaskan secara detail rencana kegiatan, persiapan dan pelaksanaan dalam membentuk usaha rintisan bersama.

2. Memberikan desiminasi paket peralatan mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan.

Sebelum Paket peralatan perekayasa lingkungan (kelembapan dan suhu) dan pengemas Produk jamur tiram diterapkan, pengabdi akan memberikan pengenalan terlebih dahulu tentang manfaat Paket peralatan. Paket peralatan yang akan diberikan kepada mitra adalah mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan.

3. Memberikan pendampingan dan pelatihan pengoperasian paket peralatan hibah.

Selanjutnya anggota kelompok tani jamur, akan diberi pelatihan cara menggunakan alat. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 1 minggu, untuk meminimalisir kerumunan dimasa pandemi, jadi setiap acara pelatihan hanya diikuti oleh 5 orang peserta. Anggota pelatihan mengikuti pelatihan secara bergiliran selama 1 minggu. Kegiatan pelatihan juga sekaligus pengenalan desain, cara pembuatan serta cara perawatan.

4. Memberikan bantuan pengurusan realisasi modal pengembangan usaha melalui pinjaman lunak ‘Bank Perkreditan Rakyat’ dengan mitra;

Selanjutnya demi meningkatkan keberhasilan usaha dan pengembangan usaha akan dilakukan pengurusan dokumen pengajuan pinjaman lunak modal usaha yang melibatkan Bank Perkreditan Rakyat Jember Lestari

5. **Membantu pembuatan digital marketing & pemberian pelatihan manajerial pengelolaan keuangan menggunakan aplikasi;**

Penjualan akan dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara offline yaitu dengan menitipkan produk pada toko atau stand penjual, serta dengan digital marketing melalui e-commerce. Langkah yang tidak kalah penting adalah mitra akan didampingi proses pengelolaan manajerial keuangan aliran dana agar tidak rugi dalam usahanya. Pengelolaan manajerial keuangan akan menggunakan aplikasi yang dinamakan KASIR PINTAR, yang mampu menentukan harga pokok produksi (HPP), pencatatan cashflow anggaran, serta cetak laporan keuangan usaha.

6. **Melakukan Re-packaging & Re-branding merk dagang untuk produk mitra;**

Kemasan atau packaging produk sangat penting bagi bisnis penjualan produk karena kemasan dapat melindungi produk agar tidak mudah rusak, dapat membangun kepercayaan karena konsumen puas akan jaminan kualitas, sehingga otomatis kepercayaan konsumen akan terbangun menambah daya tarik bagi konsumen untuk membeli produk.

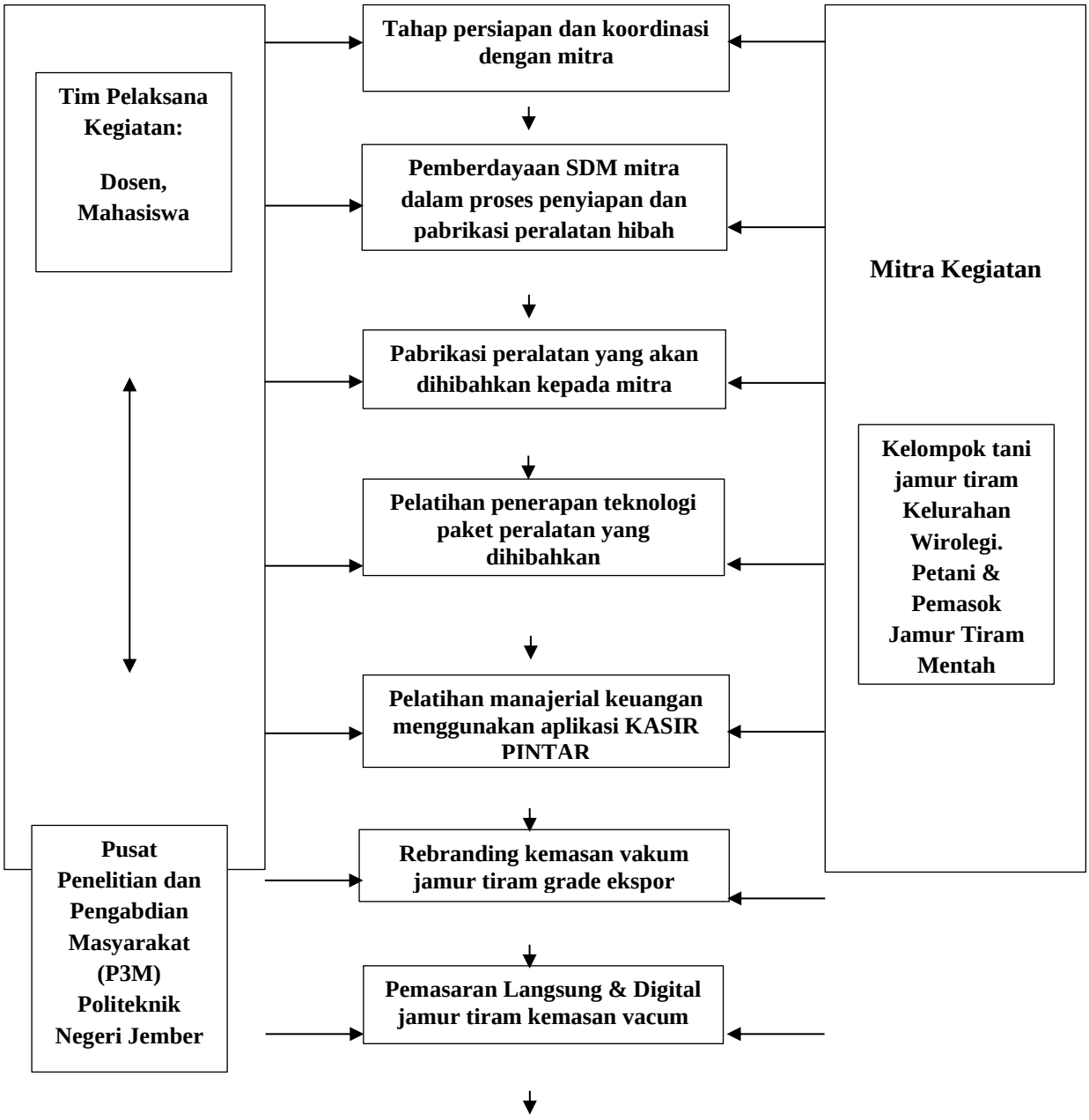
Tim akan menghibahkan peralatan dan bahan penunjang untuk mengemas produk jamur ke dalam kemasan vakum agar kualitas produk terjamin dan Tim akan mendesain merk dagang dari produk dengan tujuan memepermudah promosi penjualan dan membuat perbedaan.

Jumlah Kata : 456 /1500

BAB 3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan setiap tahapan kegiatan Penerapan Iptek Masyarakat melibatkan tim pelaksana kegiatan (Dosen dan Mahasiswa), mitra kegiatan yaitu kelompok petani Jamur Wirolegi. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini memerlukan komitmen serta pendekatan partisipatif dan pendekatan individual antara kedua belah pihak mulai dari proses persiapan hingga proses eksplorasi dengan tahapan pelaksanaan kegiatan digambarkan dalam (Gambar 3.1):



Gambar 3.1 Metode Pelaksanaan implementasi Teknologi Rekayasa Lingkungan Tumbuh Jamur Tiram dan Rebranding dan Repackaging kemasan menjadi kemasan vakum Di Kelompok Tani Jamur Tiram Kelurahan Wirolegi Kabupaten Jember.

1. **Tahap persiapan dan koordinasi dengan mitra**

   Pada tahap ini, tim pelaksana kegiatan bersama dengan mitra melakukan *focus group discussion* (FGD) untuk membahas kendala di lapangan, membuat kesepakatan, sekaligus menentukan target atau sasaran program.

2. **Pemberdayaan SDM mitra dalam proses penyiapan dan pabrikasi peralatan hibah**

   Upaya pemberdayaan SDM mitra dilakukan dengan: (a) melibatkan mitra dalam pembuatan mesin, agar ada transfer teknologi untuk memenuhi kebutuhan mitra di kemudian hari; (b) pelatihan dan pendampingan pembuatan dan operasi peralatan.

3. **Pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada mitra**

   Dilakukan pembuatan alat berdasarkan dengan desain pada bengkel las disekitar lingkungan mitra, dengan harapan transfer teknologi bisa berkembang kepada khalayak luas dan dapat memberdayakan masyarakat disekitar lokasi mitra.

4. **Pelatihan manajerial keuangan menggunakan aplikasi KASIR PINTAR**

   Pelatihan dilakukan dalam jangka waktu seminggu, yang berisi cara untuk menentukan harga pokok produksi (HPP), pencatatan cashflow anggaran, serta cetak laporan keuangan usaha. Untuk mempermudah mitra akan akuntansi

manajerial keuangan, maka mitra proses ini akan menggunakan aplikasi KASIR PINTAR yang nantinya dapat digunakan secara berkelanjutan oleh mitra.

5. **Pelatihan budidaya jamur tiram dengan penerapan teknologi.**

   Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 1 minggu, untuk meminimalisir kerumunan dimasa pandemi, jadi setiap acara pelatihan hanya diikuti oleh 5 orang peserta. Anggota pelatihan mengikuti pelatihan secara bergiliran selama 1 minggu.

6. **Vacum Packaging dan Labeling Merk Dagang**

   Jamur tirm grade ekspor akan dikemas dalam vacuum plastic yang telah diberi label dengan desain label yang akan diberikan oleh tim pengabdi, agar produk mitra meningkat masa simpannya sehingga berpotensi di jual ke interkontinental.

7. **Pemasaran Langsung & Digital Marketing Jamur Tiram Kemasan Vacum Grade Ekspor**

   Pemasaran jamur tiram kemasan vakum dilakukan dengan cara offline pada toko retail, dan secara online yaitu dengan membuatkan web *e-commerce* serta toko online di berbagai platform marketplace digital.

8. **Membantu mencarikan jalan pinjaman modal**

   Membantu pengurusan modal usaha melalui pinjaman lunak Bank Perkreditan Rakyat Jember Lestari dengan mitra dan pemberian aplikasi pengelolaan keuangan KASIR PINTAR.

9. **Memberikan Pelatihan kesehatan dan keselamatan kerja (K3)**

   Pelatihan K3 pada mitra dilakukan menciptakan layout kerja yang aman, sehat dan bebas dari kontaminan.

10. **Pemenuhan luaran pengabdian, monitoring evaluasi, dan keberlanjutan kerjasama dengan mitra.**

Gambar 3.2 Alat humidifier pengembangan awal yang diuji coba di laboratorium

Gambar 3.3 Alat humidifier pengembangan lanjut (Dilengkapi dengan kontrol) yang dibuat untuk diuji coba di laboratorium

3.2 Kepakaran dan Tugas Masing - Masing Anggota Tim Pengabdian Masyarakat

Azamataufiq Budiprasojo, S.T., M.T. adalah ketua tim pengabdi program Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jember dengan kepakaran keilmuan desain alat mekanisasi telah membuat beberapa teknologi tepat guna yang dihibahkan ke masyarakat [3][4][5][6][7][8]. Saat ini ketua pengabdi telah berhasil menghibahkan beberapa alat ke masyarakat yaitu **(1) Alat High Pulse Electric Field** Sterilisasi Susu yang dihibahkan pada program **pengabdian nasional skema UMKM Indonesia**

Bangkit 2020. **(2) Alat sterilisasi Ultraviolet dan Panas untuk botol kemasan susu** yang dihibahkan pada pengabdian dana internal 2021. Pembuatan alat pengolah. **(3) Alat sangrai kopi gelombang mikro** dengan pengindera canggih yang didaftarkan paten sederhana dengan nomor S00202200075 tahun 2021. **(4) Alat peningkat efisiensi pembakaran** yang telah didaftarkan paten sederhana dengan nomor P00201811293 tahun 2019.

Pada kegiatan ini akan bertugas membuat desain purwarupa alat, pabrikasi alat, serta pembuat metode operasional, penanggung jawab kegiatan, pemberi pelatihan pengoperasian alat.

Alat yang akan dihibahkan telah melalui uji laboratorium, seperti terlihat dalam gambar 3.2 dan 3.3, serta jika pada penelitian telah mencapai TKT 4 dan siap untuk diterapkan di masyarakat.

Uyun Erma Malika, S.TP., M.P. adalah dosen Manajemen Agribisnis Politeknik Negeri Jember dengan kepakaran bidang pemasaran digital agroindustri dan manajerial pengelolaan bisnis terapan, yang akan bertanggung jawab sebagai evaluator dan pemberi penyuluhan kelayakan usaha dan potensi pengembangan bisnis usaha rintisan. Beliau juga akan menjembatani pengurusan legalitas usaha dan pengupayaan bantuan pinjaman Bank Perkreditan Rakyat. Tugasnya adalah penangung jawab manajerial cashflow anggaran dan pengupayaan bantuan kredit bank serta melakukan pelatihan kepada mitra terkait digital marketing, pengelolaan dan manajerial keuangan.

Ahmad Rofii adalah **Dosen** Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika **Jurusan Teknik** dengan kepakaran sistem kontrol cerdas perangkat elektronik. Tugasnya yaitu bersama melakukan perancangan dan pabrikasi alat portable ultrasonic humidifier serta melakukan pelatihan pengoperasian perangkat kepada masyarakat. Selain itu beliau bertanggung jawab dalam alih teknologi ke masyarakat agar masyarakat mampu untuk membuat alat itu secara sederhana dan murah.

Dwi Fajar Trisyanto / H42190894 Prodi Mesin Otomotif membantu dalam pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada masyarakat

Muhammad Nurcholis / H43201360 Prodi Teknologi Rekayasa Mekatronika membantu dalam pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada masyarakat

Ajeng Wiranti / D31200704 / Prodi Manajemen agribisnis membantu dalam pendampingan proses dan pelatihan digital marketing dan pengelolaan anggaran pada mitra.

Selanjutnya tim akan melakukan pendampingan dan pengawasan serta konsultasi terkait keberlanjutan produksi jamur tiram dan pemasaran melalui e-commerce yang sudah tim pengabdi lakukan sebelumnya dengan mitra agar tujuan kegiatan awal dapat teraih.

Uraian pembagian tugas pada masing-masing pelaksana PROGRAM PIM sesuai dengan kepakaran yang dimiliki untuk menyelesaikan seluruh persoalan atau kebutuhan mitra disajikan pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Uraian Tugas Tim Pelaksana Diseminasi Produk Teknologi ke Masyarakat

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Kepa karan	Alokasi Waktu	Uraian Tugas
1.	Azamataufiq Budiprasojo, ST.MT. / NIDN. 0011088402	Politeknik Negeri Jember	keilmuan desain alat mekanisasi	12 jam /minggu	1. Koordinasi dengan mitra 2. Melakukan transfer teknologi kepada mitra. 3. Designing, Calculating, fabricating mesin perangkat peralatan. 4. Pendampingan dan pelatihan pengoperasional dan pembuatan penerapan teknologi. 5. Pendampingan dan Pelatihan Packaging dan labeling. 6. Melakukan Publikasi hasil kegiatan.
2.	Uyun Erma Malika, S.TP., M.P. / NIDN. 0008018802	Politeknik Negeri Jember	pemasaran digital agroindustri dan manajerial pengelolaan bisnis terapan	15 jam /minggu	1. Pendampingan dan Pelatihan manajerial keuangan menggunakan aplikasi IT Kasir Pintar. 2. Mengurus legalitas usaha. 3. Pengurusan bantuan pinjaman usaha lanjutan ke Bank 4. Mendampingi mitra dalam pemasaran dan digital marketing.

					5. Mengevaluasi & Menyusun rencana keberlanjutan usaha 6. Mendampingi mitra dalam pemasaran.
3.	Ahmad Rofi'i, S.Pd., M.Pd. / NIDN. 0019088304	Politeknik Negeri Jember	Teknologi Rekayasa Mekatronika, dan elektronik.	12 jam/minggu	1. Tugasnya yaitu bersama melakukan perancangan dan pabrikasi alat portable ultrasonic humidifier serta melakukan pelatihan pengoperasian perangkat kepada masyarakat. 2. Bertanggung jawab dalam alih teknologi ke masyarakat agar masyarakat mampu untuk membuat alat itu secara sederhana dan murah.
4.	Dwi Fajar Trisyanto / H42190894	Mahasiswa Politeknik Negeri Jember Prodi Mesin Otomotif	Mesin	5 jam/minggu	Membantu dalam pabrikasi yang akan dihibahkan kepada masyarakat

5.	Muhammad Nurcholis / H43201360	Mahasiswa Politeknik Negeri Jember Prodi Teknologi Rekayasa Mekatronika	Elektronik	5 jam/minggu	Membantu dalam pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada masyarakat
6.	Ajeng Wiranti / D31200704	Mahasiswa Politeknik Negeri Jember Prodi Manajemen Agribisnis	Manajemen	5 jam/minggu	Membantu pelatihan marketing digital & pengelolaan keuangan via aplikasi
7.	Jefta Shaktika Nathanel, S.Kom.	Teknisi Politeknik Negeri Jember	Teknologi Informasi	7 jam/minggu	Membantu pendampingan digital marketing, penyiapan platform e-commerce dan aplikasi
8.	Anif Dharmawan, S.T.	Teknisi Politeknik Negeri Jember	Teknik Elektro	7 jam/minggu	Membantu dalam pembuatan kontrol elektronik pada peralatan

Jumlah Kata: 1293 / 2000

BAB IV. KELAYAKAN PERGURUAN TINGGI

4.1 Kinerja Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam Satu Tahun Terakhir

Kinerja Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jember berkaitan dengan Program Pengabdian kepada Masyarakat (PPM) dalam 1 tahun terakhir mampu mendapatkan Program Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi sebanyak 1 (satu) judul, Program Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi sebanyak 2 (dua) judul; Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi 1 (satu) judul; Program Kemitraan Masyarakat 4 (empat) judul; Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah 3 (tiga) judul.

1. Program Penelitian Dasar Unggulan Perguruan Tinggi berikut: (1) Pengaruh Medan Magnet Extremely Low Frequency (ELF) Pada Pengolahan Dan 2 Kualitas Susu Segar Lokal;

2. Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi dengan judul Pengembangan Rekam Kesehatan Elektronik Dengan Clinical Decision Support System (CDSS) dan Pengaruh Suplementasi Daging Bekicot (Achatina fulica) Terfermentasi Internal Mikroorganisme Air Cucian Beras Sebagai Pengganti Tepung Ikan pada Ransum Terhadap Produktivitas Ayam Lokal;

3. Program Penelitian Kerjasama Antar Perguruan Tinggi dengan judul kegiatan Evaluasi Invivo Minuman Kulit Buah Melinjo (Gnetum Gnemon) Sebagai Antihiperurisemia Pada Tikus Wistar (Rattus Norvegicus);

4. Program Kemitraan Masyarakat dengan judul kegiatan PKM Scale Up Dan Pengembangan Produk Industri Keripik Pisang Di Desa Sidodadi Kecamatan Tempurejo Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur ; Automasi Pengolahan Kecap Jamur Tiram Pada UKM TW Food Produsen Olahan Jamur Kabupaten Jember ; Pengembangan Kombinasi Produk Olahan Kelor Dan Susu Sapi Dalam Mencegah Stunting Dan Meningkatkan Ekonomi Kader Posyandu Kemuning Lor Di Era Covid-19 ; IA-BCC (Interactive Activity Based On Behaviour Change Communication) Sebagai Upaya Penanggulangan Stunting Melalui Metode Web Centric Course Di Posyandu Kartini II, Dusun Krajan II, Desa Lempeni, Kabupaten Lumajang

5. Program Program Pengembangan Produk Unggulan Daerah dengan judul Pengembangan Peternakan Bebek Di Kecamatan Gumuk Mas Kabupaten Jember; PPDM Desa Pace

Kecamatan Silo Sebagai Desa Sentra Herbal Di Kabupaten Jember ; Pengembangan Produksi Bersih Agroindustri Berbasis Kopi Di Kecamatan Panti Kabupaten Jember.

4.2 Kepakaran dan Tugas Masing - Masing Anggota Tim Pengabdian Masyarakat

Azamataufiq Budiprasojo, S.T., M.T. adalah ketua tim pengabdi program Pengabdian Masyarakat Politeknik Negeri Jember dengan kepakaran keilmuan desain alat mekanisasi telah membuat beberapa teknologi tepat guna yang dihibahkan ke masyarakat [3][4][5][6][7][8]. Saat ini ketua pengabdi telah berhasil menghibahkan beberapa alat ke masyarakat yaitu **(1) Alat High Pulse Electric Field** Sterilisasi Susu yang dihibahkan pada program **pengabdian nasional skema UMKM Indonesia Bangkit 2020**. **(2) Alat sterilisasi Ultraviolet dan Panas untuk botol kemasan susu** yang dihibahkan pada pengabdian dana internal 2021. Pembuatan alat pengolah. **(3) Alat sangrai kopi gelombang mikro** dengan pengindera canggih yang didaftarkan paten sederhana dengan nomor S00202200075 tahun 2021. **(4) Alat peningkat efisiensi pembakaran** yang telah didaftarkan paten sederhana dengan nomor P00201811293 tahun 2019.

Pada kegiatan ini akan bertugas membuat desain purwarupa alat, pabrikasi alat, serta pembuat metode operasional, penanggung jawab kegiatan, pemberi pelatihan pengoperasian alat.

Alat yang akan dihibahkan telah melalui uji laboratorium, seperti terlihat dalam gambar 3.2 dan 3.3, serta jika pada penelitian telah mencapai TKT 4 dan siap untuk diterapkan di masyarakat.

Uyun Erma Malika, S.TP., M.P. adalah dosen Manajemen Agribisnis Politeknik Negeri Jember dengan kepakaran bidang pemasaran digital agroindustri dan manajerial pengelolaan bisnis terapan, yang akan bertanggung jawab sebagai evaluator dan pemberi penyuluhan kelayakan usaha dan potensi pengembangan bisnis usaha rintisan. Beliau juga akan menjembatani pengurusan legalitas usaha dan pengupayaan bantuan pinjaman Bank Perkreditan Rakyat. Tugasnya adalah penangung jawab manajerial cashflow anggaran dan pengupayaan bantuan kredit bank serta melakukan pelatihan kepada mitra terkait digital marketing, pengelolaan dan manajerial keuangan.

Ahmad Rofii adalah **Dosen** Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika **Jurusan Teknik** dengan kepakaran sistem kontrol cerdas perangkat elektronik. Tugasnya

yaitu bersama melakukan perancangan dan pabrikasi alat portable ultrasonic humidifier serta melakukan pelatihan pengoperasian perangkat kepada masyarakat. Selain itu beliau bertanggung jawab dalam alih teknologi ke masyarakat agar masyarakat mampu untuk membuat alat itu secara sederhana dan murah.

Dwi Fajar Trisyanto / H42190894 Prodi Mesin Otomotif membantu dalam pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada masyarakat

Muhammad Nurcholis / H43201360 Prodi Teknologi Rekayasa Mekatronika membantu dalam pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada masyarakat

Ajeng Wiranti / D31200704 / Prodi Manajemen agribisnis membantu dalam pendampingan proses dan pelatihan digital marketing dan pengelolaan anggaran pada mitra.

Selanjutnya tim akan melakukan pendampingan dan pengawasan serta konsultasi terkait keberlanjutan produksi jamur tiram dan pemasaran melalui e-commerce yang sudah tim pengabdi lakukan sebelumnya dengan mitra agar tujuan kegiatan awal dapat teraih.

DAFTAR PUSTAKA

[1] https://radarbanyuwangi.jawapos.com/berita-daerah/banyuwangi/10/08/2021/pandemi-orderan-jamur-justru-meningkat diakses 30 desember 2021

[2] https://www.viralkata.com/pemberdayaan-ukm-di-jember-bupatu-hendy-siswanto-temui-menkop-ukm/ diakses 30 desember 2021

[3] https://produkumkmjember.id/ diakses 30 desember 2021

[4] BUDIPRASOJO, Azamataufiq; ERAWANTINI, Feby; ROFI'I, Ahmad. TEKNOLOGI STERILISASI SINAR UV C PORTABLE UNTUK BOTOL KEMASAN SUSU MERK "SUSU KEJUT" PRODUKSI UKM SUSU SAPI REMBANGAN DESA KEMUNING LOR KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER. In: Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV). 2021. p. 403-410.

[5] BUDIPRASOJO, Azamataufiq; HANANTO, Yuli; ROFI'I, Ahmad. Penerapan Teknologi Kompor Pembakaran Premix Dual Tungku Multi Nosel Dalam Upaya Peningkatan Produksi Industri Kue Balok Oma Jember. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2021, 6.1: 206-211.

[6] ARUM, Puspito; BUDIPRASOJO, Azamataufiq; PRATAMA, Aditya Wahyu. Pelatihan Penilaian Status Gizi Sebagai Upaya Pencegahan Gizi Buruk di Kelurahan Tegalgede. *Prosiding*, 2016.

[7] HARIONO, Budi, et al. Perbedaan nilai gizi susu sapi setelah pasteurisasi non termal dengan HPEF (High Pulsed Electric Field). AcTion: Aceh Nutrition Journal, 2021, 6.2: 207-212.

