

SISTEM KEAMANAN PROSES PRODUKSI MELALUI PENGONTROLAN DAN PENGAMATAN SECARA OTOMATIS

Kurniawan / 0322087

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

e-mail : kurniawan.kent@gmail.com

ABSTRAK

Dalam memenuhi permintaan pasar yang makin meningkat, suatu pabrik dituntut untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan produksinya. Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam meningkatkan efisiensi dan keamanan produksi suatu pabrik, diantaranya adalah distribusi hasil produksi, proses produksi, proses penyajian data produksi, maupun pengamatan/*monitoring* proses produksinya. Semua faktor tersebut saling berkaitan satu sama lain dan membentuk suatu kesatuan yang disebut sistem produksi.

Tugas akhir ini membahas perancangan simulasi sistem pabrik yang telah dimodifikasi untuk memperbaiki kelemahan-kelemahan yang terjadi pada sistem sebelumnya seperti ketidakefektifan dari segi waktu, *human error*, maupun pencurian hasil produksi. Perancangan sistem berupa perancangan proses mulai dari penerimaan faktur pengambilan barang dari kurir, pengecekan faktur, proses produksi, hingga report hasil produksi ke *database*. Perancangan ini memanfaatkan teknologi otomasi yang sedang berkembang di era globalisasi ini yaitu PLC (*Programmable Logic Controller*), SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) dengan HMI (*Human Machine Interface*) dan *database* serta teknologi *barcode* yang menawarkan keamanan informasi yang diolah dan mengurangi *human error* dalam memasukkan data.

Berdasarkan pada hasil pengujian, diperoleh kesimpulan bahwa sistem yang dirancang dapat meminimalkan *human error* yang terjadi pada proses pengetikkan/penulisan kode secara manual. Pada pengujian produksi dua jenis material dengan kelebihan produksi, terlihat bahwa pencatatan hasil produksi yang dilakukan secara otomatis dapat meminimalkan kesalahan dan meningkatkan keamanan terhadap tindakan pencurian hasil produksi. Pencatatan terhadap waktu produksi dilakukan untuk memprediksi waktu barang tersebut sampai kepada konsumen dan untuk waktu *maintenance* mesin.

Kata kunci : sistem, keamanan, SCADA, proses produksi.

SECURITY SYSTEM FOR PRODUCTION PROCESS BY AUTOMATICALLY CONTROLLING AND MONITORING

Kurniawan / 0322087

Department of Electrical Engineering, Maranatha Christian University
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri 65, Bandung 40164, Indonesia

e-mail : kurniawan.kent@gmail.com

ABSTRACT

In order to fulfill the increasing demand of a market, a factory is expected to increase the efficiency and the security of its production. There are several factors which are need to be notice, such as distribution of the products, production process, providing data, and the production process monitoring. All of those factors are bounded to each other and creating a unity so called production system.

This final paper is concerning the design of a factory system simulation which is modified to fix the weaknesses that happened in the previous system which such as ineffectively of time, human error, or output production stealing. Designing system consist of a design process starting from receiving invoice from the courier, checking the validity of the invoice, production process, until inputting production reports to the database. The design is using a developing automatic technology in this globalization era, such as PLC, SCADA with HMI and database, and barcode technology which is offering processed information security and decreasing human error in the data input.

Based on examination and observation, there are two conclusion. The first is the designed system could avoid human error in typing or writing code manually. In the production examination of two kinds of over production material, it is seen that the automatic production record from the system could minimalist report error and increasing the secure toward production stealing. Production time is recorded to predict the time needed for the product reach the consumer and to machine maintenance schedule.

Keyword : system, security, SCADA, production process.

DAFTAR ISI

	Hal.
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	x
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Perumusan Masalah	3
I.3. Tujuan	3
I.4. Pembatasan Masalah	3
I.5. Spesifikasi Alat	4
I.6. Sistematika Penulisan	4
 BAB II LANDASAN TEORI	 6
II.1. Istilah-Istilah Dasar Sistem Kendali	6
II.2. <i>Programmable Logic Controller (PLC)</i>	7
II.2.1. Struktur dan Bahasa Pemograman PLC	9
II.2.2. Konsep Pemograman PLC	12
II.2.2.1. Mode Deteksi <i>Input</i>	12
II.2.2.2. Mode Eksekusi	13
II.2.2.3. Mode <i>Update Output</i>	13
II.2.3. Jaringan PLC	14
II.2.3.1. Protokol <i>Remote Link</i>	14
II.2.3.2. Protokol <i>Modbus</i>	15
II.2.3.3. Protokol <i>Modbus Ethernet</i>	19
II.2.3.4. Protokol ASCII	22
II.3. SCADA	23
II.4. <i>Processing Station Modular Production System</i>	26
II.4.1. <i>Rotary Index Tabel</i>	27
II.4.2. <i>Testing Module</i>	27

