

ISSN: 1907-8366

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL

VOLUME 12, Tahun 2017

PENDIDIKAN TEKNIK BOGA DAN BUSANA

Center of art and technology



Diterbitkan oleh

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK BOGA DAN BUSANA
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

**SUSUNAN TIM PENYUSUN
PROSIDING SEMINAR NASIONAL
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK BOGA DAN BUSANA**

Penanggung Jawab

Dr. Mutiara Nugraheni

Reviwer

Dr. Siti Hamidah
Dr. Sri Wening
Dr. Kokom Komariah, M.Pd
Dr. Endang Mulyatiningsih, M. Pd
Dr. Badraningsih L. M.Kes
Dr. Sugiyono, M. Kes
Dr. Marwanti, M.Pd
Dr. Emi Budiastuti, M.Pd

Editor

Dewi Eka Murniati, S.E., M.M
Ika Pranita Siregar, M.Pd.

Alamat Redaksi

Kampus Karang Malang, Yogyakarta, 55281
Telp.(0274)565583
semnasptbb@gmail.com dan jurpkkftuny@yahoo.com

Penerbit

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK BOGA DAN BUSANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan karunia-Nya sehingga Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dapat menyelenggarakan Seminar Nasional Boga Busana Rias dengan tema "Professional Responsibility Pendidik dalam Menyiapkan SDM Vokasi Abad 21"

Jumlah populasi usia produktif di Indonesia tahun 2035 diperkirakan sejumlah 90 juta orang. Saat ini generasi tersebut sedang menempuh pendidikan. Tantangan bagi dunia pendidikan untuk menyiapkan generasi emas Indonesia yang memiliki daya saing global. Negara Indonesia, tentu membutuhkan SDM (sumber daya manusia) dengan karakter dan kualitas yang mumpuni. Karena dengan hal tersebut, proses pembangunan yang dilakukan negara tak hanya berjalan, akan tetapi juga berkembang. Kualitas SDM yang baik, akan membuat negara semakin baik.

Oleh karena itu, Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik UNY mengundang para akademisi, peneliti, praktisi, guru, mahasiswa, dan masyarakat umum untuk berkontribusi dalam seminar ini. Dengan mengundang narasumber yang kompeten di bidangnya, diharapkan seminar ini akan menjadi wahana bertukar pikiran dan wawasan sehingga pengembangan SDM kreatif dan inovatif untuk mewujudkan generasi emas Indonesia berdaya saing global dapat terwujud.

Terimakasih kami ucapkan kepada para pemakalah baik pemakalah utama maupun pemakalah pendamping yang telah berpartisipasi dalam Seminar Nasional ini sebagai sarana untuk menjalin silaturahmi dan mempublikasikan karya ilmiahnya di bidang pembelajaran, tata boga, tata busana, dan tata rias. Semoga prosiding ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagai ajang komunikasi ilmiah. Kami sadar bahwa prosiding ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan.

Yogyakarta, 9 Desember 2017

Panitia Seminar Nasional

Jurusan PTBB FT UNY

TEMA 1: INDUSTRI KREATIF SUB SEKTOR FASHION KULINER DAN KECANTIKAN

1	Triyanto, S.Sn., M.A Enny Zuhni Khayati, M.Kes Dra Widyabakti Sabatari, M.Sn	Perubahan Bentuk dan Makna ‘Fesyen Aksesori’ Dari Ojek ‘Pengkol-Lain’ Sampai Ojek On-Line	1
2	Minta Harsana, A.Par, M.Sc	Indonesia Menghadapi Wisata Halal	6
3	Sri Emi Yuli Suprihatin, M.Si	Peluang Usaha Busana <i>Big Size</i>	12

TEMA 5: PENINGKATAN KOMPETENSI PENDIDIK BIDANG VOKASI

1	Satriyo Agung Dewanto, M.Pd Dr. Marwanti, M.Pd	Program Keahlian Ganda untuk Mengatasi Kekurangan Guru Produktif di SMK	17
---	---	---	----

