

DESIGN KONTROL ON-OFF PADA PROSES PENGERINGAN BUNGA ROSELLA

Purwito¹⁾, Alimin L²⁾, Talib Bini³⁾

Abstrak: Pemanfaatan Kelopak Bunga Rosella sudah dikenal dan diteliti baik oleh pakar kesehatan modern maupun pakar kesehatan tradisional di berbagai negara di dunia. Kelopak bunga tersebut diketahui mengandung zat-zat penting yang diperlukan oleh tubuh, seperti vitamin C, vitamin A, protein esensial, kalsium, dan 18 jenis asam amino. Disamping tanaman ini merupakan tanaman hias, ternyata tanaman ini banyak sekali manfaatnya untuk kesehatan tubuh, sehingga banyak sekali orang yang memanfaatkan peluang ini dengan memproduksi dengan cara mengeringkan kelopak bunga rosella melalui sinar matahari secara langsung untuk dijadikan minuman seduhan (teh). Namun seringkali timbul masalah dalam proses pengeringan khususnya dimusim hujan, temperatur tidak menentu seperti saat ini. Dengan berubah-ubahnya temperatur mengakibatkan proses pengeringan tidak bisa terbentuk tepat pada waktunya dan kualitasnya berkurang, sehingga diperlukan sistem yang dapat mengatur temperatur utamanya pada saat proses pengeringan tersebut. Dalam penelitian ini dirancang bangun prototype pengatur temperatur pada proses pengeringan kelopak bunga rosella, dimana pada proses ini dibutuhkan temperatur yang stabil yaitu antara 50°C sampai 60°C. Untuk pengaturan tersebut dipilih kontrol on-off yang disetting dan dipadukan elemen pemanas dengan menggunakan thermo couple, sehingga diharapkan pengaturan temperatur dapat terkontrol pada setingan tersebut. Hasil pada penelitian ini adalah berupa terbangunnya model prototype yang optimal, selain itu model ini dapat dipakai sebagai acuan pada tempat lain, sedangkan tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah untuk pengembangan ipteks khususnya untuk Home industri Teh Rosella.

Kata Kunci : Design, Kontrol On-Off, Proses Pengeringan, Bunga Rosella

PENDAHULUAN

Pemanfaatan Kelopak Bunga Rosella sudah dikenal dan diteliti baik oleh pakar kesehatan modern maupun pakar kesehatan tradisional di berbagai negara di dunia. Kelopak bunga tersebut diketahui mengandung zat-zat penting yang diperlukan oleh tubuh, seperti vitamin C, vitamin A, protein esensial, kalsium, dan 18 jenis asam amino. Disamping tanaman ini merupakan tanaman hias, ternyata tanaman ini banyak sekali manfaatnya untuk kesehatan tubuh, sehingga banyak sekali orang yang menanam tanaman ini dan memanfaatkan peluang dengan

memproduksi melalui proses pengeringan kelopak bunga rosella dengan sinar matahari secara langsung untuk dijadikan bahan minuman segar berupa teh rosella. Namun seringkali timbul masalah dalam proses pengeringan khususnya dimusim hujan, temperatur tidak menentu seperti saat ini. Dengan berubah-ubahnya temperatur mengakibatkan proses pengeringan tidak bisa terbentuk tepat pada waktunya dan kualitasnya berkurang, sehingga diperlukan sistem yang dapat mengatur temperatur utamanya pada saat proses pengeringan tersebut.

^{1),2),3)} adalah dosen Program Studi Teknik Listrik Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang, Jl. Perintis Kemerdekaan Km.10, Tamalanrea Makassar 90245

Mencermati hal tersebut diatas, akan dirancang suatu sistem pengaturan temperatur yang mampu mendeteksi temperatur pada ruang proses pengeringan secara elektrik. Seluruh aktifitas pengaturan sistem dilakukan oleh elemen pemanas dan thermocouple. Kontroller yang digunakan adalah jenis on-off yang dimaksudkan sebagai penstabil temperatur pada range setpoint.

Permasalahan

Sehubungan dengan penelitian ini, maka permasalahan-permasalahan yang mengemuka adalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mendesign Sistem pengatur temperatur pada proses pengeringan bunga rosela ?
- b. Bagaimana mengoptimalkan waktu proses pengeringan ?
- c. Apakah penelitian ini dapat meningkatkan kualitas teh rosella secara berkelanjutan?