[8] ERAWANTINI, Feby, et al. PENINGKATAN KETRAMPILAN PETERNAK SUSU PERAH DALAM PROSES PENANGANAN PEMERAHAN SUSU DI MITRA PRODUKSI SUSU PASTEURISASI BERBASIS TEKNOLOGI MEDAN PULSA LISTRIK TEGANGAN TINGGI IMPROVING SKILLS OF

MILK FARMERS IN THE PROCESS OF HANDLING. *Jurnal Pengabdian Masyarakat J-DINAMIKA*, 2020, 5.2.

[9] ERAWANTINI, Feby; BUDIPRASOJO, Azamataufiq; ZAIN, Alex Taufiqurrohman. Peningkatan Daya Saing Produk Masker dengan Redesign dan Pengimplentasian Flexible Face Support di Kemuning Lor Arjasa Jember. *J-Dinamika: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2021, 6.1: 72-75.

GAMBARAN IPTEK

Setelah dilakukan pengkajian dan uji laboratorium untuk menentukan desain sistem, humidifier terbukti mampu meningkatkan kelembapan udara di rumah jamur secara otomatis dan terkendali serta bahkan mampu untuk menurunkan suhu. Ultrasonic mistmaker sebagai komponen utama untuk menghasilkan kabut atau uap air tanpa memerlukan sumber panas atau kalor sehingga mudah untuk dikontrol, efektif, relatif aman, serta murah.

Metode pengkabutan panas tradisional, menggunakan metode penguapan air untuk memperoleh uap air dari proses pemanasan, akan menyebabkan naiknya suhu udara di dalam rumah jamur. Hal ini dapat mengakibatkan matinya benih atau jamur yang sedang tumbuh.

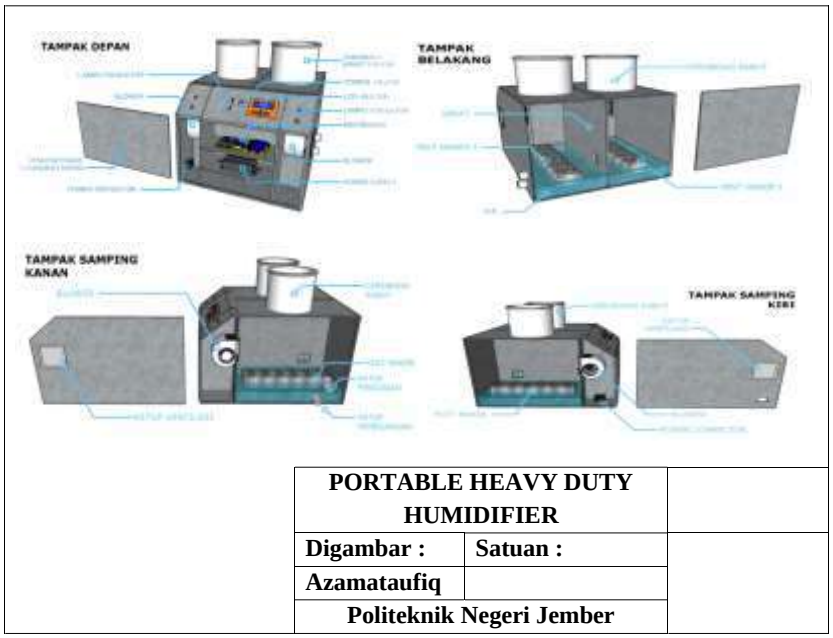
Namun bila menggunakan ultrasonic mist maker akan memiliki **keunggulan berupa** tidak adanya panas pada uap air yang dihasilkan. Karena uap air hanya dihasilakn dari resonansi getaran air yang diakibatkan oleh gelombang ultrasonic. Dengan naiknya kelembapan dan terciptanya kabut air maka dapat menurunkan suhu udara di dalam rumah jamur.

Berdasarkan hasil kajian desain dan rancang bangun alat akan dibuat model dan pabrikasi mesin kabut Sistem Kontrol Kelembapan Udara untuk Meningkatkan Produksi Jamur" sesuai dengan desain pada gambar 3.

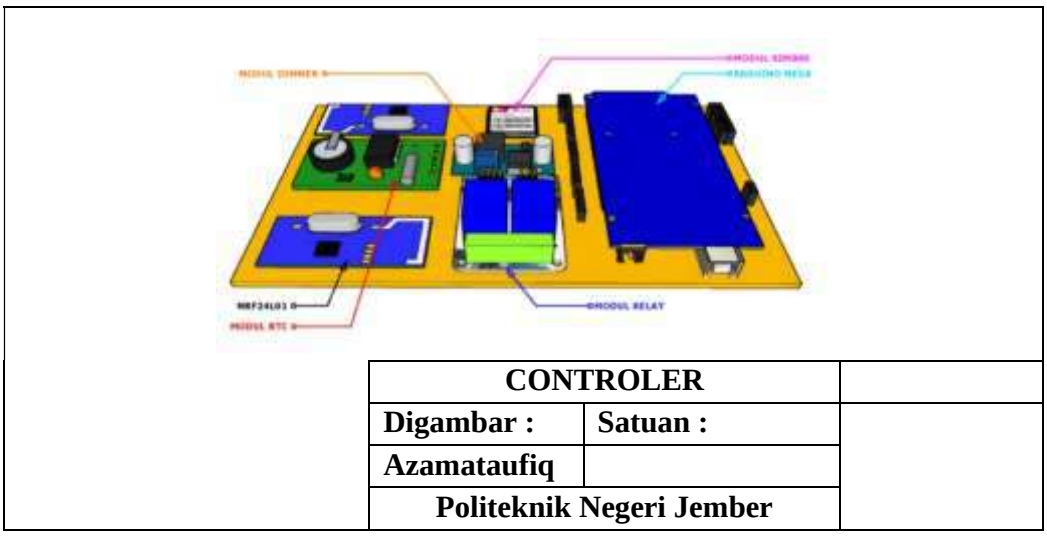
Pada Gambar 3, Terdapat beberapa komponen sebagai berikut: LCD + Button digunakan sebagai device input dan kontrol pada Mesin kabut; Button ON/OFF sebagai saklar pada mesin. Power supply digunakan sebagai pensuplai tegangan DC; Blower sebagai pemberi tekanan udara pada tabung pengkabutan agar kabut terdistribusikan ke penjuru ruangan; Mist Maker merupakan komponen yang merubah air menjadi butiran butiran kabut; Cerobong tempat keluarnya kabut; AC Power connector digunakan sebagai connector input tegangan AC; Pipa pengisian dan pembuangan tempat pengisian dan pembuangan air pada tangki mesin kabut Mesin kabut.

Pada Gambar 4, merupakan desain dari Mainboard untuk meletakkan komponen-komponen elektronika pada mesin kabut. Terdapat beberapa komponen pada Mainboard

yaitu modul dimmer, modul SIM900, Arduino Mega, NRF24L01, modul RTC, dan modul relay.



Gambar 3. Desain Mesin Portable Heavy Duty Humidifier Yang Akan Dihibahkan Tim Pengabdi Kepada Mitra



Gambar 4. Desain Kontrol Portable Heavy Duty Humidifier Yang Akan Dihibahkan Tim Pengabdi Kepada Mitra

Kelebihan:

1. Desain Stabil: Sasis persegi panjang stainless steel food grade memastikan stabilitas yang lebih baik. Desain portable sehingga mampu untuk digunakan pada lumbung baru secara mudah.
2. Mudah digunakan karena penekanan dibantu dengan sistem Elektrik sederhana yang add on ada di pasaran, sehingga petani bisa diajarkan cara mudah untuk membuatnya.
3. Kecepatan dan debit aliran dapat disesuaikan dengan Kontrol elektrik: Kontrol kecepatan variabel dengan 12 kecepatan dari lambat ke cepat. Pengaturan kecepatan yang dapat disesuaikan dengan kontrol elektrik.
4. Kapasitas Besar, berkapasitas air 20 liter sehingga mampu menampung banyak bahan evaporasi dan menghemat waktu kerja.

Selain Alat Mesin Portable Heavy Duty HumidifierYang Akan Dihibahkan Tim Pengabdi Kepada Mitra. Kami merencanakan untuk memberikan alat pedukung lainnya untuk produksi. Hal ini karena untuk alat ini bekerja memerlukan beberapa alat. Alat yang dimaksud adalah sebagai berikut :

1. Sensor Kelembapan dan Suhu Lingkungan Digital.
2. Paket Vacum Packaging Sealer

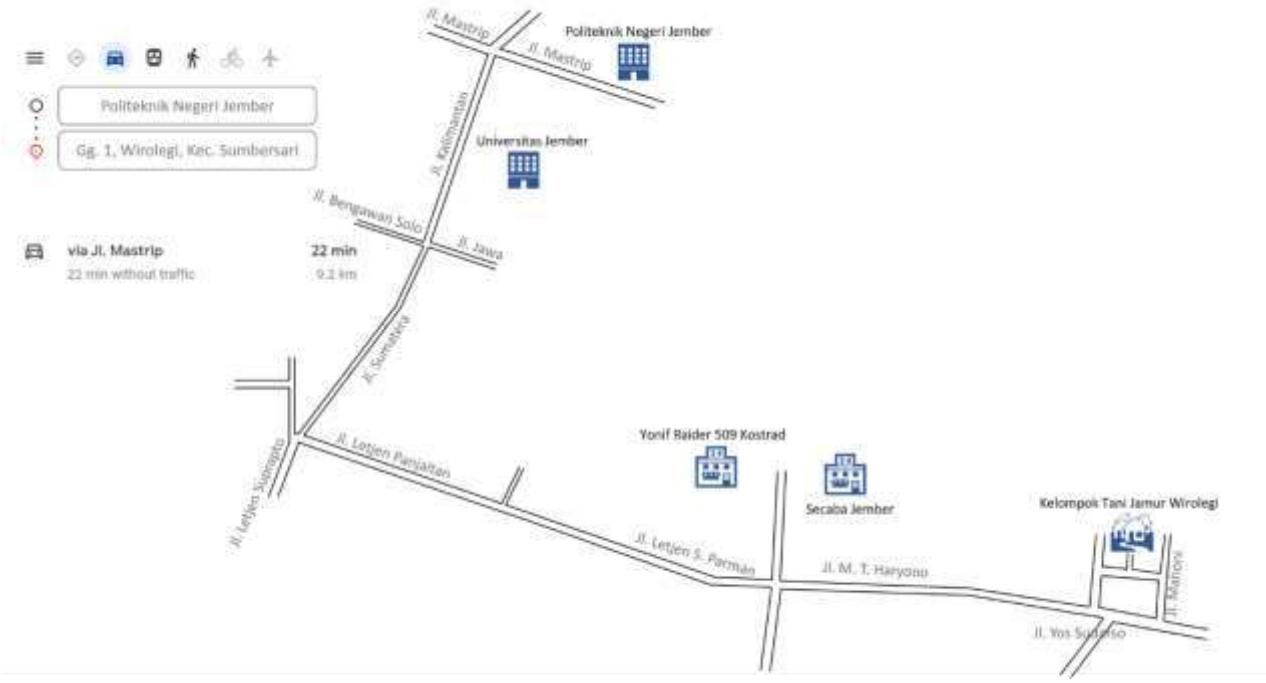
Paket Peralatan Perekayasa Lingkungan Lumbung Komoditas Jamur

No	Nama Alat	Gambar Alat	Spesifikasi
1	Alat Ukur Kualitas Suhu & Kelembaban Udara Indoor-Outdoor		Voltase: 12V Dimensi: (P x L x T) : (15 x 10 x 1) cm Akurasi temperatur: -9 ^{o}C-80°C Akurasi Kelembapan: 20%-95%
2	Mesin Penyedot Udara/Vacum Sealer Penghampa Udara pada kemasan makanan Powerpack		Voltase : 220 V / 50 Hz Daya Listrik : 150 Watt Lebar / Panjang Element Seal : 4 mm / 28 cm Dimensi: (P x L x T) : (38 x 10 x 18) cm
3	Perangkat lunak pengelolaan manajerial keuangan	KASIR PINTAR	Ver. 1.0

Jumlah Kata : 471 /500

PETA LOKASI KEGIATAN

Lokasi Lembaga terhadap Lokasi Mitra-1



HASIL KEGIATAN

Menkop UKM Teten Masduki meminta agar Pemkab Jember terus mendorong pengembangan UKM sebagai sarana produktif yang dapat dimanfaatkan para pelaku usaha kecil menengah, hal ini disampaikan saat beliau menerima kunjungan Bupati Jember dan Kepala Dinas Koperasi Usaha Mikro (DKUM) [1].

Bahkan dalam waktu dekat, Teten Masduki berjanji akan mengunjungi Jember untuk melihat geliatnya secara langsung. Menindaklanjuti hal itu, pemerintah jember bergerak cepat mendorong percepatan diversifikasi usaha dan sarana promosi produk lokal melalui DKUM [2]. Salaha satu upaya yang dilakukan adalah mendelegasikan tugas penguatan UMKM bekerjasama dengan Kelompok PKK di Jember pada tahun 2021, melalui arahan Ketua Kelompok Kerja (Pokja) III Tim Penggerak Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (TP PKK) Kabupaten Jember.

Selaras dengan fakta ini maka Ketua Pokja PKK Jember mengharapkan mampu ada kegiatan ekonomi yang menggarap potensi jamur untuk dijadikan tanaman khas yang bisa dimanfaatkan untuk asupan nutrisi yang bagus bagi kesehatan keluarga [3]. Usaha jamur terutama jamur tiram merupakan usaha yang terbukti bertahan di era pandemi, sehingga cocok dijadikan usaha UMKM.

Politeknik Negeri Jember dalam kerjasamanya dengan DKUM bertanggung jawab turut berperan menyukseskan program bupati. Budidaya jamur di desa Wirolegi selaku desa binaan Politeknik Negeri Jember dirasa memenuhi kriteria matching and fund antara stake holder dan masyarakat. Kelompok tani jamur Wirolegi merupakan salah satu penggiat usaha budidaya jamur tiram (Pleurotus ostreatus) di desa Wirolegi dan berpotensi dikembangkan sebagai mitra pertama Start Up Usaha produk Jamur tiram kualitas ekspor. Jamur Tiram hasil produksi petani kelurahan Wirolegi banyak ditanam karena mudah dan menguntungkan.

Saat normal produksi jamur mentahnya adalah 5 kg/hari dan Petani bisa menghasilkan 57 kg/m2 jamur. Setiap paket dijual seharga Rp 18.000 hingga Rp.20.000 dan berisi 2 ons jamur tiram. Namun itu sangat tergantung cuaca.

Dalam wawancara, dengan mitra pertama terungkap masalah mitra yang secara umum menginginkan menjual panen secara luas, massif dan bisa menembus pasar yang lebih luas. Namun menurut petani hal ini susah dilakukan karena kondisi geografis

Jember yang terletak didataran rendah, mengakibatkan tingkat suhu yang relatif tinggi dan tingkat kelembapan yang rendah khususnya di musim kemarau. Sedangkan suhu rendah dan kelembapan yang tinggi merupakan syarat agar jamur bisa tumbuh besar [4].

Selain itu, keterbatasan alat dan teknologi pendukung mengakibatkan proses budidaya jamur tiram menjadi tidak efisisen dan relatif menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Tim pengabdi mencoba menawarkan solusi akan permasalahan mitra dengan membuat "Mesin Ultrasonic Heavy Duty Humidifier Pengatur Kelembapan Portabel yang akan dihibahkan untuk Mitra Kelompok tani Budidaya Jamur Tiram Wirolegi.

Ultrasonic Heavy Duty Humidifier ini dapat merubah air menjadi uap kabut untuk mengatur kelembapan pada rumah jamur tiram. Hal ini memungkinkan para petani jamur tiram untuk tidak harus melakukan manual spraying dan pemantauan langsung saat proses inkubasi jamur tiram sehingga petani dapat menghemat waktu dan tenaga yang digunakan, kualitas hasil panen terjaga, produksi meningkat, dan yang terpenting ukuran jamur membesar sehingga bisa upscaling grade.

Dari survey di pasaran, jamur kualitas ekspor dijual dengan harga kisaran Rp.30.000/kg. Harga ini lebih mahal 150% dari harga non ekspor. Bahkan keuntungan dan omzet penjualan bisa dilipatgandakan lagi, peningkatan kapasitas produksi, serta perbaikan kemasan dan manajemen keuangan yang lebih baik agar bisa dijual ke lintas kontinental. Jamur dalam kemasan vakum bisa dijual seharga Rp.40.000/kg (200% lebih mahal dari harga jual saat ini) dan mampu bertahan lebih lama sehingga berpotensi untuk di ekspor. Namun untuk menjangkau pasar ekspor perlu ada repacking vacum komoditas agar produk tidak rusak dan busuk.

Dengan demikian tercapai kesepakan bahwa mitra bersedia menerima alih hibah teknologi dari tim pengabdi berupa Portable Ultrasonic Heavy Duty Humidifier, serta adanya kegiatan pendampingan alih teknologi pembuatan alat Portable Ultrasonic Heavy Duty Humidifier, pengelolaan profit digital marketing.

1. Target dan Luaran

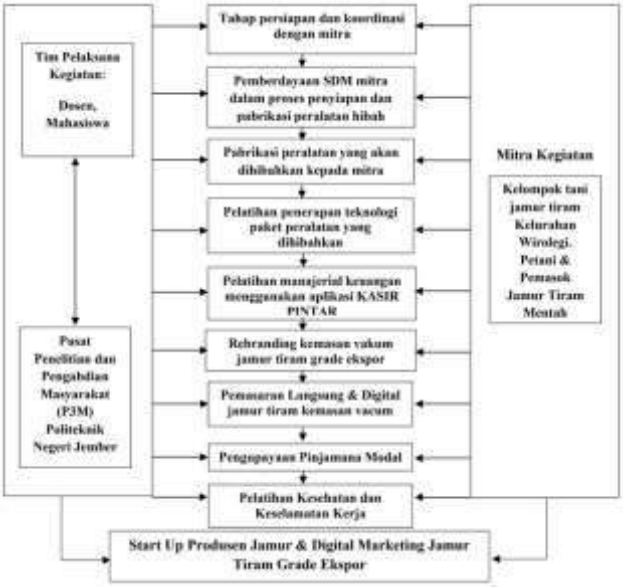
Solusi berikut merupakan target dan luaran yang menjadi perhatian utama dalam kegiatan pengabdian ini. Solusi yang diberikan kepada mitra selama kegiatan pengabdian Penerapan Iptek Masyarakat (PIM) dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Membuat suatu perjanjian usaha bersama mitra. Permasalahan mitra coba untuk dipecahkan secara komprehensif dengan membuat suatu sistem kerjasama secara langsung untuk membuat start up usaha produksi jamur tiram grade ekspor dengan melakukan rekayasa lingkungan menggunakan portable heavy duty ultrasonic humidifier, digital marketing yang dikelola dengan tata keuangan modern, serta mampu menghasilkan produk menggunakan alat elektronik yang berupa vacum packaging agar dihasilkan produk kemasan yang tahan lama dan mampu dijual interkontinental. Kegiatan pertama yang coba untuk dilakukan adalah dengan menggagas pertemuan lanjutan untuk menjelaskan secara detail rencana kegiatan, persiapan dan pelaksanaan dalam membentuk usaha rintisan bersama.
2. Memberikan desiminasi paket peralatan mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan. Sebelum Paket peralatan perekayasa lingkungan (kelembapan dan suhu) dan pengemas Produk jamur tiram diterapkan, pengabdi akan memberikan pengenalan terlebih dahulu tentang manfaat Paket peralatan. Paket peralatan yang akan diberikan kepada mitra adalah mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan.
3. Memberikan pendampingan dan pelatihan pengoperasian paket peralatan hibah. Selanjutnya anggota kelompok tani jamur, akan diberi pelatihan cara menggunakan alat. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 1 minggu, untuk meminimalisir kerumunan dimasa pandemi, jadi setiap acara pelatihan hanya diikuti oleh 5 orang peserta. Anggota pelatihan mengikuti pelatihan secara bergiliran selama 1 minggu. Kegiatan pelatihan juga sekaligus pengenalan desain, cara pembuatan serta cara perawatan.

2. Metodologi

Pelaksanaan setiap tahapan kegiatan Penerapan Iptek Masyarakat melibatkan tim pelaksana kegiatan (Dosen dan Mahasiswa), mitra kegiatan yaitu kelompok petani Jamur Wirolegi. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini memerlukan komitmen serta pendekatan partisipatif dan pendekatan individual antara kedua belah pihak mulai dari proses

persiapan hingga proses eksplorasi dengan tahapan pelaksanaan kegiatan digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan implementasi Teknologi Rekayasa Lingkungan Tumbuh Jamur Tiram

Tahapan yang dilakukan:

1. Tahap persiapan dan koordinasi dengan mitra Pada tahap ini, tim pelaksana kegiatan bersama dengan mitra melakukan focus group discussion (FGD) untuk membahas kendala di lapangan, membuat kesepakatan, sekaligus menentukan target atau sasaran program.

2. Pemberdayaan SDM mitra dalam proses penyiapan dan pabrikasi peralatan hibah Upaya pemberdayaan SDM mitra dilakukan dengan: (a) melibatkan mitra dalam pembuatan mesin, agar ada transfer teknologi untuk memenuhi kebutuhan mitra di kemudian hari; (b) pelatihan dan pendampingan pembuatan dan operasi peralatan.

3. Pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada mitra Dilakukan pembuatan alat berdasarkan dengan desain pada bengkel las disekitar lingkungan mitra, dengan harapan transfer teknologi bisa berkembang kepada khalayak luas dan dapat memberdayakan masyarakat disekitar lokasi mitra.

4. Pelatihan budidaya jamur tiram dengan penerapan teknologi. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 1 minggu, untuk meminimalisir kerumunan dimasa pandemi, jadi setiap

acara pelatihan hanya diikuti oleh 5 orang peserta. Anggota pelatihan mengikuti pelatihan secara bergiliran selama 1 minggu.

3. Pembahasan

Setelah dilakukan pengkajian dan uji laboratorium untuk menentukan desain sistem, humidifier terbukti mampu meningkatkan kelembapan udara di rumah jamur secara otomatis dan terkendali serta bahkan mampu untuk menurunkan suhu. Ultrasonic mistmaker sebagai komponen utama untuk menghasilkan kabut atau uap air tanpa memerlukan sumber panas atau kalor sehingga mudah untuk dikontrol, efektif, relatif aman, serta murah.

Metode pengkabutan panas tradisional, menggunakan metode penguapan air untuk memperoleh uap air dari proses pemanasan, akan menyebabkan naiknya suhu udara di dalam rumah jamur. Hal ini dapat mengakibatkan matinya benih atau jamur yang sedang tumbuh [5].

Namun bila menggunakan ultrasonic mist maker akan memiliki keunggulan berupa tidak adanya panas pada uap air yang dihasilkan. Karena uap air hanya dihasilkan dari resonansi getaran air yang diakibatkan oleh gelombang ultrasonic. Dengan naiknya kelembapan dan terciptanya kabut air maka dapat menurunkan suhu udara di dalam rumah jamur [6].

Berdasarkan hasil kajian desain dan rancang bangun alat akan dibuat model dan pabrikasi mesin. Tujuan dari invensi ini adalah menghasilkan alat yang mampu mengatur dan meningkatkan tingkat kelembaban suatu ruangan dengan menghasilkan kabut dingin dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik), bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan di bawah nilai yang telah diatur, dan secara otomatis akan berhenti bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan telah diatas nilai yang telah diatur.

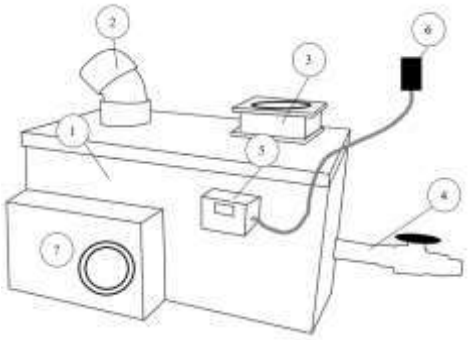
Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa bawa, dan mudah dioperasikan, serta dapat menjangkau ruangan yang luas. Unit penyemprot menurut invensi ini terdiri dari reservoir air, katup masuk air dengan pengatur mekanis volume air otomatis pada reservoir, generator kabut uap dingin yang dikonfigurasi untuk menghasilkan uap kabut suhu rendah, kipas elektrik penghembus kabut uap air, kontrol

perangkat kelembaban yang bekerja dengan bantuan mikrokontroler yang terhubung dengan sensor kelembaban.

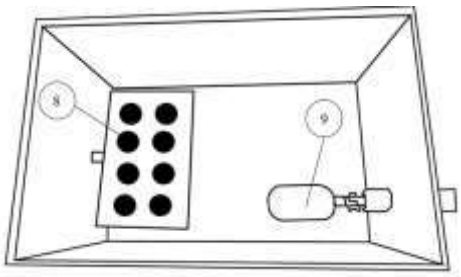
Mikrokontroler mengindra nilai kelembaban lingkungan melalui sensor kelembaban, dan mampu menyalakan dan mematikan perangkat secara otomatis melalui relay menyesuaikan dengan pengaturan kelembaban ruangan yang ditentukan.