TEMA 6: HASIL PENELITIAN BIDANG KEAHLIAN VOKASI

1	Andian Ari Anggraeni, M.Sc Titin Hera Widi Handayani, M.Pd Dra. Sri Palupi, M.Pd	Pengaruh Hidrokoloid pada Karakteristik Sensoris Kue Kering Non-Gandum	22
2	Dr. Nani Ratnaningsih, S.T.P., M.P Muhammad Izzudin Mahali Setyaningrum Aviviani	Perancangan Sistem Electronic Control pada Alat Freeze Dryer Tipe Tray	29
3	Dra. Wiwik Wahyuni, M.Pd Laili Hidayati, S.Pd., M.Si	Pengaruh Rasio Puree Krokot (<i>Portulaca Oleracea L.</i>) dan Sari Kedelai Terhadap Sifat Organoleptik Mellorine	33
4	Hapsari Kusuma Wardani, M.Pd Ida Hadijah, M.Pd	Analisis Fitting Factor Busana Anak Basic Dress Pola Konstruksi	37
6	Endang Prahastuti, M.Pd Rizky Yulianingrum Pradani, M.Pd Esin Sintawati, M.Pd	Pemetaan Jenis Pekerjaan Produksi Pada Industri Busana Mitra Praktik Industri Mahasiswa Program Studi Tata Busana	46
	Rudi Nurdiansyah, M.Pd Nur Endah Purwaningsih, M.Pd	Evaluasi Pembelajaran Mata Kuliah Manajemen Usaha Busana Modiste	51

TEMA 7: INOVASI PEMBELAJARAN BIDANG VOKASI

1	<u>Andian Ari Anggraeni, M.Sc</u> <u>Dr. Mutiara Nugraheni, M.Si</u> <u>Wika Rinawati, M.Pd</u>	Pengembangan Video Pembelajaran Mata Kuliah Pengujian Bahan Pangan Materi Sifat Telur	61
2	<u>Andian Ari Anggraeni, M.Sc</u> <u>Dr. Mutiara Nugraheni, M.Si</u> <u>Titin Hera Widi Handayani, M.Pd</u>	Pengembangan Video Pembelajaran Mata Kuliah Teknologi Pengawetan Makanan Materi Kacang Disko	70
3	<u>Prihastuti Ekawatiningsih, M.Pd</u> <u>Wika Rinawati, M.Pd</u> <u>Ilmawan Mustaqim</u>	Pengembangan Komik Animasi Digital untuk Simulasi American Service	81
4	<u>Dewi Eka Murniati, S.E., M.M</u> <u>Sutriyati Purwanti, M.Si</u> <u>Minta Harsana, A.Par, M.Sc</u> <u>Dr. Sugiyono</u>	Student-Centered Learning dalam Mata Kuliah Kuliner dan Industri Pariwisata untuk Meningkatkan Learning Outcomes Mahasiswa PT Boga PTBB FT UNY	90
5	<u>Dr. Kokom Komariah, M.Pd</u>	Implementasi Metode <i>Inquiry Discovery</i> untuk Pembentukan Kreativitas Mahasiswa dalam Seni Penyajian Makanan	101
6	<u>Dra. Yuswati, M.Pd</u>	Pembelajaran Tata Rias Berbasis Wisata Syariah	109
7	<u>Dr. Siti Hamidah</u> <u>Dr. Marwanti</u> <u>Dra. Yuriani, M.Pd</u>	Pengembangan Nasi sebagai Salah Satu Ikon Goa Pindul	117

PERANCANGAN SISTEM *ELECTRONIC CONTROL* PADA ALAT *FREEZE DRYER* TIPE *TRAY*

Nani Ratnaningsih¹, Muhammad Izzudin Mahali², dan Setyaningrum Ariviani³

¹Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik,

Universitas Negeri Yogyakarta; ²Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik,

Universitas Negeri Yogyakarta; ³Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret,