II.4.3. <i>Drilling Module</i>	28
II.4.4. <i>Clamping Module</i>	28
II.4.5. <i>Sorting Gate Module</i>	29
II.4.6. <i>Micro Switch</i>	29
II.4.7. <i>Capacitive Proximity Sensor</i>	29
II.4.8. <i>Inductive Proximity Sensor</i>	30
II.5. Barcode.....	30
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	33
III.1. Perancangan Sistem Proses Produksi.....	33
III.2. Perancangan Program PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	36
III.2.1. Perancangan Pemograman PLC <i>Slave 1</i>	36
III.2.2. Perancangan Pemograman PLC <i>Slave 2</i>	41
III.2.2.1. Cara Kerja & Pemograman <i>Plant MPS Festo</i>	42
III.2.2.2. Pemetaan <i>input/output Plant MPS Festo</i> pada PLC	45
III.2.4. Perancangan Pemograman PLC <i>Master</i>	45
III.2.4.1. Penyajian Data Untuk Sistem SCADA	46
III.2.4.2. Pemrograman Urutan Transmisi	46
III.3. Perancangan Sistem SCADA	47
III.3.1. Konfigurasi I/O Server	47
III.3.2. Perancangan Tampilan HMI (<i>Human Machine Interface</i>).....	48
III.3.3. Pembuatan Tagname.....	51
III.3.4. Pembuatan <i>Database</i>	52
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA.....	55
IV.1. Hasil Monitoring I/O Server	55
IV.2. Hasil Pengujian <i>Window Human Machine Interface (HMI)</i>	56
IV.2.1. Pengujian <i>Log In Window</i>	56
IV.2.2. Pengujian <i>Home Window</i>	57
IV.2.3. Pengujian <i>Plant MPS Festo Window</i>	59
IV.2.4. Pengujian <i>Historical</i> dan <i>Real Trend Window</i>	61
IV.2.4. Pengujian <i>Alarm Window</i>	63
IV.2.5. Pengujian <i>Database Window</i>	64
IV.3. Pengujian Sistem Proses Produksi	66
IV.3.1. Pengujian <i>scanning barcode</i>	66
IV.3.2. Pengujian <i>Cek Database</i>	67
IV.3.3. Pengujian <i>Display Seven Segmen</i>	69
IV.3.4. Pengujian Proses Produksi <i>Plant MPS Festo</i>	72
IV.3.4.1. Pengujian terhadap produksi material sejenis.....	72

IV.3.4.2. Pengujian Produksi 2 Jenis Material Secara Berurutan & Berselingan.....	74
IV.3.4.3. Pengujian Produksi Dua Jenis Material Dengan Kelebihan Produksi	77
IV.3.4.4. Pengujian Produksi 2 Jenis Material Dengan Penambahan Sisa Produksi.	78
IV.3.4.5. Pengujian Terhadap Produksi Dua Jenis Material Dengan Penambahan Sisa Produksi Dan Kelebihan Produksi.	79
IV.3.5. Pengujian Report Database.....	81
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
V.1. Kesimpulan	82
V.2. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN A PROGRAM PLC	
LAMPIRAN B <i>SCRIPT</i> SISTEM SCADA	
LAMPIRAN C TABEL ASCII	

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel II.1. Format <i>Request Read N Bits</i>	16
Tabel II.2 Format <i>Request Read N Words</i>	17
Tabel II.3 Format <i>Request Write 1 Bit</i>	17
Tabel II.4. Format <i>Request Write 1 Word</i>	18
Tabel II.5. Format <i>Request Write N Word</i>	18
Tabel II.6. Format <i>Request Write N Bits</i>	19
Tabel II.7. Format Komunikasi Protokol ASCII.....	23
Tabel II.8. Karakter Set <i>Barcode Code 128</i>	32
Tabel III.1 Alamat Memory dalam Pemograman SCADA.....	51
Tabel IV.1 Hasil Pengujian <i>Home Window</i>	58
Tabel IV.2. Hasil Pengujian <i>Plant MPS Festo Window</i>	59
Tabel IV.3. Hasil Pengujian <i>Real Trend Window</i>	61
Tabel IV.4. Hasil Pengujian <i>Historical Window</i>	62
Tabel IV.5. Hasil Pengujian <i>Alarm Window</i>	64
Tabel IV.6. Hasil Pengujian <i>Window Database</i>	65
Tabel IV.7. Hasil Pengujian <i>Scanning Barcode</i>	67
Tabel IV.8. Hasil Pengecekan <i>Database</i>	69
Tabel IV.9. Hasil Pengamatan Respon Waktu Menampilkan Nilai Target	70
Tabel IV.10. Hasil Pengamatan Respon Waktu Menampilkan Nilai Aktual.....	71
Tabel IV.11. <i>Database</i> Permintaan Produksi.....	72
Tabel IV.12. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 1 Buah Material Besi.....	72
Tabel IV.13. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 2 Buah Material Besi.....	73
Tabel IV.14. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 1 Buah Material Plastik.....	73
Tabel IV.15. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 2 Buah Material Plastik.....	73
Tabel IV.16. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 2 Buah Besi dan Plastik Secara Berurutan.....	74
Tabel IV.17. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 5 Buah Besi dan Plastik Secara Berurutan.....	74
Tabel IV.18. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 10 Buah Besi dan Plastik Secara Berurutan.....	75
Tabel IV.19. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 2 Buah Besi dan Plastik Secara Berselingan.....	75
Tabel IV.20. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 5 Buah Besi dan Plastik Secara Berselingan.....	75
Tabel IV.21. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 10 Buah Besi dan Plastik Secara Berselingan.....	76