Sebuah nosel dibuat untuk menyemprotkan uap kabut pada invensi ini. Nosel tertanam pada cangkang yang juga sekaligus reservoir air atau Shell yang berfungsi sebagai tempat proses membuat uap kabut, dan nosel ini digabungkan menjadi satu bodi integral.

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir. Gambar dilengkapi dengan angka-angka penunjuk nama komponen. Gambar dibuat tidak berskala agar lebih jelas menunjukkan detail.



Gambar 2. Gambar tiga dimensi (3D) bagian luar untuk invensi



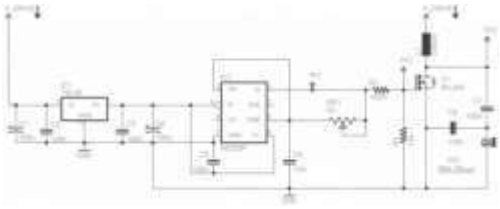
Gambar 3. Gambar tiga dimensi (3D) bagian dalam untuk invensi.

Dalam pembuatan alat pengatur kelembaban ruangan yang menggunakan kabut atau uap yang berasal dari air, alat utama yang digunakan berupa logam diafragma yang

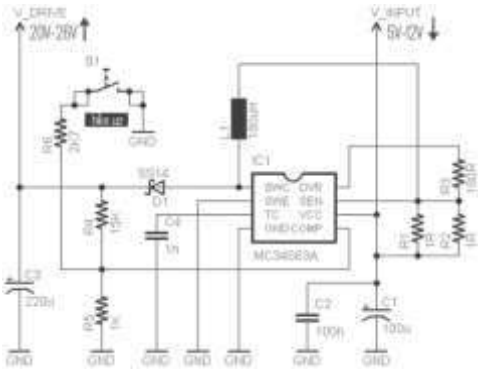
bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik) atau terkadang juga disebut sebagai alat penyemprot ultrasonik.

Seperti yang tersaji pada gambar 1, Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa bawa, dan mudah dioperasikan, serta dapat menjangkau ruangan yang luas. Unit penyemprot menurut invensi ini terdiri dari reservoir air (1), Pada sisi atas reservoir terdapat sebuah nosel pengarah luaran kabut (2), dan juga kipas elektrik penghembus kabut uap air (3), pada sisi samping reservoir terdapat katup masuk air dengan pengatur mekanis volume air otomatis pada reservoir (4), kontrol perangkat kelembaban yang bekerja dengan bantuan mikrokontroler (5) yang terhubung dengan sensor kelembaban (6) dan mendapatkan supply daya dari sebuah catu daya custom (7).

Pada gambar selanjutnya tersaji bagian dalam reservoir yang menampilkan detail pemasangan transduser generator kabut uap dingin yang dikonfigurasi untuk menghasilkan uap kabut suhu rendah (8), serta detail sistem mekanis pengatur volume air dalam reservoir (9).



Gambar 4. Diagram sirkuit elektronik untuk transduser.



Gambar 5. Diagram sirkuit elektronik untuk suplai daya.

Invensi ini menggunakan transduser 113-kHz (20-mm) yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Diameter: 20 mm

Frekuensi: 113 kHz (±3 kHz)

Kapasitor: 3.000 pF (± 15% pF)

Nilai tegangan: 70 V (maks)

Nilai daya: 2,5 W (normal usage 1,5 W)

Tim dari Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember yang terdiri dari dosen dan mahasiswa mencoba membantu dengan membuatkan alat pengatur kelembaban dan suhu kumbung jamur otomatis. Alat ini sengaja didesain murah, mudah instalasinya, dan portable. Desain portable atau ringkas sengaja dibuat agar alat yang baru dapat menjangkau area lumbung lebih luas, mudah instalasi dan dapat mengakomodir lumbung baru secara cepat. Pembudidaya jamur dapat langsung menggunakan alat ini tanpa perlu repot repot memikirkan cara pemasangannya.

Gambar 5. Alat yang dihibahkan ke mitra

Budiprasojo dan Ahmad Rofii selaku dosen pembimbing kegiatan mahasiswa mengklaim bahwa alat ini mampu mempermudah petani dalam mengatur kelembaban

dan suhu pada suatu kumbung jamur. Pada pertanian jamur tiram, suhu dan kelembaban sangatlah penting bagi pertumbuhan jamur. Suatu alat pengatur kelembaban otomatis dibuat dengan memanfaatkan pembuat kabut ultrasonic yang kerjanya secara otomatis diatur oleh sebuah mikrokontrol elektronik dan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban dan suhu pada kumbung jamur tiram. Pada umumnya suhu yang baik bagi jamur tiram adalah antara 24°C sampai dengan 27°C dan kelembaban berkisar antara 80 – 90%. [7] Oleh karena itu alat ini dirancang untuk mengatur suhu dan kelembaban kumbung jamur agar efektifitas dan kualitas jamur meningkat, mengubah proses manual menjadi otomatis sekaligus mengurangi angka gagal panen jamur.

Gambar 6. Penyerahan paket ke mitra

Alat ini menggunakan sensor digital DHT 11 yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya, board mikrokontroler Arduino UNO berbasis ATmega328, pengkabut ultrasonic DC dan nozzle sprayer. Kabut atau embun air yang dihasilkan alat ini terbukti mampu menurunkan suhu dan menaikkan kelembaban pada lumbung jamur. Cara kerjanya, pembudidaya jamur hanya perlu menempatkan alat ini pada lumbung jamur, menyambungkan saluran masuk air alat ke selang air bersih,

menghubungkan kabel daya ke colokan listrik, dan menyalakan air selang. Selanjutnya alat ini secara otomatis akan bekerja karena telah diatur suhu dan kelembabannya melalui program. Misalnya suhu atau kelembabannya tidak sesuai dengan yang sudah diatur maka alat akan menyala, namun jika sudah tercapai maka alat akan padam.

Output yang diinginkan adalah mendapatkan suhu dan kelembaban yang ideal. Suhu ideal adalah 25–30 °C sedangkan kelembaban 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembaban di lokasi, pada hari yang panas suhu maksimum berkisar antara 35–36 °C sedangkan kelembaban udara berkisar 60%–70%. Selain itu, pada hari yang dingin, suhu maksimum sekitar 30 °C dan kelembaban sekitar 70%-90%.

4. Kesimpulan

Output yang diinginkan adalah mendapatkan suhu dan kelembaban yang ideal dan berhasil didapat. Suhu ideal adalah 25–30 °C sedangkan kelembaban 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembaban di lokasi, pada hari yang panas suhu maksimum berkisar antara 35–36 °C sedangkan kelembaban udara berkisar 60%–70%. Selain itu, pada hari yang dingin, suhu maksimum sekitar 30 °C dan kelembaban sekitar 70%-90%. Hal ini sangat membaik sekitar 50% bila tidak menggunakan alat. Proses budidaya sedang berlangsung dan terkendali untuk hasil panen yang akan segera dilakukan.

Kegiatan budidaya jamur telah lama ada di Kabupaten Jember. Saat ini kegiatan budidaya ini semakin berkembang dan berkembang karena permintaan yang tinggi di pasar Kabupaten Jember. Pemerintah mengakui industri jamur memiliki potensi untuk dikembangkan karena permintaan yang meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan konsumsi. Konsumsi jamur per kapita diperkirakan akan meningkat dari 1,0 kg pada tahun 2008 menjadi 3 kg pada akhir tahun 2023.

Permintaan jamur meningkat tetapi di Kabupaten Jember, jumlah pembudidaya dan produksi menurun. Hal ini disebabkan oleh kondisi lingkungan yang tidak konsisten dengan suhu tinggi 32–35 °C dan kelembapan rendah 60%–70% [1]. Permintaan yang lebih tinggi untuk budidaya jamur merupakan peluang bagi pengusaha di Kabupaten Jember. Salah satunya adalah petani jamur barokah di kecamatan Wirolegi.

Jamur adalah jenis tanaman yang mengandung nutrisi paling baik seperti vitamin, mineral, dan antioksidan. Jamur juga menyediakan serat makanan yang sehat dan rendah kalori. Pada dasarnya, ada lebih dari 2.000 varietas jamur berdaging yang dapat dimakan

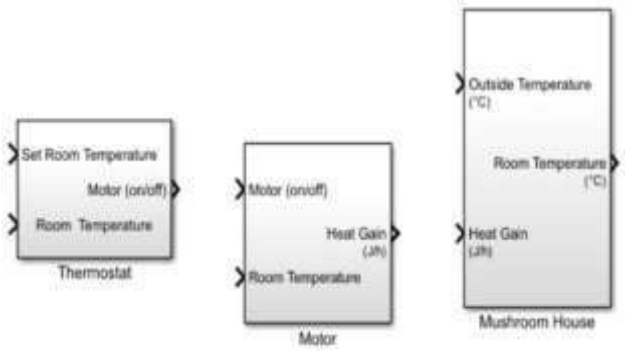
di seluruh dunia dengan kurang dari 100 yang dibudidayakan. Di iklim Kabupaten Jember, ada 17 varietas jamur yang bisa ditanam. Namun, hanya delapan varietas ini yang dibudidayakan secara komersial. Jamur tiram, juga dikenal sebagai Pleurotus ostreatus, adalah yang paling banyak dibudidayakan di Kabupaten Jember.

Konsep ventilasi pada rumah jamur merupakan bagian penting dari lingkungan fisik. Sistem ventilasi mungkin tampak sederhana tetapi juga memainkan peran penting dalam kesehatan dan produksi jamur. Rumah jamur yang baik akan menjebak radiasi matahari dan meningkatkan suhu lingkungan. Jika panas berlebih ini tidak dihilangkan dapat menyebabkan kondisi yang tidak diinginkan bagi pertumbuhan tanaman atau lebih buruk. Tanpa ventilasi yang baik, rumah jamur akan menjadi terlalu hangat yang tidak cocok untuk budidaya jamur [2].

Kabupaten Jember yang berada di Indonesia terletak di dekat garis khatulistiwa. Oleh karena itu, ciri khas iklim Indonesia adalah suhu yang seragam, kelembapan tinggi, dan curah hujan yang melimpah. Indonesia secara alami memiliki sinar matahari yang melimpah dan dengan demikian radiasi matahari. Karena cuaca yang tidak menentu di negara ini, sistem ventilasi yang baik harus dilakukan di rumah jamur untuk menghasilkan jamur berkualitas tinggi.

1. Metodologi

Model sistem ini mencakup tiga komponen yaitu pengatur kelembapan berupa alat pembuat kabut air, sistem kontrol suhu termostat untuk pengontrol on/off yang dilengkapi sensor suhu dan kelembapan DTH11, dan rumah jamur seperti pada Gambar 1. Termostat mengatur transduser kabut elektronik dengan getaran ultrasonik yang tergantung pada perbedaan antara suhu luar dan suhu dalam rumah jamur [3].



Gambar 1. Permodelan Komponen

Sistem pengatur kelembapan dan suhu / pendingin pada rumah jamur jamur secara umum didefinisikan sebagai sistem pendingin yang segala parameter serta hubungannya dibuat agar sesuai dengan rumah jamur [4]. Parameter Itu adalah:

1. karakteristik termal rumah jamur,
2. karakteristik termal ultrasonic mist maker,
3. termostat untuk mengontrol suhu,
4. lingkungan luar ruangan (suhu dan kelembapan), dan
5. lingkungan dalam ruangan di rumah jamur.

Tiga variabel yang digunakan dalam investigasi sistem yang menggambarkan rumah pendingin jamur meliputi:

1. transfer energi panas dari ultrasonic mist maker (Qgain) ke rumah jamur,
2. energi panas ditransfer dari rumah jamur (Qloss) ke lingkungan luar,
3. suhu rumah jamur (Troom)

Persamaan Laju Perpindahan Panas:

Suhu udara di dalam ultrasonic mist maker adalah Tmist dan suhu ruangan dari rumah jamur adalah Troom Panas yang dibangkitkan untuk satuan massa udara di ultrasonic mist maker, seperti pada persamaan (1):

$$Q_{gain} = m_{mist}\,(T_{mist} - T_{room}) \qquad (1)$$

Karena mass dari udara per satuan waktu adalah konstan, maka kita dapat menggantikan dmmist/dt dengan konstanta mist. Dan persamaan 1 dapat dibuat menjadi persamaan (2) jika ingin didapatkan nilai dari Q untuk stiap perubahan waktunya.

$$\frac{dQ_{gain}}{dt} = M_{mist}\,C_{air}(T_{mist} - T_{room}) \qquad (2)$$

Besar dari panas yang terbuang adalah sama dengan persamaan dari energi termal yang hilang pada rumah jamur melalui proses perpindahan panas konduksi melalui dinding dari rumah jamur, seperti persamaan 3

$$Q_{loss} = \frac{K\,A(T_{room} - T_{outside})t}{D} \qquad (3)$$

Besarnya energi termal yang hilang per saruan waktu dapat dihitung menggunakan persamaan 4

$$\frac{dQ_{loss}}{dt} = \frac{K\,A(T_{room} - T_{outside})t}{D} \quad (4)$$

Untuk tahanan termal (K.A/D) pada kasus ini memiliki beberapa bentuk, sehingga perlu dicari suatu nilai resistansi termal totalnya yang perhitungannya menggunakan sistem hambatan pada listrik. Secara sederhana hambatan termal total ini didefinisikan sebagai Resistansi (R), sehingga persamaan 4 dapat disederhanakan menjadi:

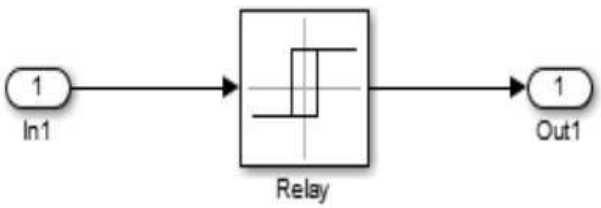
$$\frac{dQ_{loss}}{dt} = \frac{(T_{room} - T_{outside})}{R} \quad (5)$$

Persamaan temperatur yang menampilkan suatu nilai dari perubahan temperatur pada rumah jamur dapat didefinisikan dengan melakukan substrasi dari nilai energi panas yang hilang ke dalam persamaan yang tersaji pada persamaan 6:

$$\frac{dT_{room}}{dt} = \frac{1}{M_{mist}\,C_{udara}}\left(\frac{dQ_{gain}}{dt} - \frac{dQ_{loss}}{dt}\right) \quad (6)$$

Pengontrol On/Off

Pada dasarnya, kontrol on/off adalah bentuk kontrol umpan balik paling sederhana dan seperti pengoperasian sakelar. Pengontrol On/Off hanya menggerakkan variabel yang dimanipulasi dari tertutup penuh menjadi terbuka penuh tergantung pada posisi variabel yang dikontrol relatif terhadap set point [5]. Pengontrol suhu akan menyala ketika variabel proses berada di bawah set point. Kemudian akan mati ketika variabel proses berada di atas set point. Biasanya jenis pengontrol ini mencakup penundaan, histeresis, dan/atau waktu siklus. Hal ini karena ketika variabel proses mendekati set point, maka akan mengurangi siklus atau hunting. Jenis pengontrol ini lebih ke termostat daripada pengontrol, karena kehilangan panas tidak seimbang dengan perolehan panas pada nilai yang diinginkan. Termostat adalah subsistem yang berisi relai yang blok lengkapnya kami ambil dari library pada program simulasi seperti Gambar. 2.

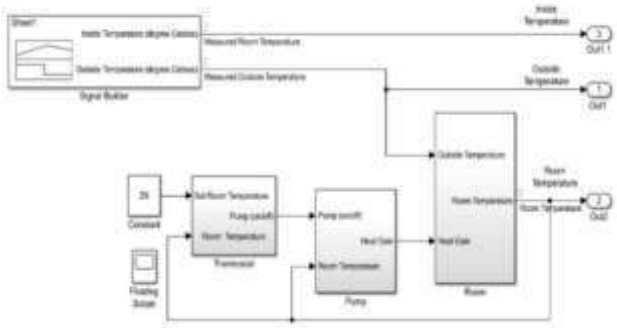


Gambar 2. Subsistem termostat

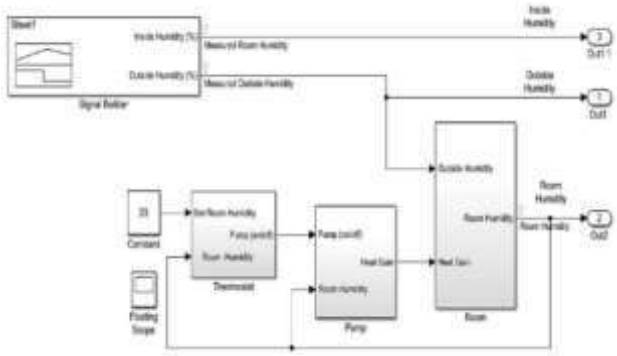
Termostat memungkinkan fluktuasi 5 °C di atas atau di bawah suhu yang diinginkan [6]. Jika suhu udara turun di bawah 30 °C, termostat mematikan motor kipas dan mist maker. Jika suhu melebihi 30 °C, yang berarti motor dan mist maker hidup dan sinyal output '1'. Sedangkan jika suhu di bawah 30°C, artinya motor dan mist maker dalam keadaan mati, dan sinyal keluarannya adalah '0'. Untuk pengaturan kelembapan, kipas motor dan mist maker akan menyala saat kelembapan di bawah 80% dan akan mati saat kelembapan naik hingga 80%.

Sistem Pendingin Udara

Dalam rancangan sistem ini, termostat digunakan untuk mengontrol motor untuk sistem pendingin. Sistem pendingin udara dapat memberikan pergerakan udara yang positif untuk menjaga suhu dan kelembapan rendah di dalam rumah jamur [7]. Perangkat diletakkan di tengah rumah jamur agar aliran udara dapat terdistribusi secara merata. Dengan itu diharapkan bisa menjaga suhu dan kelembapan seluruh rumah jamur.



Gambar 3. Subsistem pengatur suhu



Gambar 4. Subsistem pengatur kelembapan

2. Pembahasan

Dua kondisi, hari panas dan berawan, dipilih untuk menguji pengaruh lingkungan yang berbeda untuk budidaya jamur. Suhu yang tercatat adalah suhu di kecamatan Wirolegi pada 2 Agustus 2022 pada hari mendung dan 12 Agustus 2022 pada hari panas.

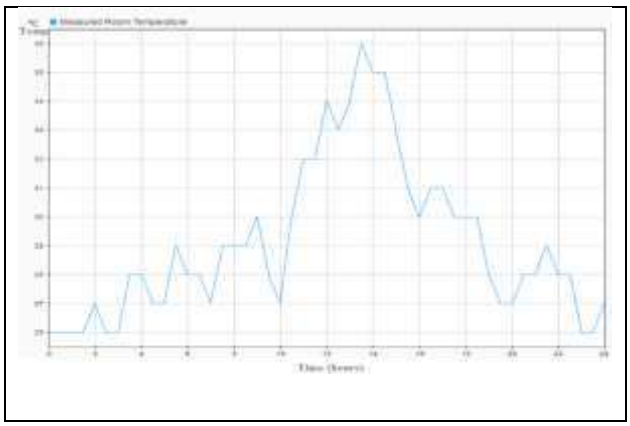
Suhu Hari Panas:

Gambar 6 menunjukkan suhu di dalam rumah jamur selama hari yang panas. Nilai maksimumnya adalah 35 °C sekitar pukul 1–2 siang. Suhunya tinggi dan tidak cocok untuk budidaya jamur [8]. Dengan demikian, pompa motor dihidupkan untuk mengurangi suhu di rumah jamur. Gambar 7 menunjukkan suhu ruangan rumah jamur setelah menerapkan pengontrol. Suhu maksimum pada siang hari ini turun menjadi 33 °C. Hal ini menunjukkan bahwa karena set point adalah 30 °C, maka kipas menyala ketika suhu melebihi 30 °C dan sistem mati ketika suhu turun di bawah 30 °C. Hal ini karena set point untuk menyalakan kipas motor diatur ketika suhu lebih dari atau sama dengan 30°C.

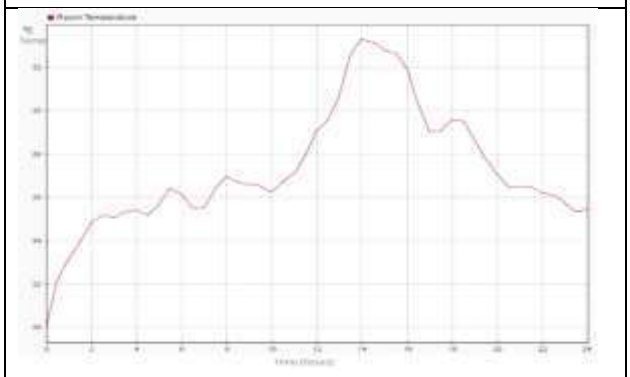
Garis bawah pada Gambar 8 menunjukkan bahwa keluaran pengontrol adalah '1' ketika suhu melebihi 30°C yang berarti motor dalam keadaan hidup. Output '0' diperoleh ketika suhu turun di bawah 30°C di mana motor berada mati. Oleh karena itu, sistem membaca data yang diukur dari suhu dalam dan luar dan kemudian data tersebut diverifikasi. Data dikirim ke controller. Ketika suhu melebihi 30 °C, kipas motor menyala dan kipas motor mati ketika suhu turun di bawah 30 °C.

Suhu Hari Berawan:

Gambar 9 menunjukkan profil suhu selama hari berawan. Dalam pengaturan ini, suhu lebih rendah dan kelembapan lebih tinggi diamati dibandingkan dengan suhu di hari yang panas. Suhu maksimum hanya sekitar 30 °C. Pada titik ini, pompa motor selalu mati seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.

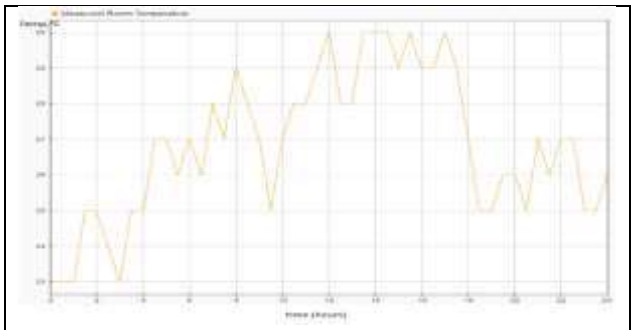


(A)

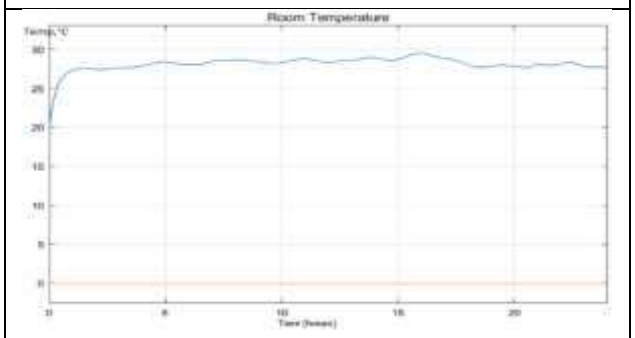


(B)

Gambar 5. Temperatur ruangan tanpa controller lingkungan pada hari panas (A); Temperatur ruangan dengan controller lingkungan pada hari panas (B)



(A)



(B)

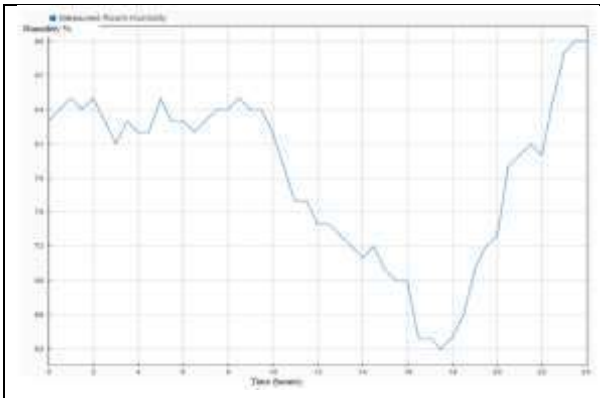
Gambar 6. Temperatur ruangan tanpa controller lingkungan pada hari berawan (A); Temperatur ruangan dengan controller lingkungan pada hari berawan (B)

Kelembapan Hari Panas:

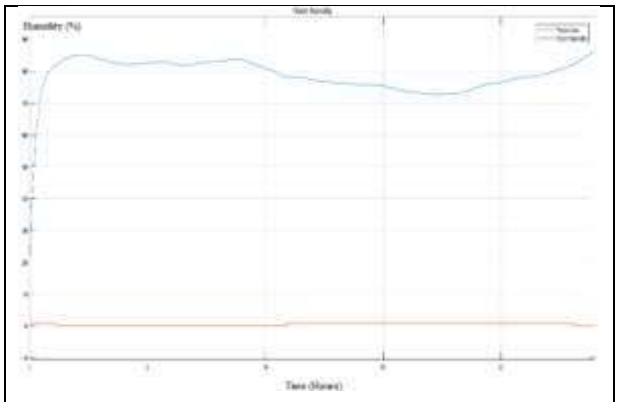
Pembacaan kelembapan tercatat di Jember pada tanggal 28 Maret 2018 untuk hari berawan dan 2 April 2018 untuk hari yang panas. Gambar 11 menunjukkan kelembapan ruangan sebelum menerapkan sistem kontrol. Kelembapan minimum pada hari ini adalah 63% yang diamati sekitar pukul 10 pagi sampai 10 malam. Sementara itu, Gambar 12 menunjukkan kelembapan di dalam rumah jamur setelah menerapkan pengontrol. Kelembapan minimum selama hari ini meningkat menjadi 71%. Pada Gambar 12, garis bawah menunjukkan bahwa output pengontrol adalah '1' yang memverifikasi bahwa kipas motor hidup, sedangkan output '0' untuk kipas motor mati. Hal ini karena kelembapan pada siang hari yang panas rendah [9]. Kipas motor akan menyala ketika kelembapan di bawah 80% dan akan mati ketika kelembapan meningkat menjadi 80%.