Tujuan

Berdasarkan uraian latar belakang pada permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan antara lain :

- a. Menghasilkan suatu sistem pengatur temperatur pada proses pengeringan bunga rosella
- b. Mengoptimalkan waktu proses pengeringan bunga rosella
- d. Meningkatkan kemampuan dan kualitas teh rosella secara berkelanjutan

Manfaat

Dengan dilaksanakannya kegiatan penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam proses pembuatan teh rosella, sehingga proses tersebut dapat berhasil tepat

waktu dan dihasilkan teh yang berkualitas. Hasil produksi teh rosella akan stabil dan tepat waktu tanpa terpengaruh cuaca, sehingga produsen tidak merugi, konsumen juga tidak akan mengeluh dengan kualitas teh rosella karena mereka dapat mengkonsumsi teh yang berkualitas dan berguna bagi kesehatan tubuh setiap hari

Rosella

Rosella merupakan spesies bunga yang berasal dari benua Afrika. Pemanfaatan kelopak bunga rosella sudah dikenal dan diteliti baik oleh pakar kesehatan modern maupun pakar kesehatan tradisional diberbagai negara dunia. Kelopak bunga rosella diketahui mengandung zat-zat penting yang diperlukan oleh tubuh, seperti vitamin C, vitamin A, protein esensial, kalsium dan 18 jenis asam amino, termasuk arginina dan legnin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh.

Sebuah penelitian yang dilakukan ilmuwan Chung San medical university di Taiwan, Chau Jong Wan, konsumsi rosella digunakan sebagai salah satu cara baru untuk mengurangi resiko penyakit jantung. Flora ini terbukti secara klinis mampu mengurangi jumlah plak yang menempel pada dinding pembuluh darah, mengurangi kadar kolesterol jahat yang disebut LDL dan lemak dalam tubuh. Hal ini menunjukkan bahwa rosella juga bermanfaat terhadap penurunan tekanan darah pada penderita hipertensi, membantu program diet bagi penderita obesitas, melancarkan peredaran darah, menurunkan demam umum, melancarkan dahak

bagi batuk berdahak. Rosella merupakan salah satu tanaman hias dan herbal, sehingga banyak sekali orang yang memanfaatkan peluang ini dengan pembibitan, menanam dan memproduksi dengan cara mengeringkan kelopak bunga rosella melalui sinar matahari secara langsung untuk dijadikan bahan minuman segar berupa teh rosella

Sistem Pengaturan

Sistem Pengaturan merupakan sebuah sistem yang meliputi pengontrolan variabel-variabel seperti temperatur, tekanan (pressure), aliran (flow), level, dan kecepatan (speed). Variabel-variabel ini merupakan keluaran yang harus dijaga tetap sesuai dengan keinginan yang telah ditetapkan terlebih dahulu oleh operator yang disebut dengan setpoint. Sistem yang dikontrol agar variabel keluaran dijaga tetap pada kondisi tertentu disebut dengan plant.^[5]

Ada enam aksi Pengaturan dasar yang biasa digunakan pada Kontroller analog : aksi Pengaturan dua posisi atau on-off, proporsional (P), integral (I), proporsional ditambah integral (PI), proporsional ditambah turunan (derivative) (PD) dan proporsional ditambah integral ditambah turunan (PID). Dari Karakteristik dasar berbagai aksi Pengaturan, maka yang terbaik dan paling cocok untuk aplikasi ini adalah aksi pengaturan dua posisi atau on-off

Pengaturan ON-OFF (Pengaturan Dua Posisi)

Aksi Pengaturan dua posisi atau on-off. Dalam sistem Pengaturan dua posisi, elemen pembangkit hanya mempunyai dua posisi tertentu yaitu

on dan off. Pengaturan dua posisi atau on-off relatif sederhana dan tidak mahal dan dalam hal ini sangat banyak digunakan dalam sistem Pengaturan industri maupun domestik.