Jl. Ir Sutami No 36 A Kientingan, Surakarta 57126, Jawa Tengah, Indonesia

Email: nani_ratnaningsih@uny.ac.id

ABSTRAK

Tingginya aktivitas air (a_w) pada bahan pangan merupakan penyebab utama mudahnya kerusakan bahan pangan yang berasal dari hasil pertanian sehingga memperpendek masa simpan. Bila dibandingkan dengan metode pengawetan pangan lain, metode *freeze drying* merupakan metode terbaik karena dapat mempertahankan sifat fisikokimia, kandungan gizi, dan sifat sensoris produk hasil pertanian dengan masa simpan yang sangat lama pada suhu kamar (lebih dari 15 tahun). Tujuan penelitian ini adalah merancang sistem *electronic control* pada alat *freeze dryer* skala *pilot plant* untuk mengawetkan beberapa jenis hasil pertanian. Sistem *electronic control* pada alat *freeze dryer* didisain mempunyai 4 buah saklar digital, terdiri dari 2 buah saklar untuk pengendalian katup (*valve*) elektronik, 1 buah saklar untuk sistem pemanas (*element heater*), dan 1 buah saklar untuk sistem pendingin (refrigerator). Dalam sistem kontrol terdapat 4 buah *push button* yang digunakan untuk navigasi menu. Pengaturan suhu antara -50 sampai dengan 40°C menggunakan sensor PT-100, sedangkan pengaturan tekanan vakum (0,05 mbar) menggunakan sensor HM4100. Pengendalian *freeze dryer* dilakukan dengan display bertipe dot LCD 128X64 *dots graphic* serta beberapa komponen *button* untuk konfigurasi alat. Pengaturan ruang bertekanan rendah menggunakan pompa vakum dengan pengendalian *valve* secara elektronik. Kenaikan suhu dalam ruangan *freeze dryer* dikendalikan secara elektronik menggunakan *flexible element heater*.

Kata kunci: *freeze dryer*, sistem *electronic control*, perancangan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang menghasilkan berbagai macam hasil pertanian. Salah satu sifat hasil pertanian adalah mudah rusak atau tidak dapat disimpan lama (*perishable*), memerlukan tempat penyimpanan yang luas (*voluminous*), bersifat kaku dan berat (*bulky*), mudah rusak dalam pengangkutan, fluktuasi harga sangat beragam, dan melimpah ruah pada saat musimnya namun langka pada musim lain. Hal-hal tersebut tentunya dapat merugikan, baik bagi petani selaku produsen, maupun masyarakat selaku konsumen.

Penyebab utama hasil pertanian mudah mengalami kerusakan adalah karena tingginya nilai aktivitas air (a_w) yang lebih besar dari 0,90. Bahan pangan yang mempunyai a_w tinggi akan lebih mudah mengalami reaksi kimia, enzimatik, mikrobiologis, dan entomologis, yang berarti mudah mengalami kerusakan dan tidak dapat disimpan lama. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, berbagai metode pengawetan sudah diaplikasikan pada beragam hasil pertanian, antara lain pengeringan, penambahan gula/garam konsentrasi tinggi, perlakuan pemanasan (perebusan, pengukusan, pasteurisasi, sterilisasi, dll), pendinginan/pembekuan, penggunaan bahan

tambahan makanan (*food additives*), dan lain-lain. Namun cara-cara pengawetan tersebut mempunyai kelemahan, antara lain perubahan fisikokimia yang mengakibatkan penurunan kandungan zat-zat gizi dan sifat-sifat sensorisnya (Ratnaningsih, 2010).

Metode pengawetan hasil pertanian yang dapat mempertahankan kandungan zat-zat gizi dan sifat fisikokimia produk yang diawetkan antara lain dengan metode *freeze drying*. *Freeze drying* merupakan metode pengeringan dengan prinsip sublimasi, artinya bahan pangan dibekukan lebih dahulu dan air dikeluarkan dari bahan secara sublimasi dalam kondisi tekanan vakum. Jadi langsung dari bentuk padat menjadi gas atau uap, dan proses ini dilakukan dalam keadaan vakum (tekanan lebih kecil dari 4 mmHg). Metode ini dapat menghasilkan produk dengan kadar air 2-8%, a_w 0,10-0,25, penurunan zat-zat gizi hanya sekitar 3%, mempertahankan enzim-enzim yang terdapat pada bahan, dan hanya sedikit mempengaruhi sifat sensoris. Produk *freeze dried* yang dikemas secara tepat dapat awet disimpan pada suhu ruang dan bisa dikonsumsi sampai sekitar 15-25 tahun (Hariyadi, 2013)

Metode *freeze drying* dilakukan dengan menggunakan suatu alat yang disebut *freeze dryer*. Salah satu jenis *freeze dryer* yang sesuai untuk pengawetan hasil pertanian adalah *freeze dryer* tipe *tray*. Tipe ini sudah banyak digunakan untuk mengawetkan bahan pangan, bahkan di berbagai negara maju seperti Amerika Serikat dan Cina sudah digunakan sampai skala rumah tangga. Di pasaran online, tipe ini dijual dengan harga minimal US \$ 3.000. Namun di Indonesia, penggunaan *freeze dryer* masih terbatas di

laboratorium untuk penelitian di berbagai perguruan tinggi.