Kelembapan Hari berawan:

Gambar 13 menunjukkan kelembapan ruangan pada hari mendung. Kelembapan minimum adalah 70% antara pukul 11 pagi hingga 11 malam. Dari Gambar 14, terlihat kipas motor akan menyala saat kelembapan di bawah 80% dan akan mati saat kelembapan naik hingga 80%.

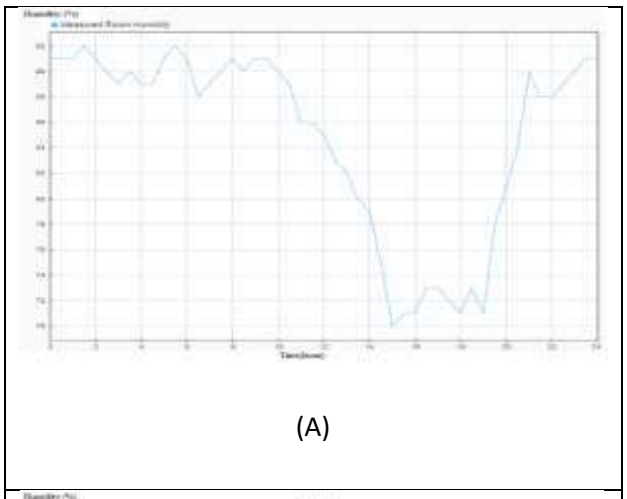


(A)

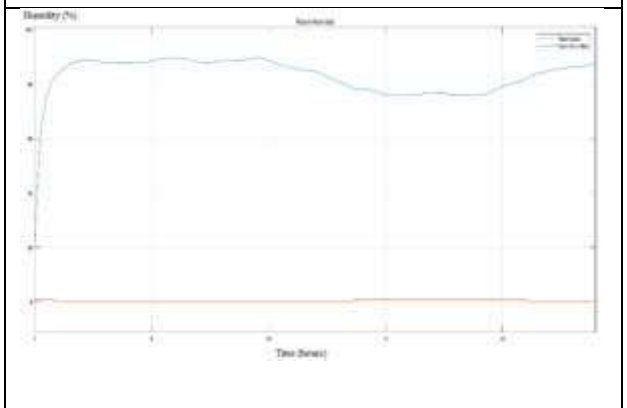


(B)

Gambar 5. Kelembapan ruangan tanpa controller lingkungan pada hari panas (A); Kelembapan ruangan dengan controller lingkungan pada hari panas (B)



(A)



(B)

Gambar 6. Kelembapan ruangan tanpa controller lingkungan pada hari berawan (A); Kelembapan ruangan dengan controller lingkungan pada hari berawan (B)

3. Kesimpulan

Model simulasi pada rancang sistem ini terdiri dari tiga komponen yaitu pengontrol on/off, kipas motor dan mist maker, dan rumah jamur. Tujuan dari rancang sistem ini adalah untuk menyelidiki sistem kontrol suhu dan kelembapan untuk rumah jamur dengan menggunakan perangkat lunak. Pengoperasian pengontrol on/off adalah fungsi dengan keluaran yang diinginkan, yaitu suhu dan kelembapan. Selain itu, output yang diinginkan adalah mendapatkan suhu dan kelembapan yang ideal. Suhu ideal adalah 25–30 °C sedangkan kelembapan 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembapan di Jember, pada hari yang panas suhu maksimum berkisar antara 35–36 °C sedangkan kelembapan udara berkisar 60%–70%. Selain itu, pada hari yang dingin, suhu maksimum sekitar 30 °C dan kelembapan sekitar 70%-90%. Hal ini menunjukkan bahwa pengontrol yang tepat penting untuk menjaga suhu dan kelembapan yang ideal untuk meningkatkan kinerja produksi jamur di rumah jamur.

LUARAN

1. Accepted Seminar Pengabdian NaCosVi 2022 di Polije

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Sertifikat
No. 18089 / PL.17 / PM / 2022

Diberikan Kepada
Azamataufiq Budiprasojo

Sebagai
Presenter

Kegiatan 5th National Conference for Community Service (NaCosVi) Politeknik Negeri Jember dengan tema *"Pulih Lebih Cepat Bangkit Lebih Kuat Membangun Masyarakat Cerdas Menuju Era Baru"* pada hari Sabtu, 19 November 2022 di Hotel Dafam Jember.

Jember, 19 November 2022
Direktur

Gaitul Anwar, S.TP, MP
NIP 196912251997021005

2. Accepted J-Dinamika (Tambahan)

JURNAL J-DINAMIKA
PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
Alamat Redaksi :
Jl. Mastrip PO BOX 164 – Jember 68101
Telp/Fax : (0331) 333532-34 ext. 208 / (0331) 333531
email: j-dinamika@polije.ac.id

REDAKSI Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika
Politeknik Negeri Jember

Telah diterima artikel ilmiah pengabdian masyarakat untuk direview dan akan dipublikasikan pada Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika Volume 7 No. 3 tahun 2022 sebagai berikut:

Nama Penulis : Azamataufiq Budiprasojo, Ahmad Rofi'i

Judul Naskah : Rancang Bangun Alat Pengatur Kelembapan Otomatis dengan Sensor dan Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik untuk Penerapan di Budidaya Jamur

Affiliasi : Politeknik Negeri Jember

Jember, 29 November 2022
Pimpinan Redaksi,

Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si
NIP. 19660519 199202 1 001

3. Published Media Massa (https://www.memopos.com/2022/09/inovasi-polije-rekayasa-lingkungan.html)

4. Published Buku

Pengukuran Teknik Mengunakan Arduino

Author:
Azamataufiq Budiprasojo

Tata Letak : Ahmad Sofi
Cover : Aliyul Murtadlo

copyright © 2022

Penerbit

Unisma Press
Gedung Umar bin Khattab Kantor Pusat LT. 3,
Universitas Islam Malang
Jl. Mayjen Haryono 193 Malang, 65144
Telp. 0341-551932 ext 232
unismapress@unisma.ac.id

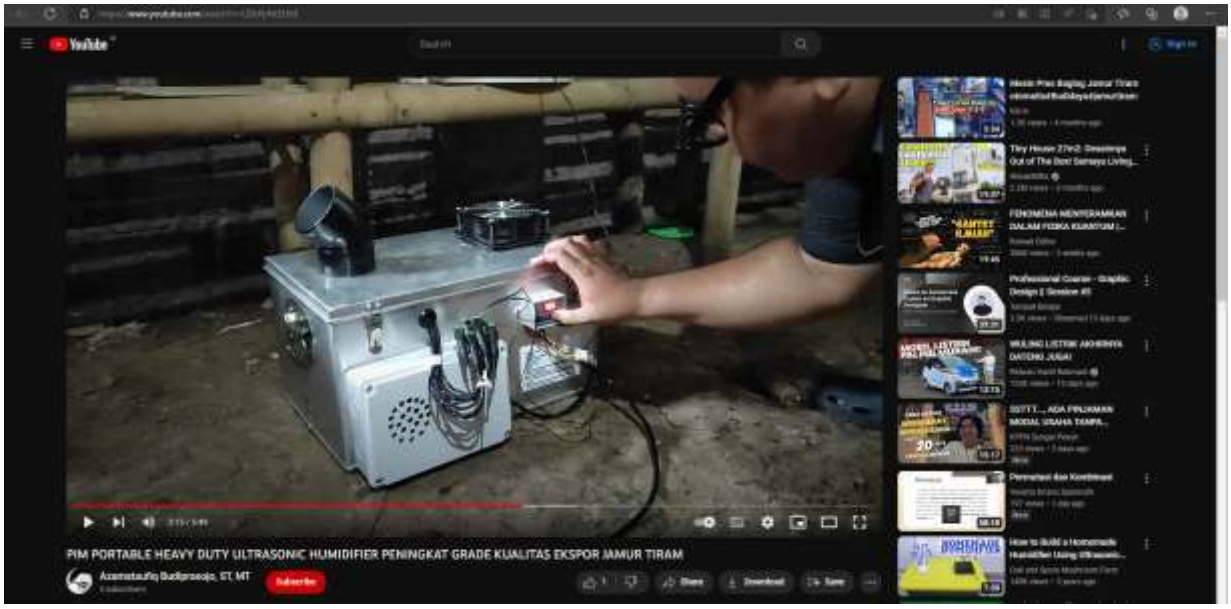
Cetakan Pertama : Agustus 2022
Ukuran : 15,5 cm x 23 cm
Jumlah Halaman : xviii + 176 halaman

Anggota IKAPI No.303/JTI/2021

ISBN: 978-623-5498-01-0

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari Penerbit

5. Uploaded Youtube (https://www.youtube.com/watch?v=UZkPpNQEKtE)



6. Patent KI Invensi Alat Terdaftar DJKI Via Sentra KI P3M Polije

FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN SEDERHANA INDONESIA

APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)			
Nomor Permohonan Number of Application	: S00202211407	Tanggal Penerimaan Date of Submission	: 16 Oktober 2022
Jenis Permohonan Type Of Application	: Paten Sederhana	Jumlah Klaim Total Claim	: 1
		Jumlah Halaman Total Page	: 9
Judul Title	: ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT DIAFRAGMA GETAR ULTRASONIK		
Abstrak Abstract	: Invensi ini merupakan suatu reservoir yang berisi air yang dilengkapi dengan sebuah pengatur volume air otomatis dengan jenis mekanis pada reservoir, yang mampu menghasilkan kabut air atau uap air hasil dari transpose gelombang suara frekuensi tinggi menjadi energi mekanik yang mampu ditransfer ke dalam cairan dalam hal ini adalah air melalui alat yang bernama cakram transduser ultrasonik, untuk kemudian dapat menciptakan gelombang yang mampu mengatomisasi cairan itu sehingga pecah menjadi kabut halus atau dalam bidang teknik disebut droplet atau tetesan yang berukuran mikron dan ukurannya relatif seragam. Invensi dilengkapi dengan sensor kelembaban yang terhubung dengan suatu mikrokontroler yang bekerja untuk memutus dan mengalirkan arus listrik pada transduser secara otomatis sesuai dengan nilai kelembaban lingkungan yang diatur.		

7. Purwarupa Teknologi Tepat Guna

8. Pelatihan mitra

9. Pemberian paket alat ke mitra pengabdian

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

Sertifikat

No. 18089 / PL.17 / PM / 2022

Diberikan Kepada

Azamataufiq Budiprasojo

Sebagai

Presenter

Kegiatan 5th National Conference for Community Service (NaCosVi) Politeknik Negeri Jember dengan tema *"Pulih Lebih Cepat Bangkit Lebih Kuat Membangun Masyarakat Cerdas Menuju Era Baru"* pada hari Sabtu, 19 November 2022 di Hotel Dafam Jember.

Jember, 19 November 2022
Direktur,

Saiful Anwar, S.TP, MP
NIP. 196912251997021005

IDENTITAS PENULIS

First Author – ***as Corresponding author***
Nama * : Azamataufiq Budiprasojo, S.T., M.T.
Departemen * : Jurusan Teknik
Institusi * : Politeknik Negeri Jember
No Telp/HP ** : 081235815757
Email * : azamataufiq@polije.ac.id
Orcid ID + : 0000-0003-4216-222X
Google Scholar ID + : 4-3FHKYAAAAJ

Second Author
Nama * : Ahmad Rofi'I, S.Pd., M.Pd.
Departemen * : Engineering
Institusi * : Politeknik Negeri Jember
No Telp/HP ** : 081336512142
Email * : rofii@polije.ac.id
Orcid ID + : .....
Google Scholar ID + : .....

(n) Author
Nama * : Uyun Erma Malika, S.TP., M.P.
Departemen * : Agribussiness Management
Institusi * : Politeknik Negeri Jember
No Telp/HP ** : 085234334300
Email * : uyun.polije@gmail.com
Orcid ID + : .....
Google Scholar ID + : .....

Dengan menyerahkan manuskrip ini, menyatakan bahwa semua penulis:

1. Telah membaca dan menyetujui naskah dan bertanggung jawab penuh atas isinya
2. Telah membaca dan menyetujui kebijakan hak cipta dan lisensi artikel yang dipublikasikan di J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat
3. Tidak memiliki konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian ini atau pendanaannya.

(*) Required
(**) Required, for corresponding author
(+) Optional

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. X, No. X, XXX 2022
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : XXX

Investigasi Kinerja Sistem Kontrol Suhu dan Kelembapan untuk Rumah Jamur (Kumbung) Berbasis Ultrasonic Water Mist Humadifier

Investigating the Performance of a Temperature and Humidity Control System for a Ultrasonic Water Mist Humidifier-Based in Mushroom House.

Azamataufiq Budiprasojo [1*], Ahmad Rofi'i [1], Uyun Erma Malika[2]

[1] Department of Engineering, Politeknik Negeri Jember
[2] Department of Agribussiness Management, Politeknik Negeri Jember
* azamataufiq@polije.ac.id

SUBMITTED : XXX	ACCEPTED : XXX	PUBLISHED : XXX

ABSTRAK
Jamur adalah jenis tanaman yang mengandung nutrisi seperti vitamin, mineral, dan antioksidan. Sistem ventilasi pada rumah jamur tampak sederhana namun memainkan peran penting dalam kesehatan dan produksi jamur. Sistem otomatis pengatur kelembapan menjadi langkah potensial, namun diperlukan upaya besar untuk menghubungkan dan mendistribusikan semua sensor dan sistem akuisisi data. Suhu dan kelembapan optimal untuk rumah jamur adalah sekitar 20 °C dan 80%. Untuk menjaga suhu dan kelembapan yang optimal, digunakan alat simulator pada sistem untuk pemodelan, simulasi, dan analisis kinerja sistem. Diagram blok Simulink terdiri dari tiga bagian utama, yaitu input, sistem kontrol, dan output suhu dan kelembapan rumah jamur. Tujuan sistem ini adalah menyelidiki sistem kontrol suhu dan kelembapan rumah jamur menggunakan perangkat lunak. Pengoperasian pengontrol on/off dengan keluaran yang diinginkan, yaitu suhu dan kelembapan. Output yang diinginkan adalah suhu ideal 25–30 °C dan kelembapan 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembapan di Jember, pada hari panas suhu maksimum 35–36 °C sedangkan kelembapan udara 60%–70%. Selain itu, pada hari dingin, suhu maksimum 30 °C dan kelembapan 70%-90%. Hal ini menunjukkan bahwa pengontrol yang tepat penting untuk menjaga suhu dan kelembapan yang ideal untuk meningkatkan kinerja produksi jamur di rumah jamur.

Kata kunci — Rumah jamur, kelembapan, suhu, simulasi

ABSTRACT
Mushrooms contain nutrients such as vitamins, minerals, and antioxidants. The ventilation system in a mushroom house looks simple but plays an important role in the health and production of mold. An automated humidity control system is a potential step, but great effort is required to connect and distribute all sensors and data acquisition systems. The optimal temperature and humidity for the mushroom house are between 20 °C and 80%. To maintain optimal temperature and humidity, simulators are used on the system for modeling, simulation, and analysis of system performance. The Simulink block diagram consists of three main parts, namely the input, control system, and output of the temperature and humidity of the mushroom house. The purpose of this system is to investigate the temperature and humidity control system of the mushroom house using software. On/off controller operation with the desired output, i.e. temperature and humidity. The desired output is an ideal temperature of 25–30 °C and a humidity of 80%–90%. With reference to the temperature and humidity data in Jember, on a hot day the maximum temperature is 35–36 °C while the humidity is 60%–70%. In addition, on cold days, the maximum temperature is 30 °C and humidity is 70%-90%. This shows that proper control is important to maintain the ideal temperature and humidity to improve the performance of mold production in the mushroom house.

Keywords — *Mushroom house, humidity, temperature, simulation*

OPEN ACCESS
© 2022. Author's
Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Kegiatan budidaya jamur telah lama ada di Kabupaten Jember. Saat ini kegiatan budidaya ini semakin berkembang dan berkembang karena permintaan yang tinggi di pasar Kabupaten Jember. Pemerintah mengakui industri jamur memiliki potensi untuk dikembangkan karena permintaan yang meningkat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dan konsumsi. Konsumsi jamur per kapita diperkirakan akan meningkat dari 1,0 kg pada tahun 2008 menjadi 3 kg pada akhir tahun 2023.

Permintaan jamur meningkat tetapi di Kabupaten Jember, jumlah pembudidaya dan produksi menurun. Jember merupakan kabupaten dengan kondisi lingkungan yang tidak konsisten dengan suhu yang relatif tinggi berkisar 32–35°C dan kelembapan rendah 60%–70% [1]. Permintaan yang lebih tinggi untuk budidaya jamur merupakan peluang bagi pengusaha di Kabupaten Jember. Salah satunya adalah petani jamur barokah di kecamatan Wirolegi.

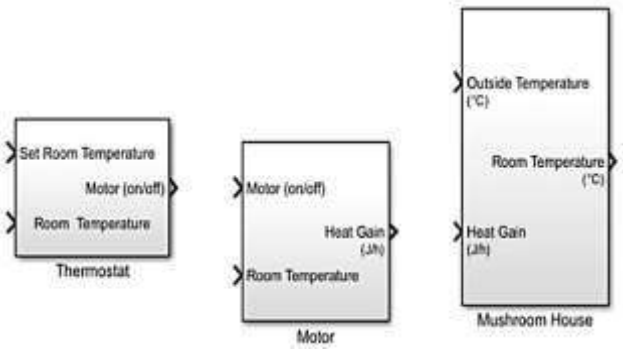
Jamur adalah jenis tanaman yang mengandung nutrisi paling baik seperti vitamin, mineral, dan antioksidan. Jamur juga menyediakan serat makanan yang sehat dan rendah kalori. Pada dasarnya, ada lebih dari 2.000 varietas jamur berdaging yang dapat dimakan di seluruh dunia dengan kurang dari 100 yang dibudidayakan. Di iklim Kabupaten Jember, ada 17 varietas jamur yang bisa ditanam. Namun, hanya delapan varietas ini yang dibudidayakan secara komersial. Jamur tiram, juga dikenal sebagai *Pleurotus ostreatus*, adalah yang paling banyak dibudidayakan di Kabupaten Jember.

Konsep ventilasi pada rumah jamur merupakan bagian penting dari lingkungan fisik. Sistem ventilasi mungkin tampak sederhana tetapi juga memainkan peran penting dalam kesehatan dan produksi jamur. Rumah jamur yang baik akan menjebak radiasi matahari dan meningkatkan suhu lingkungan. Jika panas berlebih ini tidak dihilangkan dapat menyebabkan kondisi yang tidak diinginkan bagi pertumbuhan tanaman atau lebih buruk. Tanpa ventilasi yang baik, rumah jamur akan menjadi terlalu hangat yang tidak cocok untuk budidaya jamur [2].

Kabupaten Jember yang berada di Indonesia terletak di dekat garis khatulistiwa. Oleh karena itu, ciri khas iklim Indonesia adalah suhu yang seragam, kelembapan tinggi, dan curah hujan yang melimpah. Indonesia secara alami memiliki sinar matahari yang melimpah dan dengan demikian radiasi matahari. Karena cuaca yang tidak menentu di negara ini, sistem ventilasi yang baik harus dilakukan di rumah jamur untuk menghasilkan jamur berkualitas tinggi.

2. Metodologi

Model sistem ini mencakup tiga komponen yaitu pengatur kelembapan berupa alat pembuat kabut air, sistem kontrol suhu termostat untuk pengontrol on/off yang dilengkapi sensor suhu dan kelembapan DTH11, dan rumah jamur seperti pada Gambar 1. Termostat mengatur transduser kabut elektronik dengan getaran ultrasonik yang tergantung pada perbedaan antara suhu luar dan suhu dalam rumah jamur [3].



Gambar 1. Permodelan komponen

Sistem pengatur kelembapan dan suhu / pendingin pada rumah jamur jamur secara umum didefinisikan sebagai sistem pendingin yang segala parameter serta hubungannya dibuat agar sesuai dengan rumah jamur [4]. Parameter Itu adalah:

1. karakteristik termal rumah jamur,
2. karakteristik termal ultrasonic mist maker,
3. termostat untuk mengontrol suhu,
4. lingkungan luar ruangan (suhu dan kelembapan), dan
5. lingkungan dalam ruangan di rumah jamur.

Tiga variabel yang digunakan dalam investigasi sistem yang menggambarkan rumah pendingin jamur meliputi:

1. transfer energi panas dari ultrasonic mist maker (Q_{gain}) ke rumah jamur,
2. energi panas ditransfer dari rumah jamur (Q_{loss}) ke lingkungan luar,
3. suhu rumah jamur (T_{room})

2.1 Persamaan Laju Perpindahan Panas

Suhu udara di dalam ultrasonic mist maker adalah T_{mist} dan suhu ruangan dari rumah jamur adalah T_{room} Panas yang dibangkitkan untuk satuan massa udara di ultrasonic mist maker, seperti pada persamaan (1):

$$Q_{gain} = m_{mist}\,(T_{mist} - T_{room}) \quad \textbf{(1)}$$

Karena mass dari udara per satuan waktu adalah konstan, maka kita dapat menggantikan dm_{mist}/dt dengan konstanta mist. Dan persamaan 1 dapat dibuat menjadi persamaan (2) jika ingin didapatkan nilai dari Q untuk setiap perubahan waktunya.

$$\frac{dQ_{gain}}{dt} = M_{mist}\,C_{air}(T_{mist} - T_{room}) \quad \textbf{(2)}$$

Besar dari panas yang terbuang adalah sama dengan persamaan dari energi termal yang hilang pada rumah jamur melalui proses perpindahan panas konduksi melalui dinding dari rumah jamur, seperti persamaan 3

$$Q_{loss} = \frac{K\,A(T_{room} - T_{outside})t}{D} \quad \textbf{(3)}$$

Besarnya energi termal yang hilang per satuan waktu dapat dihitung menggunakan persamaan 4

$$\frac{dQ_{loss}}{dt} = \frac{K\,A(T_{room} - T_{outside})t}{D} \quad \textbf{(4)}$$

Untuk tahanan termal (K.A/D) pada kasus ini memiliki beberapa bentuk, sehingga perlu dicari suatu nilai resistansi termal totalnya yang perhitungannya menggunakan sistem hambatan pada listrik. Secara sederhana hambatan termal total ini didefinisikan sebagai Resistansi (R), sehingga persamaan 4 dapat disederhanakan menjadi:

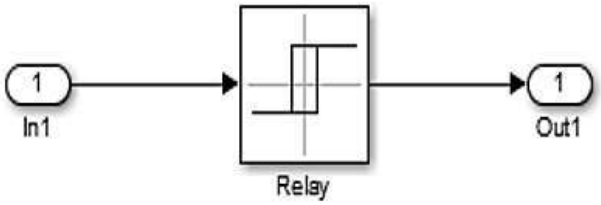
$$\frac{dQ_{loss}}{dt} = \frac{(T_{room} - T_{outside})}{R} \quad \textbf{(5)}$$

Persamaan temperatur yang menampilkan suatu nilai dari perubahan temperatur pada rumah jamur dapat didefinisikan dengan melakukan substrasi dari nilai energi panas yang hilang ke dalam persamaan yang tersaji pada persamaan 6:

$$\frac{dT_{room}}{dt} = \frac{1}{M_{mist}\,C_{udara}}\left(\frac{dQ_{gain}}{dt} - \frac{dQ_{loss}}{dt}\right) \quad \textbf{(6)}$$

2.2 Pengontrol On/Off

Pada dasarnya, kontrol on/off adalah bentuk kontrol umpan balik paling sederhana dan seperti pengoperasian sakelar. Pengontrol On/Off hanya menggerakkan variabel yang dimanipulasi dari tertutup penuh menjadi terbuka penuh tergantung pada posisi variabel yang dikontrol relatif terhadap set point [5]. Pengontrol suhu akan menyala ketika variabel proses berada di bawah set point. Kemudian akan mati ketika variabel proses berada di atas set point. Biasanya jenis pengontrol ini mencakup penundaan, histeresis, dan/atau waktu siklus. Hal ini karena ketika variabel proses mendekati set point, maka akan mengurangi siklus atau hunting. Jenis pengontrol ini lebih ke termostat daripada pengontrol, karena kehilangan panas tidak seimbang dengan perolehan panas pada nilai yang diinginkan. Termostat adalah subsistem yang berisi relai yang blok lengkapnya kami ambil dari library pada program simulasi seperti Gambar. 2.