Ambil sinyal keluaran dan Kontroller $u(t)$ tetap pada salah satu nilai maksimum atau minimum tergantung apakah sinyal pembangkit kesalahan positif atau negatif, sehingga,

$$u(t) = U_1 \quad \text{untuk } e(t) > 0 \\ = U_2 \quad \text{untuk } e(t) < 0$$

dengan U_1 dan U_2 konstan. Nilai minimum U_2 biasanya nol atau $-U_1$. Pengaturan dua posisi umumnya merupakan perangkat listrik.

Temperatur

Temperatur adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda dan alat yang digunakan untuk mengukur temperatur adalah thermometer. Dalam kehidupan sehari-hari masyarakat untuk mengukur temperatur cenderung menggunakan indera peraba. Tetapi dengan adanya perkembangan teknologi maka diciptakanlah thermometer untuk mengukur temperatur dengan valid.

Elemen Pemanas

Elemen pemanas merupakan alat pengubah tenaga listrik menjadi tenaga panas, atau komponen ini berfungsi sebagai penghasil panas. Pemakaian elemen pemanas sebagai sumber kalor atau panas pada alat pengering ini, prinsip kerjanya sama dengan pemanfaatan elemen pemanas untuk alat keperluan rumah tangga seperti oven, dan seterika

Automatic Thermo Controller (ATC)

Temperature control adalah alat yang dapat mengukur atau mengontrol besarnya suhu yang terdapat pada suatu benda, bidang atau ruang, untuk diproses lebih lanjut. Keluaran dari temperature control dapat kita hubungkan ke perangkat listrik lainnya seperti relay, MC, solenoid valve dll sesuai dengan keperluannya.

Besarnya nilai suhu yang diukur (actual) akan ditampilkan pada display yang terdapat pada temperature control lalu dibandingkan dengan nilai suhu yang diinginkan atau set point.

Umumnya Temperture kontrol mempunyai set point / batasan nilai suhu yang di masukan kedalam parameter didalamnya. Ketika nilai suhu benda (nilai actual) yang diukur melebihi set point beberapa derajat maka outputnya akan bekerja.

Relay

Relay adalah komponen elektronika berupa saklar elektronik yang digerakan oleh arus listrik. Secara prinsip, relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) didekatnya ketika selenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada selenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali keposisi semula dan kontak saklar kembali terbuka. Relay biasanya digunakan untuk menggerakkan arus/ tegangan yang besar (misalnya peralatan listrik 4 A AC 220V) dengan memakai arus/tegangan yang kecil (misalnya

0,1A 12 Volt DC) dilengkapi dengan sebuah diode yang parallel dengan lilitannya dan dipasang terbalik yaitu anoda pada tegangan (-) dan katoda pada tegangan (+). Ini bertujuan untuk mengantisipasi sentakan listrik yang terjadi pada saat relay berganti posisi dari On ke Off agar tidak merusak komponen disekitarnya.

Power Suplay

Power supply adalah sebuah alat atau sistem yang berfungsi untuk menyalurkan listrik atau bentuk energi jenis apapun pada beban atau sekelompok beban. Power supply sering digunakan untuk menyalurkan energi listrik, dan beberapa digunakan pada mesin-mesin listrik. Power supply dapat digunakan sebagai pengganti sumber tenaga listrik baik sebagai sumber utama atau cadangan, seperti:

- ⇒ Mengubah bentuk listrik dari sumber ke bentuk tegangan yang diinginkan. Biasanya digunakan untuk mengubah sumber AC 120 atau 240 volt ke tegangan DC yang lebih rendah untuk digunakan pada peralatan elektronik
- ⇒ Pengganti battery.

Penggunaan power supplay ini dimaksudkan sebagai supply arus DC untuk kipas pembuangan udara. Adapun besarnya tegangan output yang dihasilkan oleh power supply disesuaikan dengan input kipas yang digunakan yaitu 12 Volt.

Motor Kipas

Motor listrik adalah alat yang digunakan untuk mengubah energi listrik menjadi gerak atau mekanik. Motor yang dipakai dalam pembuatan alat ini adalah jenis

Motor Induksi Fasa Tunggal.

