

Simulasi Sistem Pengering Kain dengan Deteksi Pengeluaran Air pada Mesin Sentrifugal *Extractor* menggunakan Sistem *Variable Speed Drive*

Disusun oleh:

Nama : Fredy Herman Pujiadi

NRP : 0422124

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia

E-mail : fredy_herman2000@yahoo.com

ABSTRAK

Pada proses produksi pencelupan kain diperlukan suatu mesin pengering yang disebut mesin sentrifugal *extractor* yang menggunakan sistem hidrolik sebagai penggerak mesinnya. Sistem hidrolik pada mesin tersebut, khususnya di bagian penggerak penampungan kainnya diganti dengan sistem *variabel speed drive* (VSD) yang terdiri dari motor induksi 3 fasa yang dilengkapi dengan *inverter* sebagai pengatur kecepatannya dan PLC yang telah diprogram sedemikian rupa sebagai pengendali sistem sehingga perubahan sistem ini dapat bekerja dengan baik seperti pada saat mesin menggunakan sistem hidrolik serta tidak merubah cara pengoperasian mesin tersebut.

Sistem VSD dengan pengendalian motor induksi 3 fasa secara *full speed* pada mesin sentrifugal *extractor* mampu meningkatkan presentase pengeluaran air yang terkandung dalam kain jenis PE, lotto dan filamen rata-rata sebanyak 2 %. Oleh sebab itu, mesin tersebut segera digunakan kembali untuk mendukung proses produksi pencelupan kain. Pengembangan dari sistem VSD dilakukan secara simulasi. Hal ini dilakukan agar tidak mengganggu kelancaran proses produksi di lapangan. Simulasi ini bertujuan untuk memberikan gambaran pengembangan kinerja mesin yang telah dimodifikasi menggunakan sistem *variable speed drive*.

Kinerja mesin ditingkatkan dengan cara mendeteksi pengeluaran air menggunakan *electrode* yang ada di bejana *level control* dihubungkan ke PLC yang ada pada sistem VSD. Hal ini membuat sistem VSD dapat mengatur putaran penampungan kain sambil mengamati air yang keluar dari mesin. Jumlah air yang keluar dari mesin mengindikasikan keadaan kandungan air pada kain yang sedang diproses, sehingga sistem VSD akan memberhentikan proses pengeringan apabila kain yang sedang diproses sudah kering dan akan mengatur kecepatan putaran penampungan kain sedemikian rupa apabila mendeteksi kain yang mengandung air sedikit ataupun banyak.

Kata Kunci:

Pencelupan kain, mesin pengering, mesin sentrifugal *extractor*, sistem hidrolik, *variable of speed drive* (VSD), bejana level kontrol

Simulation of Cloth Dryer System by Detecting Expenditure Irrigate in Extractor Centrifugal Machine using the Variable Speed Drive System

Disusun oleh:

Nama : Fredy Herman Pujiadi

NRP : 0422124

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia

E-mail : fredy_herman2000@yahoo.com

ABSTRACT

In production process of cloth dyeing needed a dryer machine that's called centrifugal extractor machine using hydraulic system as its machine activator. Hydraulic system at the machine, specially in shares of its cloth relocation activator is changed with the system of variable of speed drive (VSD) consisted of motor induce 3 phasa provided with inverter as its speed regulator and PLC which have been programed in such a manner as system controller so that this system change can work better like at the of machine use the hydraulic system and also do not change the way of the machine operation.

System VSD with the operation motor induce 3 phasa by full speed at extractor centrifugal machine able to improve the presentase of water expenditure which implied in the cloth of type PE, lotto and mean filament as much 2 %. On that account, the machine is immediately re-used to support the production process of cloth dyeing. Development from system VSD in simulation. This matter in order not to bother the fluency of production process in field. This simulation aim to give the picture of development of machine performance which modification have use the system of variable speed drive

Machine performance improved by detecting expenditure irrigate to use the electrode of exist in canister level control interfaced to PLC of exist in system VSD. This Matter make the system VSD can arrange the rotation of cloth relocation at the same time perceive the secretory water from machine. Sum up the secretory water from obstetrical circumstance indication machine irrigate at cloth which is being processed, so that system VSD will rif the draining process if cloth which being processed by have run dry and will arrange the speed of rotation of cloth relocation in such a manner if detecting aqueous cloth a few/little and or a lot of.