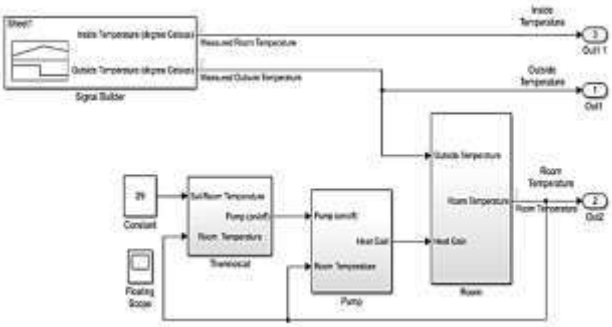
Gambar 2. Subsistem termostat

Termostat memungkinkan fluktuasi 5 °C di atas atau di bawah suhu yang diinginkan [6]. Jika suhu udara turun di bawah 30 °C, termostat mematikan motor kipas dan mist maker. Jika suhu melebihi 30 °C, yang berarti motor dan mist maker hidup dan sinyal output '1'. Sedangkan jika suhu di bawah 30°C, artinya motor dan mist maker dalam keadaan mati, dan sinyal keluarannya adalah '0'. Untuk pengaturan kelembapan, kipas motor dan mist maker akan

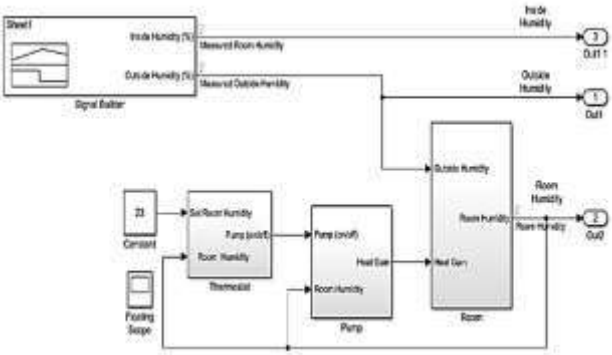
menyala saat kelembapan di bawah 80% dan akan mati saat kelembapan naik hingga 80%.

2.3 Sistem Pendingin Udara

Dalam rancangan sistem ini, termostat digunakan untuk mengontrol motor untuk sistem pendingin. Sistem pendingin udara dapat memberikan pergerakan udara yang positif untuk menjaga suhu dan kelembapan rendah di dalam rumah jamur [7]. Perangkat diletakkan di tengah rumah jamur agar aliran udara dapat terdistribusi secara merata. Dengan itu diharapkan bisa menjaga suhu dan kelembapan seluruh rumah jamur.



Gambar 3. Subsistem pengatur suhu



Gambar 4. Subsistem pengatur kelembapan

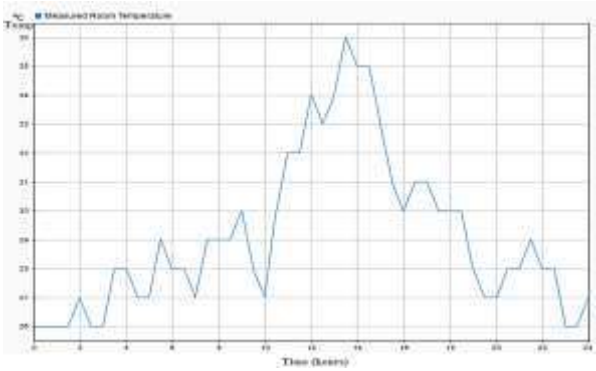
3. Pembahasan

Dua kondisi, hari panas dan berawan, dipilih untuk menguji pengaruh lingkungan yang berbeda untuk budidaya jamur. Suhu yang tercatat adalah suhu di kecamatan Wirolegi pada 2 Agustus 2022 pada hari mendung dan 12 Agustus 2022 pada hari panas.

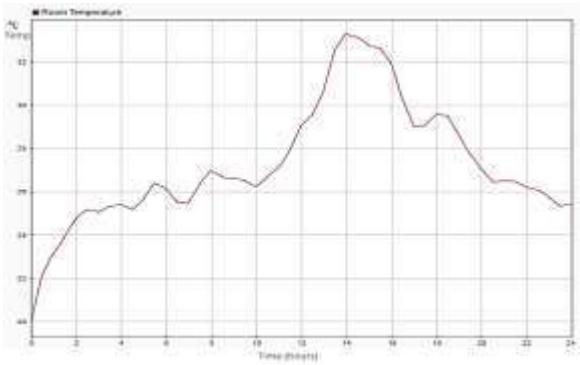
3.1 Suhu rumah jamur hari panas tanpa *controller*.

Gambar 5 menunjukkan profil di rumah jamur suhu selama hari panas (temperatur lingkungan diatas 37 ^{o}C) tanpa menggunakan *controller* temperatur.

Gambar 5A menunjukkan suhu di dalam rumah jamur selama hari yang panas. Nilai maksimumnya adalah 35 °C sekitar pukul 1–2 siang. Suhunya tinggi dan tidak cocok untuk budidaya jamur [8]. Dengan demikian, pompa motor dihidupkan untuk mengurangi suhu di rumah jamur. Gambar 5B menunjukkan suhu ruangan rumah jamur setelah menerapkan pengontrol. Suhu maksimum pada siang hari ini turun menjadi 33 °C. Hal ini menunjukkan bahwa karena set point adalah 30 °C, maka kipas menyala ketika suhu melebihi 30 °C dan sistem mati ketika suhu turun di bawah 30 °C. Hal ini karena set point untuk menyalakan kipas motor diatur ketika suhu lebih dari atau sama dengan 30°C.



(A)



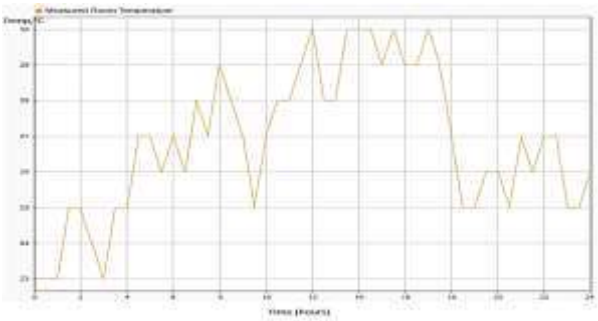
(B)

Gambar 5. Temperatur ruangan tanpa *controller* lingkungan pada hari panas (A); Temperatur ruangan dengan *controller* lingkungan pada hari panas (B)

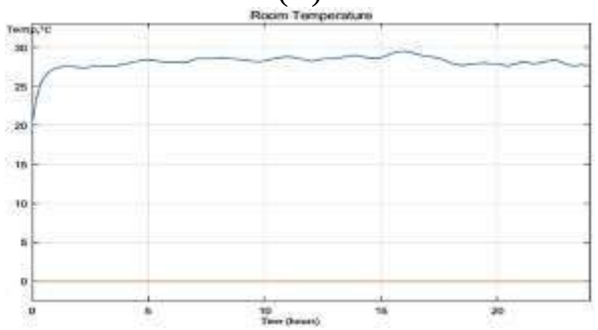
Nilai output tegangan pada pengontrol adalah '1' ketika suhu melebihi 30°C yang berarti motor dalam keadaan hidup. Output '0' diperoleh ketika

suhu turun di bawah 30°C di mana motor berada mati. Oleh karena itu, sistem membaca data yang diukur dari suhu dalam dan luar dan kemudian data tersebut diverifikasi. Data dikirim ke *controller*. Ketika suhu melebihi 30 °C, kipas motor menyala dan kipas motor mati ketika suhu turun di bawah 30 °C.

3.2 Suhu Rumah Jamur Hari Berawan tanpa *controller*.



(A)



(B)

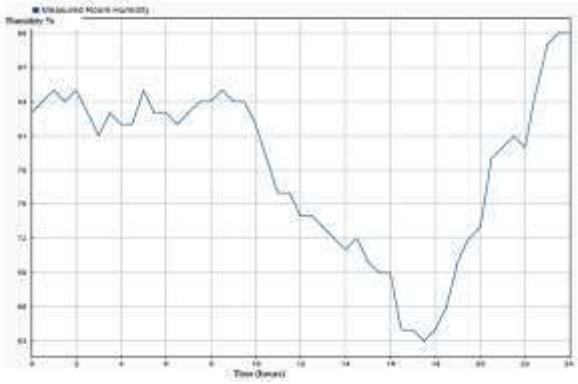
Gambar 6. Temperatur ruangan tanpa *controller* lingkungan pada hari berawan (A); Temperatur ruangan dengan *controller* lingkungan pada hari berawan (B)

Gambar 6 menunjukkan profil di rumah jamur suhu selama hari berawan (temperatur lingkungan dibawah 30 ºC) tanpa menggunakan *controller* temperatur.

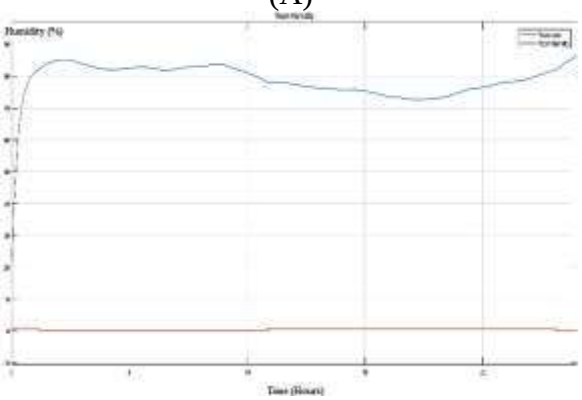
Gambar 6B menunjukkan profil suhu selama hari berawan. Dalam pengaturan ini, suhu lebih rendah dan kelembapan lebih tinggi diamati dibandingkan dengan suhu di hari yang panas. Suhu maksimum hanya sekitar 30 °C. Pada titik ini, pompa motor selalu mati.

3.3 Kelembapan rumah jamur hari panas

Pembacaan kelembapan tercatat di Jember pada tanggal 15 September 2022 untuk hari berawan dan 28 September 2022 untuk hari yang panas. Pada Gambar 7A menunjukkan kelembapan ruangan sebelum menerapkan sistem kontrol. Kelembapan minimum yang tercatat pada sistem pada rumah jamur tanpa menggunakan kontroller adalah 63%, dan terus mengalami fluktuatif nilai pada waktu pengamatan sekitar pukul 10 pagi sampai 10 malam. Sementara itu, Gambar 7B menunjukkan kelembapan di dalam rumah jamur setelah menerapkan pengontrol. Kelembapan minimum selama meningkat menjadi 71%, bahkan secara rata-rata kelembapan berhasil dijaga mendekati nilai yang kelembapan yang diinginkan yaitu pada 80%. Pada Gambar 7B, garis bawah menunjukkan bahwa output pengontrol adalah '1' yang memverifikasi bahwa kipas motor hidup, sedangkan output '0' untuk kipas motor mati. Hal ini karena kelembapan pada siang hari yang panas rendah. Kipas motor akan menyala ketika kelembapan di bawah 80% dan akan mati ketika kelembapan meningkat menjadi 80%.



(A)

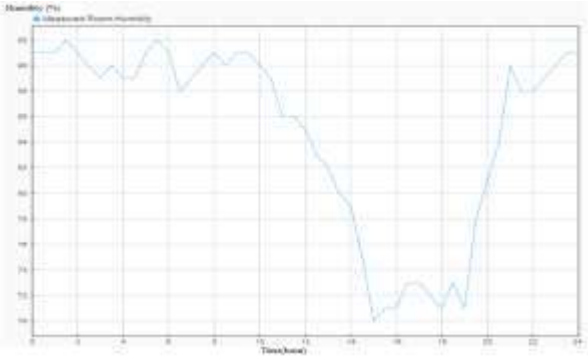


(B)

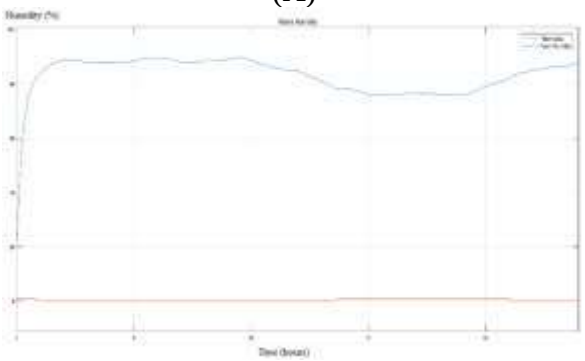
Gambar 7. Kelembapan ruangan tanpa *controller* lingkungan pada hari panas (A); Kelembapan ruangan dengan *controller* lingkungan pada hari panas (B)

3.4 Kelembapan rumah jamur hari berawan.

Gambar 8 menunjukkan kelembapan ruangan pada hari mendung. Kelembapan minimum adalah 70% antara pukul 11 pagi hingga 11 malam. Dari Gambar 8B, terlihat kipas motor akan menyala saat kelembapan di bawah 80% dan akan mati saat kelembapan naik hingga 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pengontrol yang tepat penting untuk menjaga suhu dan kelembapan yang ideal untuk meningkatkan kinerja produksi agrikultur di rumah jamur [9].



(A)



(B)

Gambar 8. Kelembapan ruangan tanpa *controller* lingkungan pada hari berawan (A); Kelembapan ruangan dengan *controller* lingkungan pada hari berawan (B)

4. Kesimpulan

Model pada rancang sistem ini terdiri dari tiga komponen yaitu pengontrol on/off, kipas motor dan mist maker, dan rumah jamur. Tujuan dari rancang sistem ini adalah untuk membuat sistem kontrol suhu dan kelembapan untuk rumah jamur dengan menggunakan perangkat kontrol otomatis. Pengoperasian pengontrol on/off adalah fungsi dengan keluaran yang diinginkan, yaitu suhu dan kelembapan. Selain itu, output yang diinginkan adalah mendapatkan suhu dan kelembapan yang ideal. Dari hasil investigasi secara umum didapatkan data bahwa sistem mampu secara ideal bekerja mengatur suhu dan kelembapan ruangan tanam jamur pada tingkatan yang diinginkan. Suhu ideal adalah 25–30 °C sedangkan kelembapan 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembapan di Jember, pada hari yang panas suhu maksimum berkisar antara 35–36 °C sedangkan kelembapan udara berkisar 60%–70%. Selain itu, pada hari yang dingin, suhu maksimum sekitar 30 °C dan kelembapan sekitar 70%-90%. Hal ini menunjukkan bahwa pengontrol yang tepat penting untuk menjaga suhu dan kelembapan yang ideal untuk meningkatkan kinerja produksi jamur di rumah jamur.

5. Ucapan Terima Kasih *(Optional)*

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember Melalui Unit Pusat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat (P3M) yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat sumber dana PNBP 2022 dengan nomor kontrak 608/PL17.4/PM/2022 dengan luaran artikel yang tersaji pada naskah ini.

6. Daftar Pustaka

[1] Budiprasojo, Azamataufiq; Erawantini, Feby; Rofi'i, Ahmad. Teknologi Sterilisasi Sinar Uv C Portable Untuk Botol Kemasan Susu Merk "Susu Kejut" Produksi Ukm Susu Sapi Rembangan Desa Kemuning Lor Kecamatan Arjasa Kabupaten Jember. In: Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV). 2021. p. 403-410.

[2] Ventilation Performance of a Double Storey Single Unit Residential Building. International Journal of Integrated Engineering, [S.l.], v. 10, n. 2, may 2018. ISSN 2600-7916

[2] Islam, T., Zakaria, Z., Hamidin, N., Bin, M. A., & Ishak, M. (2016). Optimization of humidifying procedure in controlled environment for indoor cultivation of Pleurotus pulmonarius. African Journal of Biotechnology .

[4] Marzuki, A., & Ying, S. Y. (2017). Environmental Monitoring and Controlling System for Mushroom Farm with Online Interface. International

Journal of Computer Science and Information Technology, 9(4), 17–28.
[5] Mellisa McCollister, (2015). The Importance of Good Ventilation in a Greenhouse retrieved from https://arcadiaglasshouse.com
[6] Prasad, U., & Jain, V. K. (2015). Design and Fabrication of Temperature based DC Fan Speed Control System using Microcontroller and Pulse Width Modulation Technique, 5719–5727.
[7] Ragupathi, V., Kumerasan, S., Selvaraju, S., Karthikeyan, V., & Karthikeyan, C. V. (2016). Optimizing the growth conditions and adopting new methods growing oyster and milky mushrooms in same conditions. International Journal of Herbal Medicine, 1(43), 1–4.
[8] S. El-Hasan, T., Alia, M., Saluos, W., & Al-Janaideh, A. (2016). Arduino and Labview Based Control for Efficient Drive of Cooling Fan System. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, 13(10), 771–780. Retrieved from https://doi.org/10.19026/rjaset.13.3351
[9] Wahid, Herman. Design of an Automated Hybrid System for Aquaculture and Agriculture Process and Its Performance Analysis. International Journal of Integrated Engineering, v. 9, n. 4, dec. 2017. ISSN 2600-7916

JURNAL J-DINAMIKA
PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
Alamat Redaksi :
Jl. Mastrip PO BOX 164 – Jember 68101
Telp/Fax : (0331) 333532-34 ext. 208 / (0331) 333531
email: j-dinamika@polije.ac.id

REDAKSI Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika
Politeknik Negeri Jember

Telah diterima artikel ilmiah pengabdian masyarakat untuk direview dan akan dipublikasikan pada Jurnal Pengabdian Masyarakat J-Dinamika Volume 7 No. 3 tahun 2022 sebagai berikut:

Nama Penulis : Azamataufiq Budiprasojo, Ahmad Rofi'i

Judul Naskah : Rancang Bangun Alat Pengatur Kelembapan Otomatis dengan Sensor dan Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik untuk Penerapan di Budidaya Jamur

Affiliasi : Politeknik Negeri Jember

Jember, 29 November 2022
Pimpinan Redaksi,

Dr. Ir. Budi Hariono, M.Si
NIP. 19660519 199202 1 001

IDENTITAS PENULIS

First Author – ***as Corresponding author***
Nama * : Azamataufiq Budi Prasojo, S.T., M.T.
Departemen * : Engineering
Institusi * : Politeknik Negeri Jember
No Telp/HP ** : 081235815757
Email * : azamataufiq@polije.ac.id
Orcid ID + : 0000-0003-4216-222X
Google Scholar ID + : 4-3FHKYAAAAJ

Second Author
Nama * : Ahmad Rofi'i, S.Pd., M.Pd.
Departemen * : Engineering
Institusi * : Politeknik Negeri Jember
No Telp/HP ** : 081336512142
Email * : rofii@polije.ac.id
Orcid ID + : .....
Google Scholar ID + : .....

(n) Author
Nama * : .....
Departemen * : .....
Institusi * : .....
No Telp/HP ** : .....
Email * : .....
Orcid ID + : .....
Google Scholar ID + : .....

Dengan menyerahkan manuskrip ini, menyatakan bahwa semua penulis:

1. Telah membaca dan menyetujui naskah dan bertanggung jawab penuh atas isinya
2. Telah membaca dan menyetujui kebijakan hak cipta dan lisensi artikel yang dipublikasikan di J-Dinamika : Jurnal Pengabdian Masyarakat
3. Tidak memiliki konflik kepentingan sehubungan dengan penelitian ini atau pendanaannya.

(*) Required
(**) Required, for corresponding author
(+) Optional

J-Dinamika
JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT

Vol. 6, No. 1, June 2021
E-ISSN : 2503-1112 | P-ISSN : 2503-1031
DOI : 10.25047/j-dinamika.v6i1.xxxx

Rancang Bangun Alat Pengatur Kelembapan Otomatis dengan Sensor dan Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik untuk Penerapan di Budidaya Jamur

Design and Build Automatic Humidity Regulator with Ultrasonic Vibrating Diaphargm Sensor and Atomizer for Applications in Mushroom Cultivation

Azamataufiq Budiprasojo[1*], Ahmad Rofi'i[1]

[1] Department of Agricultural Engineering, Politeknik Negeri Jember
* azamataufiq@polije.ac.id

SUBMITTED : XXX	ACCEPTED : XXX	PUBLISHED : XXX

ABSTRAK
Agar jamur tumbuh baik, lumbung jamur perlu dijaga pada kelembapan 80-85%. Kondisi geografis Jember yang terletak di dataran rendah dengan suhu berkisar 24 sampai dengan 34°C dengan kelembapan udara berkisar di atas 60%, mengakibatkan suhu relatif akan meningkat dan kelembapan menurun pada musim kering. Hal ini mengakibatkan budidaya jamur tiram di level petani menjadi kurang efisisen. Rekayasa lingkungan jamur adalah solusi masalah itu. Rekayasa lingkungan dapat meningkatkan kapasitas produksi jamur dan meningkatkan ukuran jamur. Rekayasa lingkungan melalui penerapan Heavy Duty Ultrasonic Humidifier Portable yang didesain murah, mudah instalasinya, dan portable. Desain sengaja dibuat untuk menciptakan alat yang dapat menjangkau area lumbung lebih luas, mudah instalasi dan dapat mengakomodir lumbung baru.

Kata kunci — kelembapan, jamur, mikrokontroler

ABSTRACT
To make mushrooms to grow well, the mushroom barn needs to be kept at 80-85% humidity. Jember's geographical conditions are located in the lowlands with temperatures ranging from 24 to 34°C, and air humidity above 60%, resulting in an increase in relative temperature and a decrease in humidity in the dry season. This causes the cultivation of oyster mushrooms at the farmer level to be less efficient. Mushroom environmental engineering is the solution to that problem. Environmental engineering can increase mushroom production capacity and increase mushroom size. Environmental engineering through the application of Heavy Duty Ultrasonic Humidifier Portable which is designed to be cheap, easy to install, and portable. The design is intentionally made to create a tool that can reach a wider barn area, easy to install and can accommodate new barns.

Keywords — *humidity, mushrooms, microcontroller*

OPEN ACCESS
© 2022. Author's
Creative Commons
Attribution 4.0 International License

1. Pendahuluan

Menkop UKM Teten Masduki meminta agar Pemkab Jember terus mendorong pengembangan UKM sebagai sarana produktif yang dapat dimanfaatkan para pelaku usaha kecil menengah, hal ini disampaikan saat beliau menerima kunjungan Bupati Jember dan Kepala Dinas Koperasi Usaha Mikro (DKUM) [1].

Bahkan dalam waktu dekat, Teten Masduki berjanji akan mengunjungi Jember untuk melihat geliatnya secara langsung. Menindaklanjuti hal itu, pemerintah jember bergerak cepat mendorong percepatan diversifikasi usaha dan sarana promosi produk lokal melalui DKUM [2]. Salaha satu upaya yang dilakukan adalah mendelegasikan tugas penguatan UMKM bekerjasama dengan Kelompok PKK di Jember pada tahun 2021, melalui arahan Ketua Kelompok Kerja (Pokja) III Tim Penggerak Pemberdayaan Kesejahteraan Keluarga (TP PKK) Kabupaten Jember.

Selaras dengan fakta ini maka Ketua Pokja PKK Jember mengharapkan mampu ada kegiatan ekonomi yang menggarap potensi jamur untuk dijadikan tanaman khas yang bisa dimanfaatkan untuk asupan nutrisi yang bagus bagi kesehatan keluarga [3]. Usaha jamur terutama jamur tiram merupakan usaha yang terbukti bertahan di era pandemi, sehingga cocok dijadikan usaha UMKM.

Politeknik Negeri Jember dalam kerjasamanya dengan DKUM bertanggung jawab turut berperan menyukseskan program bupati. Budidaya jamur di desa Wirolegi selaku desa binaan Politeknik Negeri Jember dirasa memenuhi kriteria matching and fund antara stake holder dan masyarakat. Kelompok tani jamur Wirolegi merupakan salah satu penggiat usaha budidaya jamur tiram (Pleurotus ostreatus) di desa Wirolegi dan berpotensi dikembangkan sebagai mitra pertama Start Up Usaha produk Jamur tiram kualitas ekspor. Jamur Tiram hasil produksi petani kelurahan Wirolegi banyak ditanam karena mudah dan menguntungkan.

Saat normal produksi jamur mentahnya adalah 5 kg/hari dan Petani bisa menghasilkan 57 kg/m2 jamur. Setiap paket dijual seharga Rp 18.000 hingga Rp.20.000 dan berisi 2 ons jamur tiram. Namun itu sangat tergantung cuaca.

Dalam wawancara, dengan mitra pertama terungkap masalah mitra yang secara umum menginginkan menjual panen secara luas, massif dan bisa menembus pasar yang lebih luas. Namun menurut petani hal ini susah dilakukan karena Kabupaten Jember berada di dataran rendah sehingga suhu relatif meningkat dan kelembapan menurun khususnya di musim kemarau. Sedangkan suhu rendah dan kelembapan tinggi merupakan syarat agar jamur bisa tumbuh besar [4].

Selain itu, peralatan dan teknologi pendukung yang masih terbatas menyebabkan proses budidaya tidak efisien dan menghabiskan banyak waktu dan tenaga. Tim pengabdi mencoba menawarkan solusi akan permasalahan mitra dengan membuat "Mesin *Ultrasonic Heavy Duty Humidifier* Pengatur Kelembapan Portabel" yang akan dihibahkan untuk Mitra Kelompok Tani Budidaya Jamur Tiram Wirolegi.

Ultrasonic Heavy Duty Humidifier ini dapat membuat air menjadi uap kabut untuk mengatur kelembapan pada rumah jamur tiram. Dengan alat inilah, petani jamur tiram tidak perlu melakukan manual spraying dan pemantauan langsung saat proses inkubasi jamur tiram sehingga menghemat waktu dan tenaga, kualitas hasil panen akan terjaga, produksi meningkat, dan yang terpenting ukuran jamur membesar sehingga bisa upscaling grade.