Salah satu komponen yang penting dalam pengoperasian alat *freeze dryer* adalah sistem *electronic control* yang mengatur dan mengendalikan suhu dan tekanan yang tepat agar proses *freeze drying* dapat berlangsung. Berdasarkan uraian permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk merancang sistem *electronic control* alat *freeze dryer* tipe *tray* sebagai sistem pengawetan hasil pertanian sehingga diharapkan dapat menunjang ketahanan pangan. Rancangan sistem *electronic control* ini diharapkan dapat mengendalikan suhu dan tekanan yang sesuai saat proses *freeze drying* berlangsung. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan untuk mengawetkan beberapa hasil pertanian seperti buah-buahan, sayuran, rempah-rempah, kacang-kacangan, dan umbi-umbian.

BAHAN DAN METODE

Perancangan sistem *electronic control* pada alat *freeze dryer* dilakukan dengan merancang skema disain sistem *electronic control*, algoritma sistem *electronic control*, dan Bahan yang digunakan untuk merancang sistem *electronic control* pada alat *freeze dryer* meliputi Orange pi Zero, pressure sensor HM4100, temperatur sensor PT-100, Arduino Mega 2560 Rev 3, LCD 128 X 64 Dots Graphic, *electric pressure valve*, *vacuum pump*, *heater element*, modul 310 U, dan komponen pendukung lainnya.

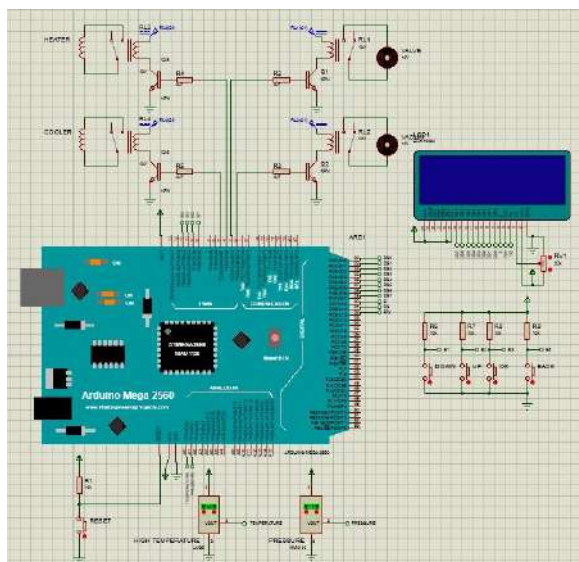
Perancangan sistem *electronic control* pada alat *freeze dryer* dilakukan dengan merancang skema disain sistem *electronic control*, algoritma

sistem *electronic control*, dan perakitan sistem *electronic control*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan disain sistem *electronic control* alat *freeze dryer* tipe *tray*

Disain *electrical control* dapat dilihat pada Gambar 1. Sensor yang digunakan untuk mengendalikan tekanan (*pressure*) adalah HM4100. Sensor ini bekerja pada tekanan 0 – 4 bar dengan kisaran suhu antara -40°C sampai dengan 80°C. Sensor HM4100 memiliki output tegangan analog sehingga dalam pembacaannya dihubungkan dengan port ADC Arduino Mega, dimana Arduino Mega memiliki 4 port ADC. Untuk pembacaan temperatur menggunakan sensor Temperature PT100. Sensor ini memiliki range temperatur -50°C sampai dengan 170°C.



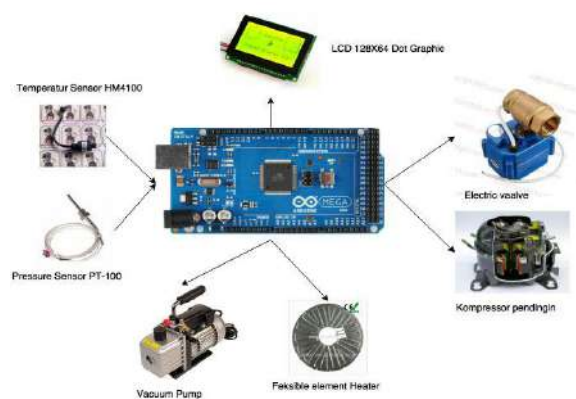
Gambar 1. Skema disain *electronic control* alat *freeze dryer*