Keywords

Cloth dyeing, dryer machine, extractor centrifugal machine, hydraulic system, variable of speed drive(VSD), PLC, canister level control

Daftar Isi

	Halaman
Abstrak	i
Abstract	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	v
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar	ix
Bab I Pendahuluan	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi Masalah	2
I.3 Tujuan	2
I.4 Pembatasan Masalah	2
I.5 Sistematika Penulisan	3
Bab II Teori Penunjang	5
II.1 Motor Induksi	5
II.1.1 Hubungan antara beban, kecepatan dan <i>torque</i>	6
II.1.2 Efisiensi motor listrik	7
II.2 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC)	8
II.2.1 Perangkat Keras PLC serta Pendukungnya	8
II.2.2 Koneksi Peralatan <i>Input/Output</i> Luar dengan Modul <i>Input/Output</i> pada PLC	9
II.2.3 Perancangan Diagram <i>Ladder</i> dengan menggunakan Pendekatan Diagram Alir	10
II.3 Sistem Hidrolik	11

	Halaman
II.3.1 Keuntungan dan Kerugian Sistem Hidrolik	11
II.3.2 Komponen-komponen Penyusun Sistem Hidrolik	12
II.4 <i>Variable Speed Drive</i>	18
II.5 Pengenalan Mesin Sentrifugal <i>Extractor</i>	20
Bab III Perancangan dan Realisasi	24
III.1 Modifikasi Bagian Pengerak Mesin Sentrifugal <i>Extractor</i> dari Sistem Hidrolik menjadi Sistem <i>Variable Speed Drive</i> ...	24
III.1.1 Bagian mekanik	26
III.1.2 Bagian elektronik	27
III.2 Simulasi Sistem Pengering Kain dengan Mendeteksi Pengeluaran Air pada Mesin Sentrifugal <i>Extractor</i> menggunakan Sistem <i>Variable Speed Drive</i>	27
III.2.1 Blok diagram sistem simulasi pengering kain	27
III.2.2 Perancangan bejana <i>level control</i>	28
III.2.3 <i>Flow chart</i> simulasi sistem pengering kain dengan mendeteksi pengeluaran air pada mesin sentrifugal <i>extractor</i> menggunakan sistem <i>variable speed drive</i> .	30
Bab IV Data Pengamatan dan Analisa	35
IV.1 Hasil dan Data Pengamatan dari Modifikasi Mesin Sentrifugal <i>Extractor</i> Bagian Penggerak dari Sistem Hidrolik menjadi	

Sistem <i>Variable Speed Drive</i>	37
IV.2 Simulasi Sistem Pengering Kain dengan Mendeteksi	
Pengeluaran Air pada Mesin Sentrifugal <i>Extractor</i>	
menggunakan Sistem <i>Variable Speed Drive</i>	39
IV.3 Hasil dan Data Pengamatan dari Penerapan Simulasi Sistem	
Pengering Kain dengan Mendeteksi Pengeluaran Air pada	
Mesin Sentrifugal <i>Extractor</i> menggunakan Sistem <i>Variable</i>	
<i>Speed Drive</i>	45
Bab V Kesimpulan dan Saran	50
V.1 Kesimpulan	50
V.2 Saran	51
Daftar Pustaka	52
Lampiran A Gambar Pengkabelan Rangkaian Simulasi	A-1
Lampiran B Program PLC Twido 10 I/O Program Simulasi	B-1
Lampiran C Program PLC Twido 10 I/O Program Simulasi yang Telah	
Dimodifikasi	C-1
Lampiran D Daftar Parameter <i>Inverter</i> 0.75 KW	D-1