Dari survey di pasaran, jamur kualitas ekspor dijual dengan harga kisaran Rp.30.000/kg. Harga ini lebih mahal 150% dari harga non ekspor. Bahkan keuntungan dan omzet penjualan bisa dilipatgandakan lagi, peningkatan kapasitas produksi, serta perbaikan kemasan dan manajemen keuangan yang lebih baik agar bisa dijual ke lintas kontinental. Jamur dalam kemasan vakum bisa dijual seharga Rp.40.000/kg (200% lebih mahal dari harga jual saat ini) dan mampu bertahan lebih lama sehingga berpotensi untuk di ekspor. Namun untuk menjangkau pasar ekspor perlu ada repacking vacum komoditas agar produk tidak rusak dan busuk.

Dengan demikian tercapai kesepakan bahwa mitra bersedia menerima alih hibah teknologi dari tim pengabdi berupa Portable Ultrasonic Heavy Duty Humidifier, serta adanya kegiatan pendampingan alih teknologi

pembuatan alat Portable Ultrasonic Heavy Duty Humidifier, pengelolaan profit digital marketing.

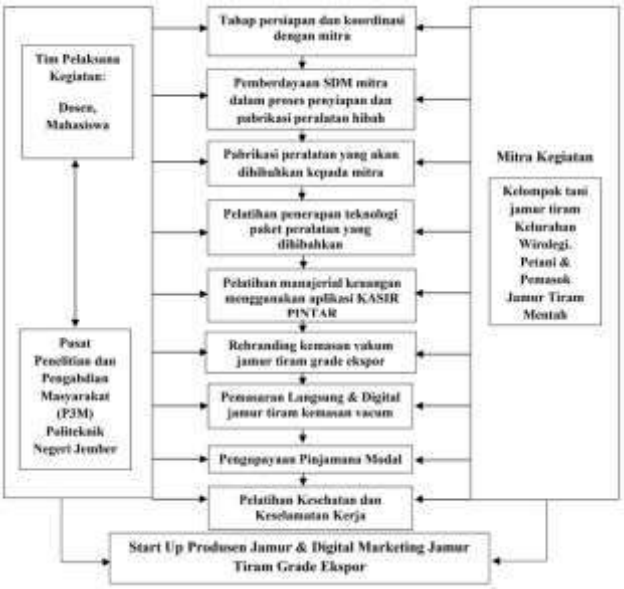
2. Target dan Luaran

Solusi berikut merupakan target dan luaran yang menjadi perhatian utama dalam kegiatan pengabdian ini. Solusi yang diberikan kepada mitra selama kegiatan pengabdian Penerapan Iptek Masyarakat (PIM) dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Membuat suatu perjanjian usaha bersama mitra. Permasalahan mitra coba untuk dipecahkan secara komprehensif dengan membuat suatu sistem kerjasama secara langsung untuk membuat start up usaha produksi jamur tiram grade ekspor dengan melakukan rekayasa lingkungan menggunakan portable heavy duty ultrasonic humidifier, digital marketing yang dikelola dengan tata keuangan modern, serta mampu menghasilkan produk menggunakan alat elektronik yang berupa vacum packaging agar dihasilkan produk kemasan yang tahan lama dan mampu dijual interkontinental. Kegiatan pertama yang coba untuk dilakukan adalah dengan menggagas pertemuan lanjutan untuk menjelaskan secara detail rencana kegiatan, persiapan dan pelaksanaan dalam membentuk usaha rintisan bersama.
2. Memberikan desiminasi paket peralatan mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan. Sebelum Paket peralatan perekayasa lingkungan (kelembapan dan suhu) dan pengemas Produk jamur tiram diterapkan, pengusul akan memberikan pengenalan terlebih dahulu tentang manfaat Paket peralatan. Paket peralatan yang akan diberikan kepada mitra adalah mesin elektrik portable heavy duty ultrasonic humidifier, paket vacum packaging untuk jamur tiram, serta monitoring suhu dan kelembapan.
3. Memberikan pendampingan dan pelatihan pengoperasian paket peralatan hibah. Selanjutnya anggota kelompok tani jamur, akan diberi pelatihan cara menggunakan alat. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 1 minggu, untuk meminimalisir kerumunan dimasa pandemi, jadi setiap acara pelatihan hanya diikuti oleh 5 orang peserta. Anggota pelatihan mengikuti pelatihan secara bergiliran selama 1 minggu. Kegiatan pelatihan juga sekaligus pengenalan desain, cara pembuatan serta cara perawatan.

3. Metodologi

Pelaksanaan setiap tahapan kegiatan Penerapan Iptek Masyarakat melibatkan tim pelaksana kegiatan (Dosen dan Mahasiswa), mitra kegiatan yaitu kelompok petani Jamur Wirolegi. Dalam pelaksanaannya, kegiatan ini memerlukan komitmen serta pendekatan partisipatif dan pendekatan individual antara kedua belah pihak mulai dari proses persiapan hingga proses eksplorasi dengan tahapan pelaksanaan kegiatan digambarkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Metode Pelaksanaan implementasi Teknologi Rekayasa Lingkungan Tumbuh Jamur Tiram

Tahapan yang dilakukan:

1. Tahap persiapan dan koordinasi dengan mitra Pada tahap ini, tim pelaksana kegiatan bersama dengan mitra

melakukan focus group discussion (FGD) untuk membahas kendala di lapangan, membuat kesepakatan, sekaligus menentukan target atau sasaran program.

2. Pemberdayaan SDM mitra dalam proses penyiapan dan pabrikasi peralatan hibah Upaya pemberdayaan SDM mitra dilakukan dengan: (a) melibatkan mitra dalam pembuatan mesin, agar ada transfer teknologi untuk memenuhi kebutuhan mitra di kemudian hari; (b) pelatihan dan pendampingan pembuatan dan operasi peralatan.
3. Pabrikasi peralatan yang akan dihibahkan kepada mitra Dilakukan pembuatan alat berdasarkan dengan desain pada bengkel las disekitar lingkungan mitra, dengan harapan transfer teknologi bisa berkembang kepada khalayak luas dan dapat memberdayakan masyarakat disekitar lokasi mitra.
4. Pelatihan budidaya jamur tiram dengan penerapan teknologi. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 1 minggu, untuk meminimalisir kerumunan dimasa pandemi, jadi setiap acara pelatihan hanya diikuti oleh 5 orang peserta. Anggota pelatihan mengikuti pelatihan secara bergiliran selama 1 minggu.

4. Pembahasan

Setelah dilakukan pengkajian dan uji laboratorium untuk memilih desain sistem, humidifier terbukti mampu membuat kelembapan udara di rumah jamur naik secara otomatis dan terkontrol dan bahkan mampu untuk menurunkan suhu. Ultrasonic mistmaker merupakan komponen utama penghasil kabut atau uap air tanpa memerlukan sumber daya panas atau kalor sehingga mudah untuk dikontrol, efektif, relatif aman, serta murah.

Metode pengkabutan panas tradisional, dengan proses pemanasan untuk memperoleh uap air, akan mengakibatkan suhu udara yang meningkat di dalam rumah jamur. Hal ini dapat menyebabkan benih atau jamur yang sedang tumbuh akan mati [5].

Penggunaan ultrasonic mist maker akan memiliki keunggulan berupa tidak adanya panas pada uap air yang dihasilkan. Gelombang ultrasonik akan beresonansi dan menghasilkan uap air. Dengan naiknya kelembapan dan adanya kabut air maka suhu udara di dalam rumah jamur akan turun [6].

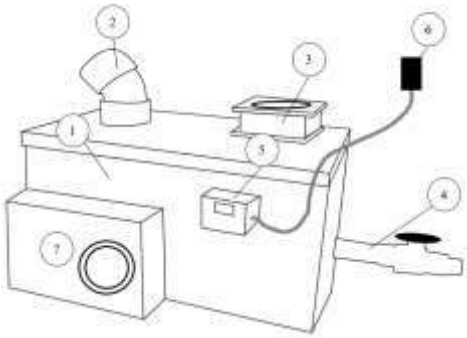
Berdasarkan hasil kajian desain dan rancang bangun alat akan dibuat model dan pabrikasi mesin. Tujuan dari invensi ini adalah menghasilkan alat yang mampu mengatur dan meningkatkan tingkat kelembaban suatu ruangan dengan menghasilkan kabut dingin dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik), bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan di bawah nilai yang telah diatur, dan secara otomatis akan berhenti bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan telah diatas nilai yang telah diatur.

Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa bawa, dan mudah dioperasikan, serta dapat menjangkau ruangan yang luas. Unit penyemprot menurut invensi ini terdiri dari reservoir air, katup masuk air dengan pengatur mekanis volume air otomatis pada reservoir, generator kabut uap dingin yang dikonfigurasi untuk menghasilkan uap kabut suhu rendah, kipas elektrik penghembus kabut uap air, kontrol perangkat kelembaban yang bekerja dengan bantuan mikrokontroler yang terhubung dengan sensor kelembaban.

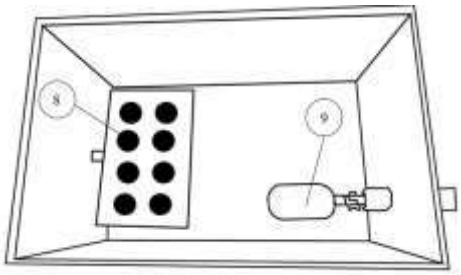
Mikrokontroler mengindra nilai kelembaban lingkungan melalui sensor kelembaban, dan mampu menyalakan dan mematikan perangkat secara otomatis melalui relay menyesuaikan dengan pengaturan kelembaban ruangan yang ditentukan.

Sebuah nosel dibuat untuk menyemprotkan uap kabut pada invensi ini. Nosel tertanam pada cangkang yang juga sekaligus reservoir air atau Shell yang berfungsi sebagai tempat proses membuat uap kabut, dan nosel ini digabungkan menjadi satu bodi integral.

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir. Gambar dilengkapi dengan angka-angka penunjuk nama komponen. Gambar dibuat tidak berskala agar lebih jelas menunjukkan detail.



Gambar 2. Gambar tiga dimensi (3D) bagian luar untuk invensi

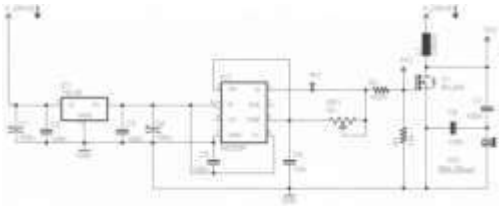


Gambar 3. Gambar tiga dimensi (3D) bagian dalam untuk invensi.

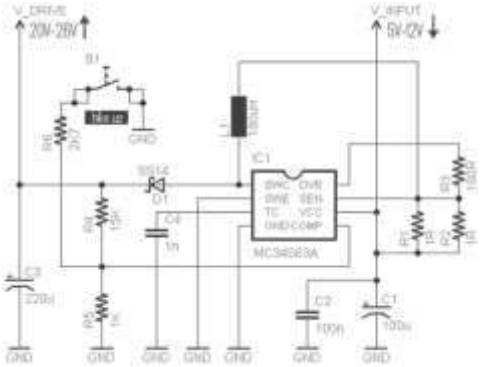
Dalam pembuatan alat pengatur kelembaban ruangan yang menggunakan kabut atau uap yang berasal dari air, alat utama yang digunakan berupa logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik) atau terkadang juga disebut sebagai alat penyemprot ultrasonik.

Seperti yang tersaji pada gambar 1, Invensi ini juga dibuat dalam size yang kompak, mudah dibawa bawa, dan mudah dioperasikan, serta dapat menjangkau ruangan yang luas. Unit penyemprot menurut invensi ini terdiri dari reservoir air (1), Pada sisi atas reservoir terdapat sebuah nosel pengarah luaran kabut (2), dan juga kipas elektrik penghembus kabut uap air (3), pada sisi samping reservoir terdapat katup masuk air dengan pengatur mekanis volume air otomatis pada reservoir (4), kontrol perangkat kelembaban yang bekerja dengan bantuan mikrokontroler (5) yang terhubung dengan sensor kelembaban (6) dan mendapatkan supply daya dari sebuah catu daya custom (7).

Pada gambar selanjutnya tersaji bagian dalam reservoir yang menampilkan detail pemasangan transduser generator kabut uap dingin yang dikonfigurasi untuk menghasilkan uap kabut suhu rendah (8), serta detail sistem mekanis pengatur volume air dalam reservoir (9).



Gambar 4. Diagram sirkuit elektronik untuk transduser.



Gambar 5. Diagram sirkuit elektronik untuk suplai daya.

Invensi ini menggunakan transduser 113-kHz (20-mm) yang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

Diameter: 20 mm
Frekuensi: 113 kHz (±3 kHz)
Kapasitor: 3.000 pF (± 15% pF)
Nilai tegangan: 70 V (maks)
Nilai daya: 2,5 W (normal usage 1,5 W)

Tim dari Jurusan Teknik Politeknik Negeri Jember yang terdiri dari dosen dan mahasiswa mencoba membantu dengan membuatkan alat pengatur kelembaban dan suhu kumbung jamur otomatis. Alat ini sengaja didesain murah, mudah instalasinya, dan portable. Desain portable atau ringkas sengaja dibuat agar alat yang baru dapat menjangkau area lumbung lebih luas, mudah instalasi dan dapat mengakomodir lumbung baru secara cepat. Pembudidaya jamur dapat langsung menggunakan alat ini tanpa perlu repot repot memikirkan cara pemasangannya.

Gambar 5. Alat yang dihibahkan ke mitra

Budiprasojo dan Ahmad Rofii selaku dosen pembimbing kegiatan mahasiswa mengklaim bahwa alat ini memudahkan petani untuk mengatur kelembaban dan suhu pada suatu kumbung jamur. Suatu alat pengatur kelembaban otomatis dibuat dengan memanfaatkan pembuat kabut ultrasonic yang kerjanya secara otomatis diatur oleh sebuah mikrokontrol elektronik dan sensor yang dapat mendeteksi kelembaban dan suhu pada kumbung jamur tiram. Pada umumnya suhu yang baik bagi jamur tiram berkisar 24°C-27°C dan kelembaban antara 80 – 90%. [7] Oleh karena itu alat ini dirancang untuk mengontrol suhu dan kelembaban pada kumbung jamur agar kualitas jamur meningkat, mengubah proses manual menjadi otomatis sekaligus mengurangi angka kegagalan panen jamur.

Gambar 6. Penyerahan paket ke mitra

Alat ini menggunakan sensor digital DHT 11 yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya, board mikrokontroler Arduino UNO berbasis ATmega328, pengkabut ultrasonic DC dan nozzle sprayer. Kabut atau embun air yang dihasilkan alat ini terbukti mampu menurunkan suhu dan menaikkan kelembaban pada lumbung jamur. Cara kerjanya, pembudidaya jamur hanya perlu menempatkan alat ini pada lumbung jamur, menyambungkan saluran masuk air alat ke selang air bersih, menghubungkan kabel daya ke colokan listrik, dan menyalakan air selang. Selanjutnya alat ini secara otomatis akan bekerja sesuai dengan pengaturan suhu dan kelembaban melalui program. Apabila suhu atau kelembaban tidak sesuai dengan pengaturan, maka alat akan menyala, namun jika sudah tercapai maka alat akan padam.

Output yang diinginkan adalah mendapatkan suhu dan kelembaban yang ideal. Suhu ideal adalah 25–30 °C sedangkan kelembaban 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembaban di lokasi, pada hari yang panas suhu maksimum berkisar antara 35–36 °C sedangkan kelembaban udara berkisar 60%–70%. Selain itu, pada hari yang dingin, suhu maksimum sekitar 30 °C dan kelembaban sekitar 70%-90%.

5. Kesimpulan

Output yang diinginkan adalah mendapatkan suhu dan kelembaban yang ideal dan berhasil didapat. Suhu ideal adalah 25–30 °C sedangkan kelembaban 80%–90%. Dengan mengacu pada data suhu dan kelembaban di lokasi, pada hari yang panas suhu maksimum berkisar antara 35–36 °C sedangkan kelembaban udara berkisar 60%–70%. Selain itu, pada hari yang dingin, suhu maksimum sekitar 30 °C dan kelembaban sekitar 70%-90%. Hal ini sangat membaik sekitar 50% bila tidak menggunakan alat. Proses budidaya sedang berlangsung dan terkendali untuk hasil panen yang akan segera dilakukan.

6. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Politeknik Negeri Jember Melalui Unit Pusat Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat (P3M) yang telah mendanai kegiatan pengabdian masyarakat sumber dana PNBP 2022 dengan luaran artikel yang tersaji pada naskah ini.

7. Daftar Pustaka

[1] https://radarbanyuwangi.jawapos.com/berita-daerah/banyuwangi/10/08/2021/pandemi-orderan-jamur-justru-meningkat diakses 30 desember 2021

[2] [2] https://www.viralkata.com/pemberdayaan-ukm-di-jember-bupatu-hendy-siswanto-temui-menkop-ukm/ diakses 30 desember 2021

[3] [3] https://produkumkmjember.id/ diakses 30 desember 2021

[4] [4] A. Budiprasojo, F. Erawantini, και A. Rofi'i, 'TEKNOLOGI STERILISASI SINAR UV C PORTABLE UNTUK BOTOL KEMASAN SUSU MERK "SUSU KEJUT" PRODUKSI UKM SUSU SAPI REMBANGAN DESA KEMUNING LOR KECAMATAN ARJASA KABUPATEN JEMBER', στο *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*, 2021, τ. 7, σσ. 403–410.

[5] H. Abd Wahab *κ.ά.*, 'Investigation of temperature and humidity control system for mushroom house', *International Journal of Integrated Engineering*, τ. 11, τχ. 6, σσ. 27–37, 2019.

[6] T. Islam, Z. Zakaria, N. Hamidin, και M. A. B. M. Ishak, 'Optimization of humidifying procedure in controlled environment for indoor cultivation of Pleurotus pulmonarius', *African Journal of Biotechnology*, τ. 15, τχ. 45, σσ. 2578–2586, 2016.

[7] A. Marzuki και S. Y. Ying, 'Environmental monitoring and controlling system for mushroom farm with online interface', *International Journal of Computer Science & Information Technology (IJCSIT) Vol*, τ. 9, 2017.

LAPORAN

BUDIDAYA JAMUR

“Budidaya Jamur Tiram”

TIM PENGABDI

POLITEKNIK NEGERI JEMBER

2022

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Budidaya Jamur merupakan salah satu usaha peningkatan ekonomi dan pangan yang sangat marak berkembang di masyarakat belakangan ini, bisnis dari budidaya jamur memang menjanjikan hasil yang lumayan saat ini maka dari itu banyak masyarakat yang turut serta dalam usaha budidaya jamur ini. Selain mudah dalam proses pengerjaannya, budidaya jamur tidak membutuhkan modal yang terlalu besar sehingga sangat tepat diterapkan pada masyarakat yang taraf ekonominya sedang ataupun rendah, bahkan saat ini banyak petani padi, jagung, tembakau maupun peternak yang banting stir berprofesi menjadi pembudidaya jamur, bahkan membudidayakan jamur juga banyak diandalkan sebagai pekerjaan sampingan.

Jamur memiliki manfaat yang beragam dalam kehidupan sehari-hari antara lain sebagai bahan pangan maupun sebagai bahan pembuatan obat yang dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit kronis. Sebagai bahan pangan, jamur tiram misalnya dapat dimasak sebagai campuran sayur sop, jamur krispi maupun keripik jamur. Banyak restoran berkelas yang mengandalkan hidangan utamanya adalah berbahan dasar jamur. Sebagai bahan pengobatan, jamur memiliki banyak manfaat bagi kesehatan manusia, protein nabati yang tidak mengandung kolesterol dapat digunakan sebagai obat pencegah timbulnya penyakit darah tinggi dan serangan jantung, serta dapat mencegah penyakit diabetes dan mengurangi berat badan atau obesitas. Kandungan asam folat yang tinggi dapat menyembuhkan penyakit anemia dan obat anti tumor, juga dapat digunakan untuk mencegah dan menanggulangi kekurangan gizi dan pengobatan kekurangan zat besi.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukannya budidaya budidaya jamur Schizophyllum commun, supaya mahasiswa dilatih untuk membudidayakan jamur Schizophyllum commun melalui berbagai tahap yaitu tahap pencampuran bahan, tahap pembuatan log, tahap sterilisasi log, tahap inokulasi bibit jamur ke dalam log, tahap inkubasi log, dan pengamatan pertumbuhan miselium serta tahap penanaman log.

Tujuan

Budidaya ini bertujuan untuk mengetahui jaringan jamur yang bersifat totipotensi, mengetahui tata cara kultur jaringan jamur, mengetahui tata cara perbanyakan biakan indukan, mengetahui tata cara inokulasi dan inkubasi biakan indukan, mengetahui tujuan sterilisasi bahan media jamur, mengetahui tata cara sterilisasi kompos media jamur, mengetahui teknik bekerja aseptis menggunakan inkas dan mengetahui tata cara inokulasi bibit jamur kayu.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Budidaya ini dilaksanakan dari Bulan September-Oktober Tahun 2022 bertempat di Lumbung jamur Wirolegi.

Alat dan Bahan

alat yang digunakan dalam budidaya ini yaitu autoclaf, botol media, bunsen, cawan petri, cincin paralon, erlenmayer, inkubator, jarum ose, korek api, laminar air flow, pinset, scalpel, tabung reaksi dan timbangan. bahan yang digunakan dalam budidaya adalah alkohol 70%, biji jagung, dedak, gypsum, kantong plastik bening, kapas, kapur tohor, karet gelang,koran, media pda, serbuk gergaji, spiritus dan tsp.

Cara Kerja

Persiapan Bahan Media Jamur Kayu

Pertama-tama serbuk gergaji kayu diayak, tujuannya yaitu untuk memisahkan potongan-potongan kayu yang tajam sehingga dapat melubangi plastik media. Bahan-bahan seperti dedak, gypsum, kapur tohor, TSP dicampurkan kedalam serbuk gergaji dengan komposisi yag telah ditentukan. Hasil pencampuran kemudian disiram menggunakan air hingga media dikepal namun tidak meneteskan air. Media dimasukkan kedalam kantong plastik dan dipadatkan. Mulut kntong plastik diebri cincin paralon, lalu disumbat dengan kapas dan ditutup kertas koran yang diikat dengan karet gelang. Media disterilisasikan sebelum siap untuk digunakan.

Kultur Jaringan Jamur

Pertama-tama jamur dicuci dengan air mengalir, lalu dipotong bagian tudung dan batang. Sepotong jamur dipindahkan kedalam cawan yang berisi byclene dengan menggunakan pinset steril kemudian direndam dengan byclene selama 1-2 menit bilas dengan air lalu bilas lagi dengan air, bilas dengan aquadest steril kemudian rendam dengan alcohol 1-2 menit cuci lagi dengan aquadest dan diletakkan pada cawan petri yang telah dilapisi tissue. Potongan jamur diinokulasi pada media PDA lalu diinkubasi pada ruang tanpa cahaya selama 3-4 hari.

Pembuatan Biakan Induk

Pertama-tama media tanam biakan indukan disiapkan yaitu berupa biji jagung yang telah disterilkan sebelumnya. Biakan induk kemudian diinokulasikan kedalam media dengan menggunakan jamur ose dan diletakkan dipermukaan media biji-bijian. Biakan kemudian diinkubasi pada suhu ruang tanpa penerangan. Hasil akan menunjukan tumbuhnya miselium secara merata pada media biji-bijian, apabila tidak ada yang ditumbuhi miselium berarti biakan induk mengalami kontaminasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Budidaya Jamur menggunakan jamur kayu (*Schizophyllum commune*). Hal awal yang harus dipersiapkan dalam budidaya jamur adalah media dan bibit yang digunakan, karena Keberhasilan budidaya jamur tiram ditentukan oleh kualitas media tanam, proses budidaya dan kualitas bibit yang digunakan (Gandjar *et al.* 2006). Adapun tahapan-tahapan dalam pembudidayaan yaitu persiapan bibit, persiapan media, sterilisasi media inokulasi bibit, inkubasi dan pemanenan (Purbo 2012).

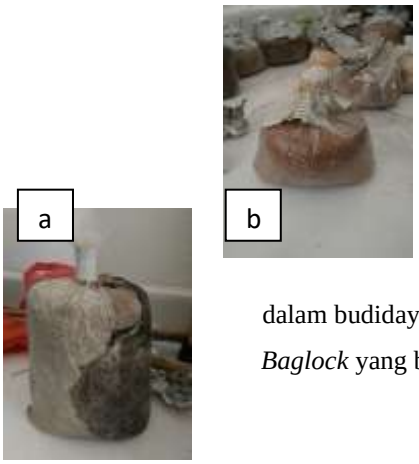
Pada tahap awal yaitu persiapan bibit, bibit yang digunakan yaitu menggunakan jamur kayu (*Schizophyllum commune*) yang diambil dari berkas-berkas kayu yang telah mati atau lapuk. Salah satu alasan menggunakan jamur ini karena *Schizophyllum commune* memiiki karakteristik berumur panjang, adaftif, dapat ditemui sepanjang tahun, tumbuh pada batang atau cabang pohon yang hampir mati maupun yang telah mati, dan dapat dijumpai di belahan dunia manapun asalkan iklim memungkinkan jamur ini untuk tumbuh (Dewi 2009).