Sistem *electronic control* alat *freeze dryer* didisain mempunyai 4 buah saklar digital untuk pengendalian katup (*valve*) elektronik 2 buah,

untuk pemanas (*element heater*) dan pendingin (*refrigerator*). Dalam sistem kontrol terdapat 4 buah push button yang digunakan untuk navigasi menu. Button tersebut memiliki fungsi menaikkan dan menurunkan menu pilihan dengan nama DOWN dan UP. Untuk kembali ke menu sebelumnya dengan tombol Back, sedangkan untuk memilih pilihan menu diberikan nama OK.

3.2. Perakitan sistem *electronic control* alat *freeze dryer* tipe *tray*

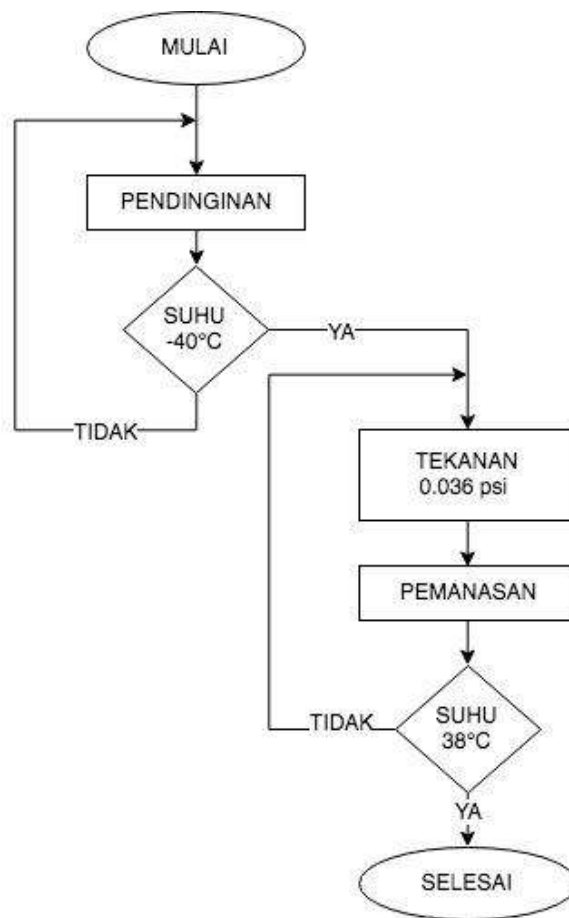
Perakitan sistem *electronic control* untuk alat *freeze dryer* dapat dilihat pada Gambar 2. Bagian sistem *elctronic control* yang didesain dipasang pada body casing *freeze dryer*. Adanya tombol navigasi sistem *electronics control* pada alat memiliki beberapa menu pengaturan. Menu utama untuk proses pengawetan makanan dilakukan secara otomatis. Sensor tekanan dan sensor suhu akan mengatur kondisi ruangan dalam tabung *freeze dryer* agar tetap stabil. Pada implementasinya komponen LCD dan tombol diletakkan pada body *freeze dryer* sehingga memudahkan dalam penggunaan alat.



Gambar 2. Disain *electronic control* alat *freeze dryer*

Menu pengoperasian alat terdapat 2 bagian pokok, yaitu (1) Mode pengoperasian proses freeze dryer dan (2) Mode informasi pengukuran masing-masing sensor. Pada mode pengoperasian freeze dryer akan melakukan pendinginan sampai dengan -40°C , sehingga yang beroperasi adalah sistem refrigerasi dengan menggunakan freezer. Proses pendinginan chamber sampai dengan -40°C diharapkan berlangsung selama 3-4 jam dan selanjutnya pembekuan bahan atau sampel membutuhkan waktu sekitar 3-10 jam. Bersamaan dengan itu sistem akan mengatur tekanan vakum di dalam tabung sampai dengan posisi tekanan 0,09-0,16 mbar.