Tabel IV.22. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 5 Buah Besi dan Plastik Dengan Kelebihan Produksi Besi	77
Tabel IV.23. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 5 Buah Besi dan Plastik Dengan Kelebihan Produksi Plastik	77
Tabel IV.24. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 5 Buah Besi dan Plastik Dengan Penambahan Sisa Produksi Besi	78
Tabel IV.25. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 5 Buah Besi dan Plastik Dengan Penambahan Sisa Produksi Plastik.....	78
Tabel IV.26. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 10 Besi dan Plastik Dengan Penambahan Sisa Produksi Besi dan Kelebihan Produksi Besi	79
Tabel IV.27. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 10 Besi dan Plastik Dengan Penambahan Sisa Produksi Besi dan Kelebihan Produksi Plastik.....	79
Tabel IV.28. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 10 Besi dan Plastik Dengan Penambahan Sisa Produksi Plastik dan Kelebihan Produksi Besi.....	80
Tabel IV.29. Hasil Pengujian Terhadap Produksi 10 Besi dan Plastik Dengan Penambahan Sisa Produksi Plastik dan Kelebihan Produksi Plastik.....	80

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar II.1. Diagram operasi <i>scan time</i>	12
Gambar II.2. Arsitektur SCADA	24
Gambar II.3. <i>Rotary Index Tabel</i>	27
Gambar II.4. <i>Testing Module</i>	27
Gambar II.5. <i>Drilling Module</i>	28
Gambar II.6. <i>Clamping Module</i>	28
Gambar II.7. <i>Sorting Gate Module</i>	29
Gambar II.8. <i>Micro Switch</i>	29
Gambar II.9. <i>Capacitive Proximity Sensor</i>	29
Gambar II.10.. <i>Inductive Proximity Sensor</i>	30
Gambar III.1. Diagram Blok Sistem Produksi	34
Gambar III.2. Flow Chart Sistem Produksi.....	35
Gambar III.3. <i>Flowchart Pemograman PLC Slave 1</i>	37
Gambar III.4. <i>Flowchart Show Target to Display 7 Segmen</i>	39
Gambar III.5. Cara Kerja Menampilkan Nilai ke <i>Display</i>	39
Gambar III.6. <i>Flowchart Show Actual to Display 7 Segmen</i>	40
Gambar III.7. Pemograman PLC Slave 2.....	43
Gambar III.8. Production Proses <i>Plant MPS Festo</i>	44
Gambar III.9. Blok Diagram Urutan Transmisi <i>Request</i>	47
Gambar III.10. Window Konfigurasi <i>I/O Server</i>	48
Gambar III.11. Tampilan <i>Welcome Window</i>	49
Gambar III.12. Tampilan <i>Log In Window</i>	49
Gambar III.13. (a) <i>Database</i> dengan <i>MS Access</i> ; (b) Tabel <i>Database</i> Permintaan Produksi dan <i>History</i> Produksi	53
Gambar III.14. Tampilan window <i>ODBC</i>	53
Gambar III.15. Tampilan window <i>application script</i>	54
Gambar IV.1. Tampilan status <i>good</i> pada window <i>I/O server</i>	55
Gambar IV.2. Tampilan status <i>failed</i> pada window <i>I/O server</i>	55
Gambar IV.3. Tampilan Log In Window Dengan Account Yang Benar.....	56
Gambar IV.4. Tampilan Log In Window Dengan Account Yang Salah.....	57
Gambar IV.5. Tampilan <i>Home Window</i>	57
Gambar IV.6. Tampilan <i>Plant MPS Festo Window</i> saat proses produksi berjalan.....	59
Gambar IV.7. Tampilan <i>Real Trend Window</i> saat proses produksi berjalan	61
Gambar IV.8. Tampilan <i>Historical Window</i> saat proses produksi berjalan.....	62
Gambar IV.9. Tampilan <i>Alarm Window</i> saat proses produksi berjalan.....	63
Gambar IV.10. Tampilan status alarm	64
Gambar IV.11. Tampilan Window <i>Database</i>	65

Gambar IV.12. Tampilan <i>Window Database</i> Saat Pengecekan <i>Barcode</i>	68
Gambar IV.13. Tampilan <i>Window Database</i> Saat <i>Barcode Valid</i>	68
Gambar IV.14. Tampilan <i>Window Database</i> Saat <i>Barcode Tidak Valid</i>	69