Tahap kedua yaitu penyiapan media tanam jamur. Media tanam jamur dapat disebut juga *baglock*. Pada budidaya jamur, komposisi utama dari *baglock* yaitu serbuk kayu. Ada beberapa serbuk kayu yang tidak dapat digunakan dalam media seperti kayu pinus, karena mengandung terpentin yaitu minyak pelarut yang memiliki sifat fungisida sehingga menghambat pertumbuhan jamur (Suriawiria 2010). Selain serbuk kayu, komposisi dalam media *baglock* lainnya yaitu dedak, kampur tohor, gips dan pupuk TSP yang digunakan sesuai ketentuan perbandingan. Seluruh kompisisi media dicampurkan menjadi satu dan dimasukkan dalam kantong plastik dan diberi cincin paralon, lalu disumbat kapas, ditutupi koran dan diikat dengan karet gelang. *Baglock* yang telah kemudian dsterilisasikan menggunakan autoclave dengan suhu 121^0c.

Tahap ketiga yaitu inokulasi bibit jamur. Saat proses inokulasi harus dalam kondisi steril baik tempat, alat yang digunakan dan praktikkannya. Seluruh proses dalam keadaan steril dikarenakan untuk meminimalisir kontaminasi hasil (Suhartini *et al.* 2011). Pada proses inokulasi yang dilakukan adalah menyiapkan baglock. Kemudian menggunakan spatula yang telah disterilkan memasukkan bibit kedalam baglock kurang lebih 3-5 gram. Terakhir tutup kembali baglock dengan kapas dan tempatkan pada rak yang sudah disediakan.

Tahap keempat yaitu Inkubasi. Tujuan dari inkubasi yaitu untuk menumbuhkan jamur yang dibudidayakan. Inkubasi dilakukan menggunakan suhu ruangan dengan tidak kontak langsung dengan matahari. Pada tahap ini dilakukan hingga mendapatkan hasil yaitu tumbuhnya jamur atau terkontaminasi. Tahap ini dilakukan selama kurang lebih 1 bulan.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama kurang lebih satu bulan, pada minggu pertama seluruh *baglock* yang dibuat belum ada muncul tanda-tanda munculnya misellium. Minggu kedua pengamatan, pada beberapa media *baglock* sudah muncul misellium-misellium, tetapi belum menutupi seluruh media. Pada minggu ketiga, media yang mulai ditumbuhi oleh *baglock* mulai bertambah. Pada miggu keempat, terdapat beberapa media yang mulai mengalami kontaminasi dan untuk yang tidak mengalami kontaminasi tutup kapas mulai dibuka. Hal ini ditujukan untuk ruang jalan jamur untuk untuk tumbuh, karena jamur akan tumbuh mengarah dimana terdapatnya oksigen (Rahmat 2000). Ada beberapa faktor yang mengakibatkan kontaminasi media pada saat inkubasi, diantaranya tingkat steril ruangan, kurangnya kontrol penyiraman pada media dan pula dapat diakibatkan dari kurang baiknya bibit yang digunakan. Menurut Gunawan (2001), Syarat tumbuh suatu jamur dalam budidaya yaitu Nutrisi media, tingkat keasaman media, kadar air, intensitas cahaya, suhu.



Gambar 1. Media *baglock* dalam budidaya jamur. ket : a. Media *baglock* yang terkontaminasi. b. Media *Baglock* yang belum ditumbuhi misellium (sumber: dokumen pribadi)

Gambar 2. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan media dalam *baglock*.. ket: a. Dedak, b. Gips, c. Kapur tohor, d. Serbuk kayu, e. TSP (sumber: www.google.com)

Kultur Jaringan Jamur

Pada kultur jaringan jamur tiram yang ditumbuhkan pada media PDA dan kemudian diinkubasi selama beberapa hari terlihat pertumbuhan miselia jamur berwarna putih. Hal ini menunjukkan bahwa kultur jaringan tersebur berhasil. Keberhasilan budidaya jamur ditentukan oleh kualitas media tanam, proses budidaya, dan kualitas bibit yang digunakan. Bibit yang berkualitas dapat dibuat dengan perlakuan-perlakuan yang teliti dan sarana yang memadai, seperti ruangan pembuatan bibit, peralatan, dan kemampuan pelaksana. Secara umum pembuatan bibit jamur tiram putih melalui beberapa tahap, yaitu pembuatan kultur murni, pembuatan bibit induk, dan pembuatan bibit semai (Cahyana *et al.* 1999).

Pembuatan kultur murni dilakukan melalui tiga tahap yaitu pembuatan media agar, pemilihan induk tanaman, dan isolasi (Cahyana *et al.* 1999). Untuk pembuatan media kultur atau media PDA (*potatoes dextrose agar*) jamur tiram putih dibutuhkan bahan dan alat yang sangat penting disediakan sebelum memulai pembuatan media. Media yang digunakan untuk pembuatan kultur murni adalah *potatoes dextrose agar* (PDA). Penggunaan PDA karena kualitasnya sudah mengalami standarisasi (Cahyana *et al.* 1999). Pembuatan media PDA ini sangat penting, karena jika tidak dilakukan dengan hati-hati dapat mengakibatkan terjadinya kontaminasi (Suriawiria 2000).

Menurut Suriawiria (2000) Untuk meyakinkan apakah media PDA ini terkontaminasi atau tidak biarkan selama beberapa hari kemudian perhatikan apabila terdapat titik titik hitam maka besar kemungkinan media telah terkontaminasi. Sebaliknya, apabila media terlihat bersih maka media PDA siap untuk digunakan dan diinokulasi dengan bibit jamur tiram.

Kultur jaringan menggunakan dasar teori sel seperti dikemukakan oleh Schleiden dan Schwan bahwa sel mempunyai kemampuan totipotensi. Totipotensi merupakan kemampuan setiap sel, dari bagian sel yang diambil dan diletakkan dalam lingkungan yang sesuai akan tumbuh menjadi tanaman yang sempurna. Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam teknik kultur jaringan antara lain adalah pemilihan eksplan yaitu bagian dari tanaman

yang digunakan dalam kulturasi, penggunaan media yang sesuai dan keadaan lingkungan yang aseptis (Suhartini *et al.* 2011).

Biakan murni jamur

Pertumbuhan biakan murni adalah memisahkan satu jenis spesies dengan spesies lainnya, hanya mengambil satu spesies saja. Teknik biakan murni ini biasanya dengan media buatan, dengan membuat suatu media agar yang diberi nutrisi, dan protein sebagai makanan mikroba agar mikroba yang ditumbuhkan tetap hidup.

Metode yang digunakan dalam penumbuhan biakan murni adalah metode totol. Metode ini digunakan untuk media PDA, biasanya metode totol ini digunakan untuk jamur. Teknik metode ini dengan memindahkan mikroba yang tumbuh dalam media PDA biakan campuran menggunakan jarum ose yang telah pijar diatas lampu Bunsen, kemudian ambil mikroba dengan ose, kemudian totolkan ditengah-tengah pada media agar. Tunggu sampai 48 jam diinkubasi.

Pada budidaya jamur, media biakan murni disebut F1. Bibit induk F1 adalah hasil turunan generasi dari bibit PDA. Media yang digunakan bisa dari serbuk gergajian, jagung, sorgum, kedelai, gabah, dan beberapa bahan lainnya. Pada budidaya ini yaitu menggunakan media jagung. Media ini dipilih karena mudah didapatkan, harganya cukup murah, dan kualitas bibit induk F1 yang dihasilkan sangat baik.

Hasil pengamatan diperoleh yaitu keseluruhan media biakan indukan yang dibuat terjadi kontaminasi pada beberapa media hal ini disebabkan karena beberapa faktor yaitu diantaranya tingkat steril ruangan, kurangnya kontrol, kelalaian pada saat melakukan pembuatan media dan pula dapat diakibatkan dari kurang baiknya bibit yang digunakan.

Gambar 3. Media biakan murni f1 jamur. ket: a. Media biakan murni, b. Media biakan yang ditumbuhi misellium (sumber: www.google.com)

Hambatan Usaha

Hambatan yang timbul sering kali diakibatkan karena tidak adanya kepastian. Ketidakpastian ini diakibatkan karena adanya keraguan terhadap suatu hal dimasa depan atau kelemahan sebuah organisasi atau usaha dalam memprediksi masa depan usaha/ bisnis. Ketidakpastian ekonomi dimasa yang akan datang menjadi salah satu faktor penting yang dapat mempengaruhi proses berjalannya sebuah usaha/ bisnis. Seperti krisis ekonomi yang berkepanjangan dan kenaikan harga BBM, akan sangat mempengaruhi perilaku konsumen terhadap suatu organisasi/ bisnis. Sebuah organisasi/ bisnis harus mewaspadai pengelolaan bisnis hambatan operasional, yaitu hambatan yang disebabkan kurangnya informasi atau sistem pengawasan internal yang bisa merugikan setiap organisasi/ bisnis. Hambatan ini bisa terjadi disebabkan kesalahan manusiawi (human error), ketidakcukupan prosedur dan kontrol serta pengawasan internal pada setiap organisasi/ bisnis. Yang sering kali membuat suatu organisasi/ bisnis rugi dan hancur.

Aspek Keuangan

A. Laporan Keuangan

Laporan keuangan adalah untuk menyediakan informasi keuangan mengenai suatu badan usaha yang akan dipergunakan oleh pihak-pihak yang berkepentingan sebagai bahan pertimbangan di dalam pengambilan keputusan-keputusan ekonomi. Laporan keuangan bagi pihak manajemen perusahaan berfungsi sebagai laporan pertanggung jawaban keuangan pada pemilik modal. Bagi pemilik modal, laporan keuangan berfungsi untuk mengevaluasi kinerja manajer perusahaan selama satu periode. Dengan adanya laporan keuangan ini, manajer perusahaan akan bekerja semaksimal mungkin agar kinerjanya dinilai baik.

Laporan keuangan ini dibuat dengan tujuan memberikan informasi yang terpercaya tentang sumber kekayaan bersih yang berasal dari kegiatan usaha dalam mencari laba. Adapun laporan keuangan dari usaha jamur ini diantaranya meliputi Laporan Biaya Tetap, Laporan Biaya Variabel, Laporan Penjualan dan Laporan Laba Rugi.

B. Laporan Keuangan Jamut Wirolegi

RENCANA ANGGARAN BIAYA BUDIDAYA JAMUR TIRAM

Kandang ukuran 6x6 m

1.	Bambu	110	batang	@Rp. 10.000	Rp. 1.100.000
2.	Gedhek	8	buah	@Rp. 50.000	Rp. 400.000
3.	Seng	30	seng	@Rp. 65.000	Rp. 1.950.000
4.	Paku	6	Kilo	@Rp. 10.000	Rp. 60.000
5.	Kawat	8	Kg	@Rp. 8.000	Rp. 64.000
6.	Sewa Tempat	1	Tahun		Rp. 1.000.000
7.	Upah tukang	4	Orang x 4 hari	@Rp. 60.000	Rp. 960.000 +
					Rp. 5.534.000

Alat :

1.	Sprayer	2	Buah	@Rp.250.000	Rp. 500.000
2.	Pisau	5	Buah	@Rp. 5.000	Rp. 25.000
3.	Termometer	1	Buah	@Rp.125.000	Rp. 125.000
4.	Keranjang	10	Buah	@Rp. 10.000	Rp. 100.000
5.	Timbangan	1	Buah	@Rp.200.000	Rp. 200.000
6.	Emergency Lamp	2	Buah	@Rp.125.000	Rp. 250.000
7.	Ember	2	Buah	@Rp. 10.000	Rp. 20.000 +
					Rp. 1.220.000

Bahan :

1.	Polibag jamur	3000	Buah	@Rp. 2.000	**Rp. 6.000.000**
	Grand Total				**Rp. 12.754.000**

Perkiraan penjualan :

1 polibag menghasilkan sekitar 5 ons, 3000 polibag = 15.000ons =1500Kg

Harga Jual perkilo : Rp. 7000/Kg

Total Penjualan : 7000 x 1500 : **Rp. 10.500.000**

Beban :

-	Transport		Rp. 300.000	
-	Tenaga Kerja	2org @Rp. 10.000	Rp. 1.800.000	
-	Biaya Sewa tempat		Rp. 250.000	
-	Polibag jamur		Rp. 6.000.000	
-	Jumlah beban			Rp. 8.350.000 –

Laba Bersih setiap panen Rp. 2.150.000

Dalam satu tahun 4x panen, berarti dalam 1 tahun laba yang dihasilkan **Rp. 8.600.000**

KESIMPULAN

Berdasarkan budidaya yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pada budidaya Biologi dan Budidaya Jamur (BBJ) menggunakan jamur kayu (*Schizophyllum commune*). Adapun tahapan-tahapan dalam pembudidayaan yaitu persiapan bibit biakan murni, persiapan media, sterilisasi media inokulasi bibit, inkubasi dan pemanenan. kontaminasi pada beberapa media hal ini disebabkan karena beberapa faktor yaitu diantaranya tingkat steril ruangan, kurangnya kontrol, kelalaian pada saat melakukan pembuatan media dan pula dapat diakibatkan dari kurang baiknya bibit yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

Cahyana YA, Muchrodji, dan M. Bakrun. 1999. *Pembibitan, Pembudidayaan dan Analisis Jamur Tiram.* Jakarta: Penebar Swadaya.

Dewi IK. 2009. Efektivitas Pemberian Blotong Kering Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Serbuk Kayu. *Skripsi*. Universitas Muhamadiah. Surakarta.

Gandjar W. Sjamsuridzal dan A. Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.

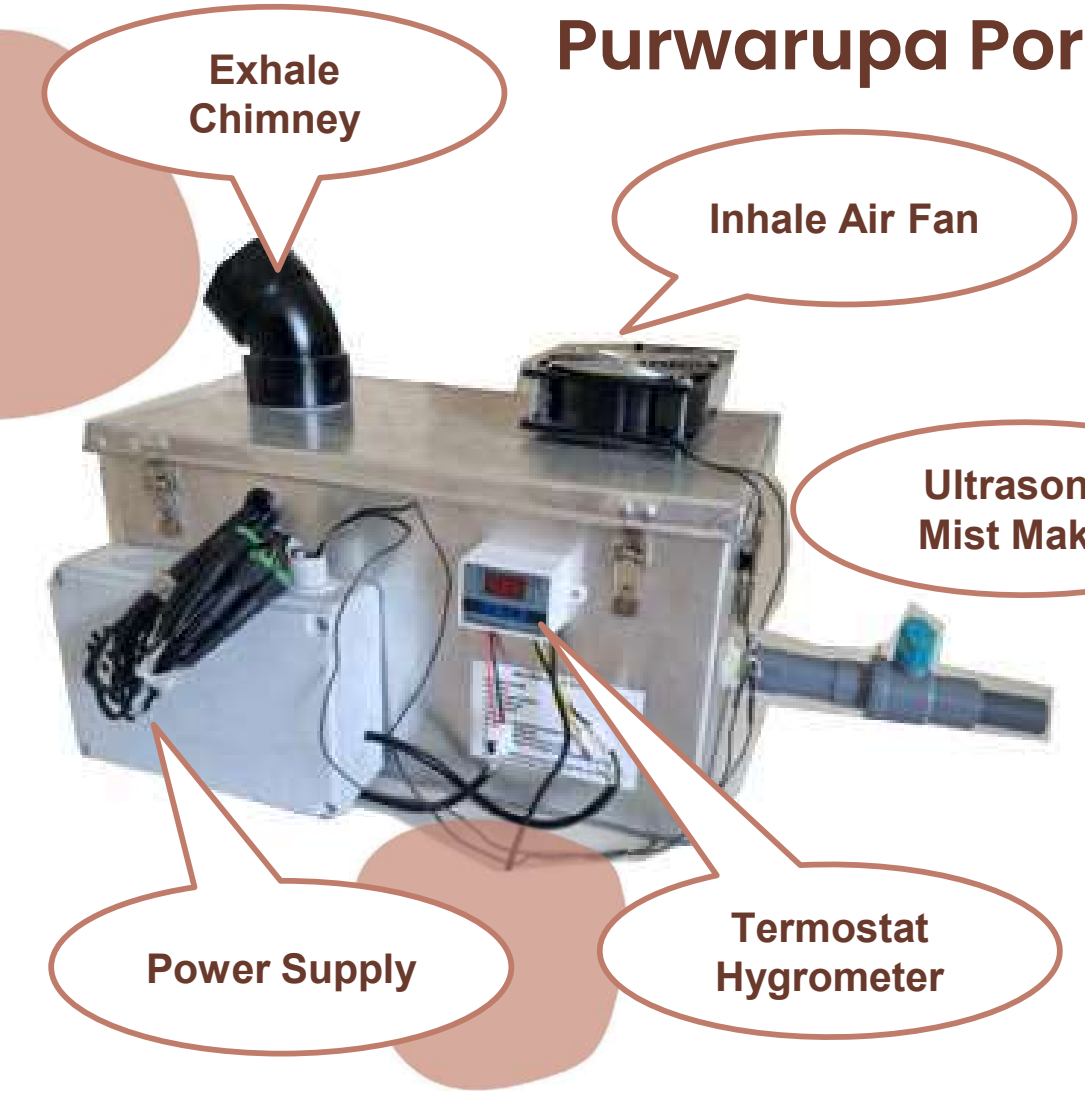
Purbo MS. 2012. *Pelatihan Teknik Budidaya Jamur Edibel bagi Masyarakat Pasca Erupsi Merapi*. Materi Pelatihan PPM IbM 2012.

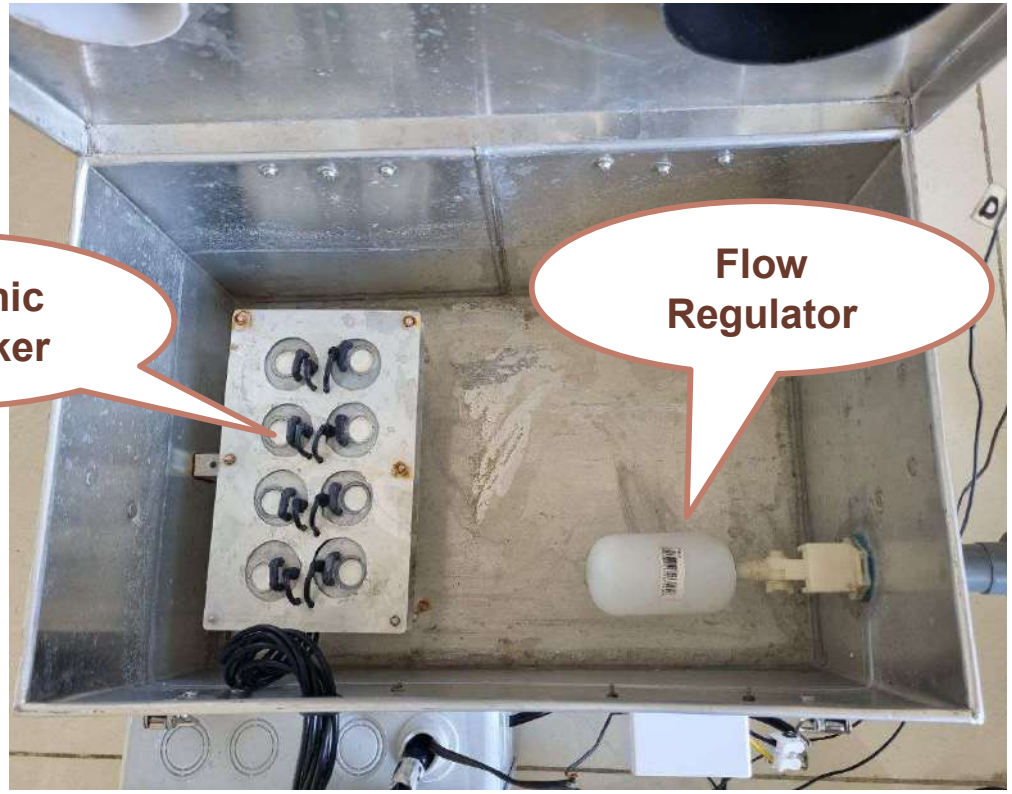
Rahmat. 2000. *Dasar-dasar Usaha Budidaya Jamur*. Bandung: MAJI publikasi.

Suhartini T, Aminatun dan V. Henuhili. 2011. Pelatihan Budidaya Jamur Tiram Dengan Sistem Susun Pada Masyarakat Desa Kasihan, Bantul Sebagai Upaya Meningkatkan Pendapatan Keluarga. *Pelatihan Jamur Tiram.* Bantul, Jawa Tengah.

Suriawiria. 2000. *Sukses Berargobisnis Jamur Kayu Shiitake, Kuping, Tiram*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Purwarupa Portable Ultrasonic Humidifier





FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN SEDERHANA INDONESIA

APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (*Application*)

Nomor Permohonan *Number of Application*	: S00202211407	Tanggal Penerimaan *Date of Submission*	: 16 Oktober 2022
Jenis Permohonan *Type Of Application*	: Paten Sederhana	Jumlah Klaim *Total Claim*	: 1
		Jumlah Halaman *Total Page*	: 9
Judul *Title*	: ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT DIAFRAGMA GETAR ULTRASONIK		
Abstrak *Abstract*	: Invensi ini merupakan suatu reservoir yang berisi air yang dilengkapi dengan sebuah pengatur volume air otomatis dengan jenis mekanis pada reservoir, yang mampu menghasilkan kabut air atau uap air hasil dari transpose gelombang suara frekuensi tinggi menjadi energi mekanik yang mampu ditransfer ke dalam cairan dalam hal ini adalah air melalui alat yang bernama cakram transduser ultrasonik, untuk kemudian dapat menciptakan gelombang yang mampu mengatomisasi cairan itu sehingga pecah menjadi kabut halus atau dalam bidang teknik disebut droplet atau tetesan yang berukuran mikron dan ukurannya relatif seragam. Invensi dilengkapi dengan sensor kelembaban yang terhubung dengan suatu mikrokontroler yang bekerja untuk memutus dan mengalirkan arus listrik pada transduser secara otomatis sesuai dengan nilai kelembaban lingkungan yang diatur.		

Permohonan PCT (PCT *Application*)

Nomor PCT *PCT Number*	:	Nomor Publikasi *Publication Number*	:
Tanggal PCT *PCT Date*	:	Tanggal Publikasi *Publication Date*	:

Pemohon (*Applicant*)

Nama ***(Name)***	**Alamat** **(Address)**	**Surel/Telp** ***(Email/Phone)***
Sentra KI Politeknik Negeri Jember	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164,ID	sentraki@polije.ac.id 081217161711

Penemu (*Inventor*)

Nama ***(Name)***	**Warganegara** **(Nationality)**	**Alamat** **(Address)**	**Surel/Telp** ***(Email/Phone)***
Azamataufiq Budiprasojo	Indonesia	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164,ID	
Ahmad Rofi'i	Indonesia	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164,ID	
Uyun Erma Malika	Indonesia	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164,ID	

Data Prioritas (*Priority Data*)

Negara ***(Country)***	**Nomor** **(*Number*)**	**Tanggal** ***(Date)***

Korespondensi (*Correspondence*)

Nama ***(Name)***	**Alamat** **(*Address*)**	**Surel/Telp** ***(Email/Phone)***

Sentra KI Politeknik Negeri Jember	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164	sentraki@polije.ac.id 081217161711

Kuasa/Konsultan KI (*Representative/ IP Consultan*)

Nama ***(Name)***	**Alamat** **(*Address*)**	**Surel/Telp** ***(Email/Phone)***

Lampiran *(Attachment)*

ABSTRAK

DESKRIPSI BAHASA INDONESIA

GAMBAR TEKNIK

KLAIM FILE BAHASA INDONESIA

SURAT PENGALIHAN INVENSI

SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN INVENSI OLEH INVENTOR

Detail Pembayaran (*Payment Detail*)

No	**Nama Pembayaran**	**Sudah Bayar**	**Jumlah**
1.	Pembayaran Permohonan Paten	☒	Rp. 200.000
2.	Pembayaran Kelebihan Deskripsi	☐	-
3.	Pembayaran Kelebihan Klaim	☐	-
4.	Pembayaran Pemeriksaan Subtantif	☒	Rp. 500.000
5.	Pembayaran Percepatan Pengumuman	☐	-

Jakarta, 16 Oktober 2022

Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative

DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tanda Tangan / *Signature*

Nama Lengkap / *Fullname*

BUKTI PEMBAYARAN PEMERIKSAAN SUBSTANTIF PERMOHONAN PATEN

Data Permohonan (*Application*)			
Nomor Permohonan *Number of Application*	: S00202211407	Tanggal Permohonan *Date of Submission*	: 16 Oktober 2022
Nomor Registrasi *Number of Registration*	: -	Tanggal Registrasi *Date of Registration*	:
Nama Pemegang Paten *Owner Name*	: Sentra KI Politeknik Negeri Jember		
Judul *Title*	: ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT DIAFRAGMA GETAR ULTRASONIK		

No Billing : 820221014088947

Tanggal Pembayaran : 14 Oktober 2022

Jumlah Pembayaran : Rp. 500.000

Jakarta, 16 Oktober 2022

Pemohon / Kuasa

Applicant / Representative

DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tanda Tangan / *Signature*

Nama Lengkap / *Fullname*

Deskripsi

ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT DIAFRAGMA GETAR ULTRASONIK

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan suatu alat yang mampu meningkatkan tingkat kelembaban suatu ruangan dengan menghasilkan kabut dingin dengan menggunakan logam diafragma yang bergetar pada frekuensi tinggi (ultrasonik), bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan di bawah nilai yang telah diatur, dan secara otomatis akan berhenti bila sensor kelembaban ruangan mendeteksi bahwa tingkat kelembapan telah diatas nilai yang telah diatur.