Proses berikutnya adalah pengeringan dengan prinsip sublimasi kristal es yang terdapat pada struktur bahan pangan yang sudah dibekukan. Sublimasi ini terjadi bila suhu dan tekanan dipertahankan tetap berada di bawah triple point agar tidak terjadi pelelehan kristal es. Dalam hal ini, kristal-kristal es yang berada pada struktur bahan pangan dipaksa untuk langsung mengalami sublimasi. Hal ini dapat dicapai dengan menjaga ruangan chamber tetap vakum dengan cara mempertahankan tekanan sampai 0,05 mbar (0,036 psi) dan kemudian suhu dinaikkan secara terkontrol sampai sekitar 38°C sehingga terjadi proses sublimasi. Tekanan ini akan dipertahankan terus ketika suhu dinaikkan perlahan-lahan menggunakan elemen pemanas. Pada kondisi ini sistem pendingin sudah dimatikan. Pemanasan ruangan freeze dryer dilakukan dengan menggunakan elemen pemanas sampai dengan temperatur suhu 38°C seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Algoritma sistem pengendalian elektronik pada freeze dryer

Pada kondisi ini kandungan air dalam makanan yang membeku akan menguap sehingga diperoleh produk yang kering dengan tetap menjaga struktur bahan pangan tersebut. Pada mode yang kedua adalah mode untuk membaca keadaan semua sensor yang terdapat pada freeze dryer, yaitu sensor tekanan dan sensor suhu, selain itu control manual untuk pendingin dan pemanas juga diberikan pada mode ini.

KESIMPULAN

Sistem electronic control alat freeze dryer didisain mempunyai 4 buah saklar digital untuk pengendalian katup (valve) elektronik 2 buah, untuk pemanas (element heater) dan pendingin (refrigerator). Dalam sistem kontrol terdapat 4 buah push button yang digunakan untuk navigasi menu. Button tersebut memiliki fungsi menaikkan dan menurunkan menu pilihan dengan nama DOWN dan UP. Untuk kembali ke menu sebelumnya dengan tombol Back, sedangkan untuk memilih pilihan menu diberikan nama OK. Pengaturan suhu antara -50 sampai dengan 40°C menggunakan sensor PT-100, sedangkan pengaturan tekanan vakum (0,05 mbar) menggunakan sensor HM4100. Pengendalian *freeze dryer* dilakukan dengan display bertipe dot LCD 128X64 *dots graphic* serta beberapa komponen *button* untuk konfigurasi alat. Pengaturan ruang bertekanan rendah menggunakan pompa vakum dengan pengendalian *valve* secara elektronik. Kenaikan suhu dalam ruangan *freeze dryer* dikendalikan secara elektronik menggunakan *flexible element heater*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia atas hibah Penelitian Produk Terapan sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Produk Terapan Nomor: 18/Penel./P.Produk Terapan/UN34.21/2017

tanggal 3 April 2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Jay, J. M., M.J. Loessner, dan D.A. Golden. 2005. *Modern Food Microbiology* (Seventh Edition). Springer Science+Business Media, Inc. New York, USA.
- Hariyadi, P. 2013. *Freeze drying technology: for better quality and flavor of dried products*. Food Review Indonesia, 7 (2): 52-57.
- Rahman, M.S. 2007. *Handbook of Food Preservation* (Second Edition). CRC Press. Boca Raton, USA.
- Ratnaningsih, N. 2010. Diktat *Mikrobiologi Pangan*. Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

SERTIFIKAT

No. 2922/UN34.15/PM/2017

Diberikan kepada:

Dr. Nani Ratnaningsih, M.P

sebagai:

Pemakalah

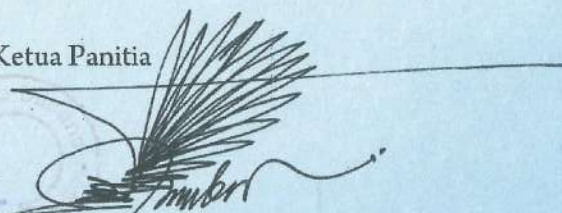
“Perancangan Sistem Electronic Control Pada Alat Freeze Dryer Tipe Tray”

Seminar Nasional Boga, Busana, Rias 2017

dengan tema “Pengembangan Ekosistem Industri Kreatif Sub-Sektor Fashion, Kuliner dan Kecantikan”
diselenggarakan oleh Jurusan Pendidikan Teknik Boga dan Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
09 Desember 2017



Ketua Panitia



SEMINAR
NASIONAL
PTB
Afif Ghurub Bestari, M.Pd.
NIP. 197005232005011001