Motor induksi fasa tunggal adalah motor yang dapat menghasilkan suatu medan magnet apabila dihubungkan dengan sumber tegangan arus bolak-balik, medan magnet ini berasal dari belitan (stator) setelah dialiri oleh arus bolak-balik, maka akan menggerakkan rotor. Dari peristiwa ini akan menghasilkan suatu medan putar. Medan putar inilah yang pada dasarnya menjadi prinsip dari motor induksi. Karena bentuknya yang sederhana dan harga yang relatif murah, motor induksi fasa tunggal banyak dipakai untuk keperluan motor kecil didalam rumah tangga seperti kipas angin, peniup, pompa, mesin pendingin (AC). Jenis motor motor induksi satu fasa dalam hal ini digunakan untuk menggerakkan baling-baling (kipas). Jenis kipas yang dipakai memiliki daya 40 Watt / 220 Volt dengan frekuensi 50Hz. Pemanfaatan kipas dalam pembuatan alat ini adalah untuk menghembuskan udara disekitar elemen pemanas menuju ruang pengering.

Lampu Pijar

Lampu pijar adalah sumber [cahaya](#) buatan yang dihasilkan melalui penyaluran [arus listrik](#) melalui [filamen](#) yang kemudian memanaskan dan menghasilkan cahaya.

Komponen utama dari lampu pijar adalah bola lampu yang terbuat dari [kaca](#), filamen yang terbuat dari [wolfram](#), dasar lampu yang terdiri dari filamen, bola lampu, gas pengisi, dan kaki lampu.

Saklar Elektronik

Saklar adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk memutuskan jaringan listrik, atau untuk menghubungkannya. Jadi saklar pada dasarnya adalah alat penyambung atau pemutus aliran listrik. Secara sederhana, saklar terdiri dari dua bilah logam yang menempel pada suatu rangkaian, dan bisa terhubung atau terpisah sesuai dengan keadaan sambung (on) atau putus (off) dalam suatu rangkaian.

Studi Pendahuluan yang telah dilakukan

Banyak penelitian tentang pengaturan temperatur yang terus dilakukan oleh para peneliti dan ilmuwan dari beberapa waktu yang lalu hingga saat ini baik yang manual, konvensional, semi-otomatis maupun otomatis, dan masing-masing mempunyai karakteristik dan tujuan yang berbeda-beda untuk berbagai aplikasi. Beberapa diantaranya digunakan sebagai dasar untuk mendukung pelaksanaan penelitian ini.

P. Surjowardojo, dkk, (2000) Merancang perbaikan sistem pengaturan pembuatan mesin tetas telur hutan hijau dan keturunannya serta buras dengan semi otomatis dalam rangka pelestarian dan pengembangannya. Hasil yang diperoleh daya tetas telur masih dalam kisaran 50-60%, alat penggerak rak telur kurang sempurna. Pengembangan aplikasi berikutnya melalui Aksan, dkk, (2008), mesin tetas itik dengan kapasitas 200 butir, hasil cukup memuaskan sekitar 60%.

Oki Yuariski, (2012), Merancang pengaturan temperatur untuk

pengering tanaman herbal dengan menggunakan pengering rak udara bersirkulasi, yang tentunya dapat memperbaiki permasalahan sebelumnya, sehingga tingkat kegagalan pengeringan dapat direduksi hingga 30%.

Pada penelitian lain, Irwin Bizzy, dkk (2013), mendesain pengatur temperatur dengan teknologi kolektor surya berlubang tanpa kaca transparan untuk mengeringkan daun gaharu secara konvensional, mampu menurunkan kadar air hingga 10 % dalam waktu kurang lebih 3 hari.

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Durasi Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium dan Bengkel pada Program Studi Teknik Listrik Jurusan Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang. Durasi penelitian berlangsung selama 8 (delapan) bulan