Latar Belakang Invensi

Kelembapan penting untuk diatur pada nilai yang ideal sesuai fungsinya. Kelembaban yang terlalu rendah dapat menimbulkan banyak penyakit pada manusia seperti pada kulit dan sistem pernapasan, begitu juga bila kelembaban berada pada nilai yang tinggi.

Tidak hanya untuk manusia, pada tanaman dan hewan pun kelembaban memiliki fungsi yang tidak kalah penting. Beberapa tanaman seperti anggrek dan jamur memerlukan lingkungan tumbuh dengan nilai kelembaban yang tinggi. Bahkan jamur diketahui memerlukan nilai kelembaban ruangan diatas 80% RH (Relative Humidity). Pada peternakan walet yang menghasilkan komoditas sarang walet berharga mahal, juga diketahui menyenangi lingkungan tinggal yang lembab.

Mengharapkan kelembaban bisa berubah secara alami adalah suatu hal yang hampir sulit bisa selalu dicapai, terutama bagi Indonesia yang terletak di lingkungan tropis. Satu satunya cara adalah dengan membuat suatu metode untuk mengatur kelembapan. Pengaturan kelembapan bisa dilakukan dengan metode alami dan juga metode buatan. Metode alami dilakukan dengan mengurangi jumlah

Klaim

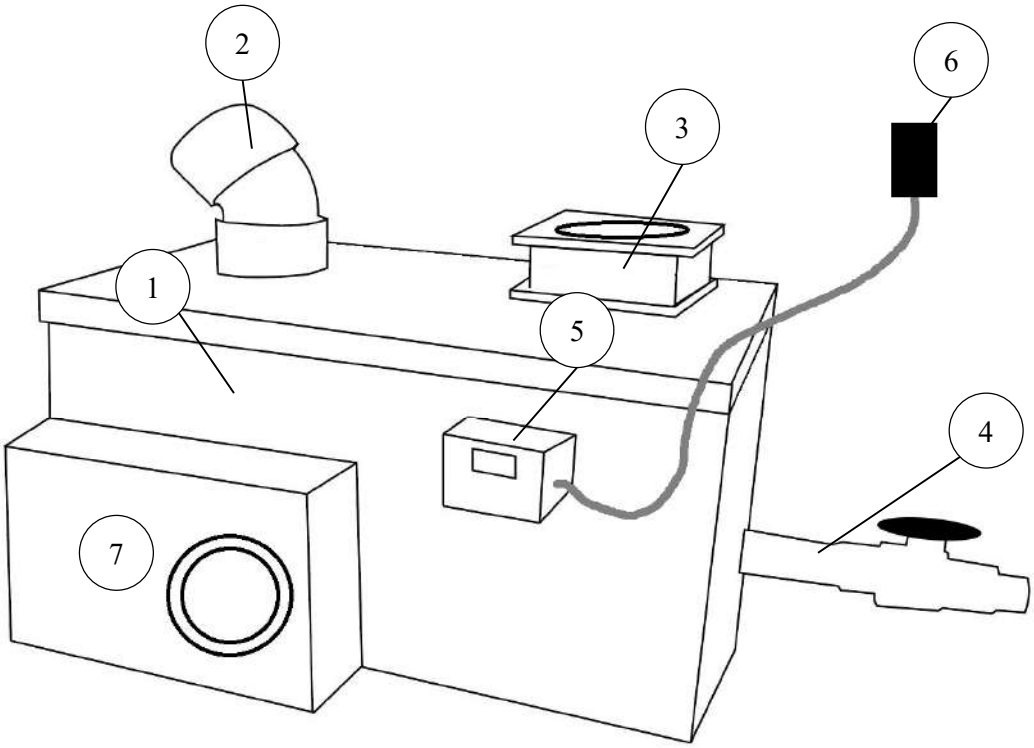
1. Suatu alat yang mampu menghasilkan kabut uap air dingin yang banyak dengan daya hanya menggunakan daya listrik yang rendah karena hanya menggunakan 1 kipas sirkulator 12V DC 0,5A dan 8 (delapan) Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik yang disusun paralel yang masing-masingnya membutuhkan input 12V 1A.
2. Suatu alat sebagaimana klaim satu, memiliki pengatur level air otomatis pada reservoir yang bekerja secara mekanis untuk membuka dan menutup aliran air melalui katup.
3. Suatu alat sebagaimana klaim satu, dilengkapi dengan suatu mikrokontroler yang terhubung dengan suatu sensor kelembaban ruangan dan sebuah relay pemutus arus listrik pada komponen pengabut dan sirkulator, dan dilengkapi dengan sistem pengatur nilai kelembaban digital.
4. Suatu alat sebagaimana klaim satu, menggunakan transduser Pengabut Diafragma Getar Ultrasonik yang memiliki frekuensi resonansi 113-kHz (±3 kHz) dan atau 105-kHz (±3 kHz), dan dilengkapi dengan perangkat catu daya khusus sebagaimana rangkaiannya disajikan pada gambar 3, yang catu daya ini mampu memberikan tegangan 20-Vdc hingga 26-Vdc (V_DRIVE) selain DC yang diatur 5-V pada rel pasokan kelistrikan.

Abstrak

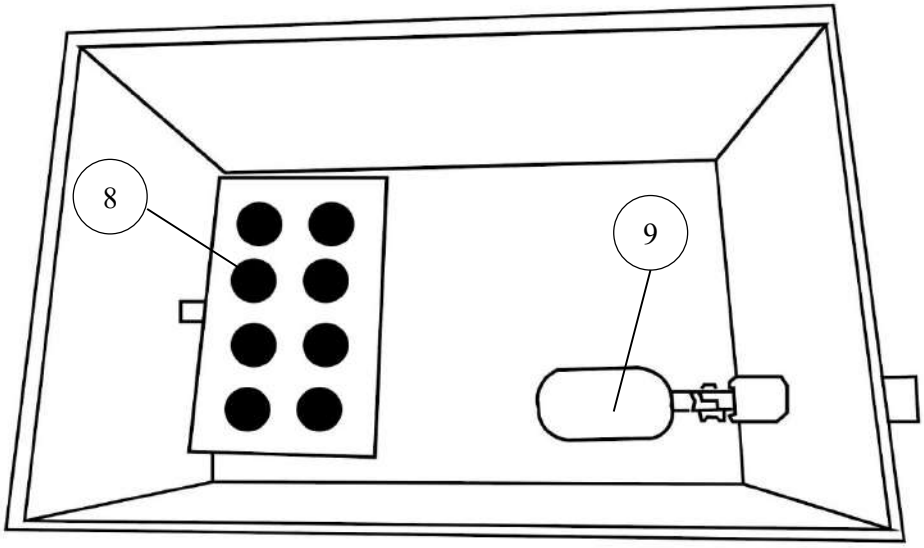
ALAT PENGATUR KELEMBABAN OTOMATIS DENGAN SENSOR DAN PENGABUT ULTRASONIK

Invensi ini merupakan suatu reservoir yang berisi air yang dilengkapi dengan sebuah pengatur volume air otomatis dengan jenis mekanis pada reservoir, yang mampu menghasilkan kabut air atau uap air hasil dari transpose gelombang suara frekuensi tinggi menjadi energi mekanik yang mampu ditransfer ke dalam cairan dalam hal ini adalah air melalui alat yang bernama cakram transduser ultrasonik, untuk kemudian dapat menciptakan gelombang yang mampu mengatomisasi cairan itu sehingga pecah menjadi kabut halus atau dalam bidang teknik disebut droplet atau tetesan yang berukuran mikron dan ukurannya relatif seragam.

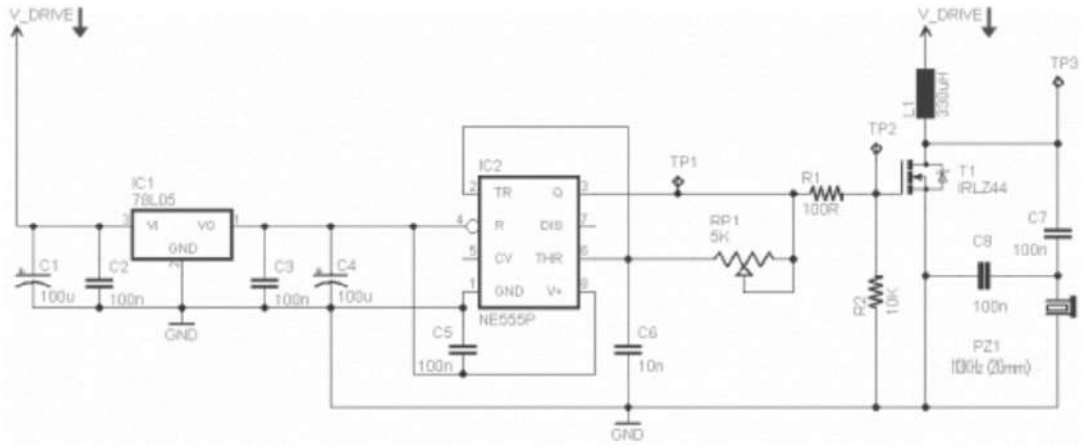
Invensi dilengkapi dengan sensor kelembaban yang terhubung dengan suatu mikrokontroler yang bekerja untuk memutus dan mengalirkan arus listrik pada transduser secara otomatis sesuai dengan nilai kelembaban lingkungan yang diatur.



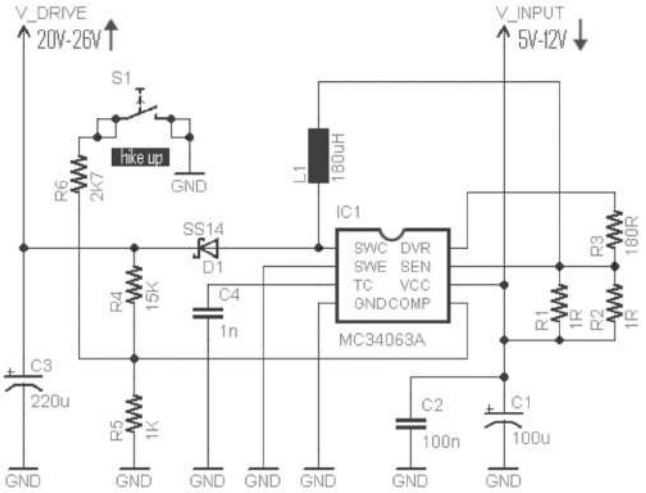
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4

REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SURAT PENCATATAN

CIPTAAN

Dalam rangka pelindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan	:	EC00202275847, 16 Oktober 2022
Pencipta		
Nama	:	**Azamataufiq Budiprasojo**
Alamat	:	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164, Jember, JAWA TIMUR, 68121
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Pemegang Hak Cipta		
Nama	:	**Sentra KI Politeknik Negeri Jember**
Alamat	:	Politeknik Negeri Jember, Jalan Mastrip 164, Jember, JAWA TIMUR, 68121
Kewarganegaraan	:	Indonesia
Jenis Ciptaan	:	**Buku**
Judul Ciptaan	:	**Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia	:	16 Oktober 2022, di Jember
Jangka waktu pelindungan	:	Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan	:	000391588

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.
Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.

a.n Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual
u.b.
Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

Anggoro Dasananto
NIP.196412081991031002

Disclaimer:
Dalam hal pemohon memberikan keterangan tidak sesuai dengan surat pernyataan, Menteri berwenang untuk mencabut surat pencatatan permohonan.

PENGUKURAN TEKNIK MENGGUNAKAN

ARDUINO

Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino ditulis untuk memenuhi kebutuhan referensi bagi para antusias yang ingin mempelajari mengenai pembuatan proyek pengukuran menggunakan *open source* Arduino. Buku ini dirancang untuk mengenalkan kepada para pembaca, terkhusus para penggemar *Do it Your Own* (DIY), dan atau pemula yang ingin memahami cara membuat proyek-proyek pengukuran teknik secara otomatis menggunakan perangkat mikrokontroler *open source*, sensor dan tentunya perangkat lunaknya.

Tidak hanya panduan langkah demi langkah membuat suatu alat ukur yang akan didapatkan pembaca, namun juga beberapa landasan teori untuk menjawab kenapa langkah itu perlu dilakukan.

Pada bab awal buku ini membahas tentang elektronika dasar terutama teori-teori tentang komponen kelistrikan arus lemah. Selanjutnya akan dibahas tentang dasar-dasar Arduino mulai dari cara menginstal perangkat lunaknya sampai dengan memilih mana *board* Arduino yang tepat untuk proyek yang akan dilakukan.

Pada Bab berikutnya pembaca akan mulai diperkenalkan dengan metode struktur pemtograman Arduino, bahasa pemrograman Arduino, serta penggunaan Arduino IDE. Setelah selesai dengan program, pembahasan mengenai pembuatan proyek-proyek sederhana akan menjadi topik lanjutan yang akan dibahas. Selanjutnya pembaca yang sudah mulai ahli membuat alat menggunakan Arduino, akan diberi pengetahuan mengenai pembuatan alat ukur dengan tingkatan *advance* atau ahli pada bab berikutnya.

Pembahasan akan diakhiri dengan suatu metode simulasi menggunakan *open source free* media internet, untuk secara murah dan mudah mengecek keberhasilan dari proyek-proyek yang telah dibuat sebelumnya.

UNISMA PRESS

Unisma Press
Gedung Umar bin Khattab, Kantor Pusat Lantai 3
Jl. Mayjend Haryono No. 193 Malang 65144
Telp. 0341-551932 | unismapress@unisma.ac.id

Teknologi

ISBN 978-623-5498-01-0

9 786235 498010

Azamataufiq Budiprasojo

PENGUKURAN TEKNIK MENGGUNAKAN ARDUINO

Azamataufiq Budiprasojo

UNISMA PRESS

PENGUKURAN TEKNIK *MENGGUNAKAN* ARDUINO

Azamataufiq Budiprasojo

UNSMA PRESS

PENGUKURAN TEKNIK *MENGGUNAKAN* ARDUINO

Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino

Oleh:
Azamataufiq Budiprasojo

Pengukuran Teknik Mengunakan Arduino

Author:
Azamataufiq Budiprasojo

Tata Letak : Ahmad Sofi
Cover : Aliyul Murtadlo

copyright © 2022

Penerbit

Unisma Press
Gedung Umar bin Khattab Kantor Pusat LT. 3,
Universitas Islam Malang
Jl. Mayjen Haryono 193 Malang, 65144
Telp. 0341-551932 ext 232
unismapress@unisma.ac.id

Cetakan Pertama : Agustus 2022
Ukuran : 15,5 cm x 23 cm
Jumlah Halaman : xviii + 176 halaman

Anggota IKAPI No.303/JTI/2021

ISBN: 978-623-5498-01-0

Hak cipta dilindungi oleh Undang-undang Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku tanpa izin tertulis dari Penerbit

Untuk:

Keluarga besarku,
semoga karya ini bisa membanggakan
kita semua

Kata Pengantar

Buku adalah cara kita untuk berbagi. Sebuah metode yang bisa dilakukan untuk membuat kehidupan menjadi lebih baik melalui ilmu pengetahuan, saat orang memahaminya melalui cara membaca. Seorang praktisi bahkan seorang akademisi pun menyadari bahwa ilmu selalu berkembang dan perlu selalu mencari referensi baru agar lebih memahami keilmuan secara komprehensif.

Sebuah proses yang tak akan pernah berujung bila membahas tentang pentingnya buku pendamping sebagai buku referensi. Buku yang diterbitkan kali ini bertujuan untuk mengenalkan para pembaca, terkhusus para penggemar Do It Your own (DIY), dan atau pemula yang ingin memahami cara membuat proyek proyek pengukuran teknik secara otomatis menggunakan perangkat mikrokontroler open source, sensor dan tentunya perangkat lunaknya .

Tentunya buku ini telah dikaji secara mendalam, walaupun tidak lepas dari kekurangan sehingga layak dijadikan sebuah buku referensi. Penerbit menyampaikan terima kasih kepada penulis yang telah mempercayakan penerbitan buku ini kepada kami. Semoga amalnya diterima Allah sebagai amal jariyah dan buku ini dapat bermanfaat. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia Pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi yang lebih baik.

Penerbit

Kata Sambutan

Syukur alhamdulillah dipanjatkan ke hadirat Allah SWT., bahwa pada kesempatan ini dapat disusun buku "Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino" yang berisi dasar dasar teori dan metode-metode sederhana untuk proyek proyek pengukuran teknik secara otomatis mengguna-kan perangkat mikrokontroler open source, sensor dan tentunya perangkat lunaknya, yang dapat dilakukan sendiri oleh pembaca.

Kami sangat mengapresiasi kepada kalangan akademisi khususnya dosen yang mau meluangkan waktunya untuk membuat sebuah buku yang dapat dimanfaatkan dan atau dijadikan rujukan oleh mahasiswa ataupun khalayak umum. Buku ini kami rasa cukup representative untuk kemudian digunakan sebagai suatu bahan rujukan karena isinya yang dengan sangat lengkap memadukan antara teori dan pengaplikasiannya.

Besar harapan kami bahwa akan banyak rekan rekan akademisi lainnya yang dapat turut berkontribusi dalam pembuatan pembuatan buku lainnya. Terima kasih kami ucapkan atas sebuah karya ini, mudah-mudahan dengan terbitnya buku ini, dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia Pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi mendatang.

Ketua Jurusan Teknik

Politeknik Negeri Jember

Prakata

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, sehingga penulisan Buku "Pengukuran Teknik Menggunakan Arduino" ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang diharapkan. Buku ini bertujuan untuk mengenalkan para pembaca, cara membuat suatu alat ukur teknik secara otodidak.

Tidak hanya panduan langkah demi langkah membuat suatu alat ukur yang akan didapatkan pembaca, namun juga beberapa landasan teori untuk menjawab kenapa langkah itu perlu dilakukan.

Pada bab awal buku ini membahas tentang elektronika dasar terutam teori-teori tentang komponen kelistrikan arus lemah. Selanjutnya akan dibahas tentang dasar-dasar Arduino mulai dari cara menginstal perangkat lunaknya sampai dengan memilih mana board Arduino yang tepat untuk proyek yang akan dilakukan.

Pada Bab berikutnya pembaca akan mulai diperkenalkan dengan metode struktur pemtograman Arduino, bahasa pemrograman Arduino, serta penggunaan Ardui IDE. Setelah selesai dengan program, pembahasan mengenai pembuatan proyek proyek sederhana akan menjadi topik lanjutan yang akan dibahas. Selanjutnya pembaca yang sudah mulai ahli membuat alat menggunakan Arduino, akan diberi pengetahuan mengenai pembuatan alat ukur dengan tingkatan advance atau ahli pada bab berikutnya.

Pembahasan akan diakhiri dengan suatu metode simulasi menggunakan open source free media internet, untuk secara murah dan mudah mengecek keberhasilan dari proyek proyek yang telah dibuat sebelumnya.

Penulis menyadari bahwa isi buku ini masih perlu mendapat tambahan dan penyempurnaan isi lebih lanjut. Penulis berharap agar buku ini dapat diperbaiki secara berkala sesuai dengan kebutuhan.

Penulis

Daftar Isi

Kata Pengantar | vii
Kata Sambutan | ix
Prakata | xi

#1 Elektronika Dasar | 1

1. Apa itu Listrik? | 2
2. Arus | 2
3. Voltase/Tegangan | 3
4. Power/Daya | 3
5. Apa itu Sirkuit | 3
6. Hukum Ohm | 4
7. Skema Kelistrikan | 4
8. Analog VS Digital | 5
9. Apa itu Mikrokontroler? | 6
10. LED | 6
11. Resistor | 7
12. Kapasitor | 9
13. Transistor | 10
14. Dioda | 11
15. Variabel Resistor | 12

16. Resistor Berdasarkan Cahaya | 13
17. Motor Direct Current (DC) | 13
18. Tombol Tekan | 14
19. Piezo Buzzer | 14
20. Motor Servo | 14
21. Layar LCD | 15
22. Bread Board / Project Board | 15
23. Sensor | 22

#2 Arduino Dasar | 27

1. Arduino Uno | 28
   1.1 Pin (Analog, Digital, PWM, AREF) | 29
   1.2 Pin Digital (diberi label 7 pada gambar) | 29
   1.3 Daya (5v,3.3v, GND) 31
   1.4 Tombol Atur Ulang (Reset) Arduino | 31
   1.5 Indikator LED Daya | 31
   1.6 TX, RX LED | 32
   1.7 Regulator Tegangan | 32
2. Pengenalan Arduino IDE | 32
   2.1 Arduino IDE dalam keadaan default | 35
   2.2 Enam (6) tombol utama | 35
3. Cara Menginstal Arduino Libraries | 36
4. Menginstal Menggunakan Library Manager | 37
5. Mengimpor Library dalam Firmat Zip | 38
6. Arduino Mana yang terbaik untuk Proyek Anda | 40
   6.1 Kapan Anda perlu memilih board lain? | 41
   6.2 Input/output | 41
   6.3 Memory | 42
   6.4 Internet Of Thing | 42

#3 Struktur Pemrograman | 43

1. Structure | 43
2. Functions | 45
3. Variabel | 48

#4 Memulai Proyek Arduino | 67

#5 Proyek Sederhana Arduino

1. Monitor Serial | 80
2. LED Digital Write | 82
3. Push Button Switch | 84
4. POT (Potensiometer) Analog Read | 86
5. Buzzer | 88

#6 Proyek Pengukuran Arduino | 91

1. Mengukur Kapasitansi | 91
2. Mengukur Resistansi
3. Mengukur Temperatu Menggunakan Thermistor | 97
4. Pengukuran Suhu Menggunakan Sensor LM35 | 100
5. Pengukuran Suhu dan Kelembaban Menggunakan Sensor DHTT11 | 103
6. Pengukuran Suara | 109
7. Pengukuran Jarak Menggunakan Sensor Ultrasonik | 112
8. Pengukuran Cahaya Menggunakan LDR (LUX meter) | 117

#7 Proyek Pengukuran Arduino (Advance) | 121

1. Pengukuran Jarak Menggunakan Infrared (IR) Sharp Sensor | 121
2. Pengukuran Tegangan Voltage Sensor | 124
3. Pengukuran Arus menggunakan Sensor Arus Sensor | 126
4. Pengukuran Tekanan Menggunakan GY-68 BMP 180 | 131
5. Pengukuran GAS menggunakan MQ2 (Gas Sensor Modul) | 136
6. Pengukuran Debu Menggunakan Sensor DSM501A | 139
7. Mengukur Akselerasi | 141
8. Mengukur Kelembaban | 146

9. Mengukur Temperatur dan Kelembaban Bersamaan | 150
10. Mengukur Kecepatan | 154

#8 Simulasi Proyek Arduino | 159

1. Bagaimana Cara menambahkan Bagian ke Wokwi Arduino Simulator? | 162
2. Bagaimana Cara Memindahkan Bagian-bagian pada Simulator Wokwi Arduino? | 164
3. Bagaimana Cara Memutar Bagian pada Simulator Wokwi Arduino? | 165
4. Bagaimana Cara Menghapus Bagian pada Simulator Wokwi Arduino? | 165
5. Bagaimana Cara Menambahkan Wire (Meng-hubungkan Dua Komponen) di Simulator Wokwi Arduino? | 166
6. Bagaimana Cara Mengubah Warna Kabel di Simulator Wokwi Arduino? | 166
7. Bagaimana Cara Menghapus Kabel pada Wokwi Arduino Simulator? | 167
8. Bagaimana Menemukan Info Lebih Lanjut Tentang Elemen Apa Pun di Simulator Wokwi Arduino? | 168
9. Bagaimana Cara Mengubah Warna LED pada Simulator Wokwi Arduino? | 168
10. Bagaimana Cara Mengganti Pin Tmpilan Karakter LCD dari Versi Full ke Versi I2C di Wokwi Arduino Simulator? | 169
11. Bagaimana Cara Mengganti Nama proyek di Simulator Wokwi Arduino? | 170
12. Bagaimana Cara Menambahkan File Baru ke Proyek di Simulator Wokwi Arduino? | 171
13. Bagaimana Cara Mengunduh Proyek Simulator Wokwi Arduino ke PC Anda? | 171
14. Bagaimana Cara Membalik LED di Simulator Wokwi Arduino? | 171

15. Bagaimana Cara Menambahkan Label ke LED di Simulator Wokwi Arduino? | 172
16. Bagaimana Cara Menambahkan Label ke Push Buttons di Simulator Wokwi Arduino? | 173
17. Bagaimana Cara Berbagi Proyek di Simulator Wokwi Arduino? | 173
18. Bagaimana Cara Mengubah Nilai Resistor Pada Simulator Wokwi Arduino? | 174

Tentang penulis | 175