Daftar Tabel

	Halaman
Tabel IV.1 Jumlah kandungan air yang ada pada tiga jenis kain kaos	35
Tabel IV.2 Hasil proses kain di mesin sentrifugal <i>extractor</i> sebelum dimodifikasi	36
Tabel IV.3 Hasil proses kain pada mesin sentrifugal <i>extractor</i> yang sudah dimodifikasi	38
Tabel IV.4 Pengeluaran air per menit pada mesin sentrifugal <i>extractor</i> pada saat digunakan untuk memproses beberapa jenis kain.	40
Tabel IV.5 Simulasi pengeluaran air per menit pada mesin sentrifugal <i>extractor</i>	41
Tabel IV.6 Hasil percobaan pertama	42
Tabel IV.7 Hasil percobaan kedua	43
Tabel IV.8 Hasil percobaan ketiga	44
Tabel IV.9 Hasil percobaan keempat	46
Tabel IV.10 Data pengaturan <i>output</i> frekuensi <i>inverter</i> pada percobaan kelima	47
Tabel IV.11 Data pengamatan pengeluaran air hasil dari percobaan kelima	48

Daftar Gambar

	Halaman
Gambar II.1 Rotor motor induksi	6
Gambar II.2 Stator motor induksi	6
Gambar II.3 Grafik <i>torque</i> -kecepatan motor induksi terhadap arus listrik	7
Gambar II.4 Diagram konseptual aplikasi PLC.....	8
Gambar II.5 Interaksi komponen-komponen sistem PLC	9
Gambar II.6 Diagram blok CPU dan modul input/ouput	9
Gambar II.7 Simbol-simbol <i>flow chart</i>	10
Gambar II.8 Katup pengatur tekanan	13
Gambar II.9 Katup pengatur arah aliran	14
Gambar II.10 Kontruksi silinder kerja penggerak tunggal	15
Gambar II.11 Kontruksi silinder kerja penggerak ganda	16
Gambar II.12 Motor hidrolik	16
Gambar II.13 <i>Filter</i> oli	17
Gambar II.14 Blok Diagram <i>Inverter</i>	18
Gambar II.15 Bagian penampung kain dan penggerak penampung kain mesin sentrifugal <i>extractor</i>	20
Gambar III.1 Blok diagram sistem mesin sentrifugal <i>extractor</i> sebelum di modifikasi	24
Gambar III.2 Blok diagram sistem mesin sentrifugal <i>extractor</i> sesudah di modifikasi	25
Gambar III.3 Mesin sentrifugal <i>extractor</i> yang sudah dimodifikasi	26
Gambar III.5 Blok diagram sistem simulasi pengering kain	28
Gambar III.6 Bejana <i>level control</i> pendukung simulasi	29

Gambar III.7. <i>Flow chart</i> simulasi sistem pengering kain dengan mendeteksi pengeluaran air pada mesin sentrifugal extractor menggunakan sistem <i>variable speed drive</i>	31
Gambar III.8 PLC Twido dan <i>Inverter</i> 0,75 KW	33
Gambar III.9 Simulasi input dan output PLC	33
Gambar III.10 Bejana air beserta <i>electrode</i> dan <i>valve-valve</i> pendukung simulasi	34
Gambar IV.1 Data persentase kandungan air pada kain	36
Gambar IV.2 Grafik presentasi pengeluaran air pada kain hasil proses mesin sentrifugal <i>extractor</i> sebelum dimodifikasi	37
Gambar IV.3 Grafik presentasi pengeluaran air pada kain hasil proses mesin sentrifugal <i>extractor</i> sesudah dimodifikasi	39
Gambar IV.4 Grafik pengamatan pengeluaran air per menit pada mesin sentrifugal <i>extractor</i> pada saat digunakan untuk memproses beberapa jenis kain	40
Gambar IV.5 Grafik simulasi pengeluaran air per menit pada mesin sentrifugal <i>extractor</i>	41
Gambar IV.6 Grafik data hasil percobaan pertama	42
Gambar IV.7 Grafik data hasil percobaan kedua	43
Gambar IV.8 Grafik data hasil percobaan ketiga	45
Gambar IV.9 Grafik data hasil percobaan keempat	47

	Halaman
Gambar IV.10 Grafik pengaturan output frekuensi <i>inverter</i> pada percobaan	
kelima	48
Gambar IV.11 Grafik pengeluaran air hasil dari percobaan kelima	49