B. Tahapan Penelitian

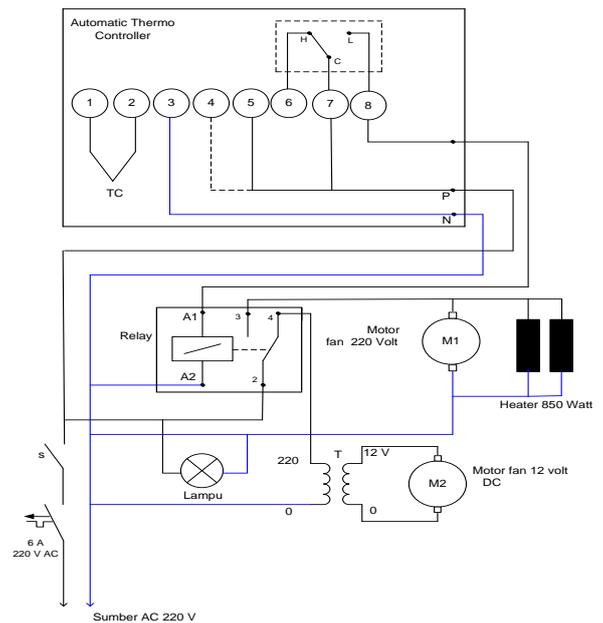
Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap

□ Tahap Persiapan

Melakukan pengumpulan data-data tentang proses pengeringan bunga rosella pada beberapa tempat, maupun melalui media elektronik dan studi pustaka yang berhubungan dengan proses tersebut.

□ Tahap Perancangan

Melakukan pemilihan komponen disesuaikan dengan daftar komponen alat yang dibuat dan merancang rangkaian pada proses pengeringan bunga rosella seperti gambar rangkaian berikut.



Gambar 4.1 Rangkaian Pengaturan Proses Pengeringan Bunga rosella

Prinsip kerja alat ini yaitu terutama tegangan yang di pakai berupa Tegangan AC (220V), dimana arus yang mengalir melewati saklar ON/OFF yang akan menghidupkan Automatic Thermo Controller (ATC). Pada saat Automatic Thermo Controller (ATC) ini ON dengan posisi selektor suhu masih posisi 0° C maka kipas pembuangan akan bekerja terlebih dahulu untuk membuang udara dalam ruangan. Apabila suhu disetting sesuai yang diinginkan, misalnya suhu 60° C maka ATC akan memerintahkan relay yang posisi kipas sirkulasi tadinya NC menjadi NO yang mengakibatkan kipas pembuangan udara tidak bekerja. Ketika kipas pembuangan udara tidak bekerja (off), maka elemen pemanas dan kipas penghembus akan bekerja memanaskan kelopak bunga rosella dalam ruangan dan apabila suhu dalam ruangan melewati batas

settingan tadi, alat pendeteksi suhu(thermo couple) akan memerintahkan relay untuk mengubah kembali seperti pada saat di start. Cara ini dilakukan secara terus menerus hingga benar-benar menjadi kering

□ Tahap Pengukuran dan Pengujian

Pengukuran dan pengujian model prototype dilakukan dengan mengukur output rangkaian komponen utama yang meliputi :

A. Power Suplay

Catu Daya sangat penting dalam memberikan supply energy untuk menghidupkan semua komponen elektronika yang membutuhkan tegangan yang cocok dan stabil.

B. Elemen Pemanas

Berdasar survey proses pengeringan rosella mempunyai standard suhu pada range 80°C-85°C untuk itu digunakan lampu pijar 60 W sebanyak 1 buah yang dipasang dalam box dengan tujuan agar temperatur dalam box bersifat homogen

C. Motor Kipas

Blower (kipas) digunakan untuk menurunkan temperatur jika melebihi dari setting point yang telah ditentukan.

□ Tahap Analisa

Melakukan analisa berdasarkan data-data pengukuran, pengujian dan pengamatan yang diperoleh untuk di analisa, apabila data tersebut berbeda jauh dengan data spesifikasi (pengukuran langsung) akan dikoreksi lebih lanjut.

□ Tahap implementasi dan Evaluasi

Hasil pengujian yang dinyatakan layak dapat diimplementasikan untuk hal-hal sebagai berikut :

A. Penerapan model rancang bangun pada proses pengeringan bunga rosella pada desain box yang dirancang sebagai berikut:

B. Pengembangan Untuk Home Industri Teh Rosella Skala Kecil dan Menengah

Sedangkan evaluasi terhadap implementasi adalah menyangkut keamanan, keandalan dan kepuasan terhadap efisiensi yang dihasilkan..

□ Tahap Pembuatan Laporan dan Seminar

Setelah penelitian dilakukan dengan berbagai tahapan, persiapan, perancangan, pengukuran, pengujian, pengamatan, analisa dan diimplementasikan dalam model prototype yang sesuai, maka disusunlah tulisan dalam bentuk laporan lengkap penelitian untuk diseminarkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Penelitian hibah bersaing Proses pengeringan bunga rosella dengan kontrol on-off. Bunga rosella ditimbang kemudian dimasukan ke rak pengering Jumlah bunga rosella segar yang dikeringkan untuk percobaan ini sebesar 0,5 kg. Penimbangan hasil pengeringan dilakukan secara periodic setiap 2 jam. Bunga rosella disusun ke dalam rak pengering dengan posisi merata. Temperatur udara ditetapkan antara 50-60°C.

Berikut hasil pengujian proses pengeringan bunga rosella Tabel 1.Masa dan Kondisi Bunga Rosella

Periode Pengujian (Jam)	Berat Bunga	Warna	Kondisi
0	0,5	Merah Muda	Segar
2	0,465	Merah Muda	Licin
4	0,400	Merah Muda	Kusam
6	0,339	Merah Tua	Kasar
8	0,301	Merah Tua	Kasar
10	0,277	Coklat Muda	Rapuh
12	0,257	Coklat Tua	Rapuh

Proses Pengeringan Bunga Rosella berlangsung selama \pm 12 Jam dan diperoleh berat bunga rosela sebesar 0,257 Kg.

Rencana Tahapan Berikutnya

Alat ini dapat dikembangkan lebih lanjut untuk proses pengeringan bunga rosela untuk skala yang lebih besar dengan menambahkan beberapa kekurangan yang ada pada alat ini..

Tentunya kegiatan ini ke depan membutuhkan kerjasama dengan Pemda untuk skala yang lebih luas, diharapkan dapat ikut berpartisipasi dalam program ipteks produk terapan maupun industri melalui program CSR sehingga dapat mengimplementasikan alat ini pada petani yang produktif, sehingga masyarakat dan petani lebih nyaman, tentram dan sentosa secara berkelanjutan dan diharapkan dapat meningkatkan taraf

hidup/kesejahteraan masyarakat melalui implementasi alat ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Alat pengering ini menggunakan elemen pemanas, alat pengontrol suhu, dan kipas sirkulasi. Dimana heater bekerja secara bergantian dengan kipas sirkulasi untuk mempertahankan suhu dalam ruangan

- Proses Pengeringan Bunga rosella dilakukan selama \pm 12 Jam dari berat 0,5 kg, data terakhir berat rosella menjadi 0,257 Kg.

- Proses Pengeringan dengan alat ini lebih cepat dibandingkan dengan cara konvensional, yaitu dijemur langsung dibawah sinar matahari.

B. SARAN

Alat ini dapat dipakai sebagai acuan dan dapat diimplementasikan ke industri kecil teh atau sejenisnya.

DAFTAR PUSTAKA

Astuti, Andi, 1999, "History Of the Development Of Hibiscus Sabdariffa", di dalam Agranoff, J, hlm 2-13, Yogyakarta

<http://web.ipb.ac.id>. (diakses pada 15 desember 2012 jam 13.00 WITA)

http://www.digiware.com/dw.php?p=search_result&keyword=LM35&method=contain&category=all (diakses pada 16 desember 2012 jam 10.00 WITA)

Hidayatullah, Muh, dkk, 2010 "Rancang Bangun Alat Pengering

- Hasil Pangan Suhu Terkendali ”,
Makassar PNUP
- Maeda, Y,dkk, PENS-ITS, 1993,
“Kontrol Automatik”, Surabaya
- Malvino, dkk, Erlangga, 1996,
“Prinsip-prinsip Elektronika”,
Jakarta
- Kuswadi Son, Cakrawala Press,
1999, “Industrial Electronic
Seminar 1999”, Surabaya
- Oki Yuariski, Jurnal Teknik Kimia
dan Industri, Vol.1 No.1, 2012. ‘
Pengeringan Bunga Rosella
Menggunakan Pengereng Rak
Udara Resirkulasi “, Undip
Semarang
- Phillip Charles, Prentice-Hall
international, 1996, “*Control
Systems*”, New Jersey
- Suharto, 1991. “ Teknologi
Pengawetan Pangan