

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Perkembangan kontrol proses
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa mengetahui perkembangan kontrol proses di industri (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
1	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menceritakan perkembangan kontrol proses • Mahasiswa dapat menjelaskan jenis-jenis kontroler • Mahasiswa dapat menjelaskan instalasi kontroler • Mahasiswa dapat menjelaskan sistem kontrol komputer • Mahasiswa dapat menjelaskan sistem supervisory kontrol computer • Mahasiswa dapat menjelaskan distributed control system (DCS) • Mahasiswa dapat menjelaskan evolusi teknologi otomasi • Mahasiswa dapat menjelaskan hierarki kontrol proses 	<ol style="list-style-type: none"> 1. perkembangan kontrol proses 2. jenis kontroler 3. pneumatic kontroler 4. instalasi pneumatic kontroler 5. electronic analog controller 6. instalasi electronic controller 7. Sistem kontrol komputer 8. supervisory control computer 9. distributed control system (DCS) 10. Teknologi Fieldbus 11. Evolusi teknologi otomasi 12. hirarki kontrol proses 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Mencari beberapa contoh teknologi otomasi yang digunakan di pabrik	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • ANSI/ ISA 95.00.01-2000 Enterprise – Control System Integration Part 1: Models and Terminology • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.p374-425

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Dasar-dasar PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami struktur dasar, kegunaan, keuntungan dan kekurangan PLC (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
2	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan struktur dasar PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan keuntungan dan kerugian PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan sistem kontrol yang menggunakan mekanik dan relay • Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan dan persamaan antara personal computer (PC) dengan PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar PLC 2. Struktur dasar PLC 3. Kontrol Relay 4. keuntungan dan kerugian PLC 5. Perbandingan PLC dengan PC 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Quiz di akhir jam perkuliahan	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Perangkat keras PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami perangkat keras PLC
 (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan elemen dasar PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan modul input dan output PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan modul khusus PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan koneksi mode sinking dan source. • Mahasiswa dapat menjelaskan proteksi untuk beban induktif dan kapasitif. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elemen dasar PLC 2. CPU 3. Memori 4. Modul Input 5. Modul Output 6. Modul Khusus 7. Modul Komunikasi 8. Koneksi mode Sinking 9. Koneksi mode source 10.koneksi dengan relay 11.proteksi untuk beban induktif tegangan DC 6. proteksi untuk beban induktif tegangan AC. 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Quiz di akhir jam perkuliahan	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Dasar-dasar logika
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami dasar-dasar logika (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
4	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan logika • Mahasiswa dapat menyederhanakan rangkaian logika menggunakan aljabar Boolean. • Mahasiswa dapat membuat rangkaian dari persamaan boolean dan membuat persamaan boolean berdasarkan rangkaian. • Mahasiswa dapat menjelaskan logika pengawatan PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Logika OR, AND dan NOT 2. aljabar Boolean 3. Membangun rangkaian dari persamaan Boolean. 4. Membangun persamaan Boolean berdasarkan rangkaian. 7. logika pengawatan pada PLC 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pemrograman dasar PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami pemrograman PLC
 (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 2(dua) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
5	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan bahasa pemrograman PLC berdasarkan IEC 61131 • Mahasiswa dapat menjelaskan pemrograman PLC menggunakan diagram ladder. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa pemrograman PLC berdasarkan IEC 61131 2. Pemrograman dengan diagram Ladder. 3. Rangkaian self holding 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.p2-17
6	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat mengaplikasikan rangkaian self holding dan interlock pada sistem kontrol. • Mahasiswa dapat menjelaskan pengalamatan pada pemrograman PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Rangkaian interlock. 5. Pengalamatan pada diagram ladder. 			

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pemrograman dasar PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami fungsi timer dan counter pada PLC (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
7	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi timer dan counter pada PLC • Mahasiswa dapat mengaplikasikan fungsi timer dan counter pada PLC 	1.Setting timer dan counter 2.Timer on delay 3.Timer off delay 4.Timer pulse pemrograman timer dan counter untuk waktu/ hitungan yang lama.	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.p2-17

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pemrograman lanjut PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami sequencer dan shift register pada PLC (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
8	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi sequencer dan shift register pada PLC • Mahasiswa dapat mengaplikasikan fungsi sequencer dan shift register pada PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fungsi sequencer dan shift register 2. Setting blok fungsi shift bit register (SBRi) 3. Contoh aplikasi 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.p2-17

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
Topik bahasan : Perkembangan kontrol proses
Tujuan pembelajaran umum :
(kompetensi)
Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
9		Ujian tengah semester			

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pemrograman lanjut PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami instruksi program pada PLC
 (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
10	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi instruksi END • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi NOP • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi JUMP • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi Sub Rutin • Mahasiswa dapat mengaplikasikan instruksi program kontrol pada PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instruksi END 2. Instruksi NOP 3. Instruksi Jump 4. Instruksi sub routine 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.p2-17

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pemrograman lanjut PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami instruksi manipulasi data pada PLC (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
11	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi instruksi manipulasi data • Mahasiswa dapat mengaplikasikan instruksi manipulasi data pada PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengantar instruksi numerik 2. Instruksi perbandingan (comparison) 3. Instruksi logiks 5. Instruksi konversi 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pemrograman lanjut PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami instruksi manipulasi data pada PLC (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
12	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan fungsi instruksi manipulasi data • Mahasiswa dapat mengaplikasikan instruksi manipulasi data pada PLC 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjumlahkan operand 2 2. Mengurangkan operand 2 3. Mengalikan operand 2 4. operasi pembagian 5. instruksi REM 6. Instruksi SQRT 7. Instruksi INC 8. Instruksi DEC 6. Instruksi ABS 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Pengendali PID
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami algoritma kendali PID
 (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
13	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan Pengaruh kendali P, I, PI, PD dan PID terhadap plant. • Mahasiswa dapat menjelaskan teknik menentukan konstanta T_i, T_d dan P. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Review sistem orde model (orde 1, orde 2, orde 3 dan orde n). 2. Analisis kestabilan sistem. 3. Pengaruh penambahan kontroler terhadap kestabilan sistem. 4. Teknik menentukan konstanta T_i, T_d dan P. 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Quiz di akhir jam perkuliahan	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA. • Ogata. Modern Control Engineering.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Kendali PID pada PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami pemrograman PLC sebagai kontrol PID (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
14	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan instruksi untuk io analog • Mahasiswa dapat menjelaskan setting PID pada PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan koneksi sensor melalui modul io analog dan settingnya pada PLC. • Mahasiswa dapat mengaplikasikan pemrograman PLC sebagai kontrol PID pada plant di industri 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Instruksi IO analog 2. Setting PID pada PLC. 3. Mode manual Tuning. 4. Mode Auto Tuning. 5. Analog Output 6. PWM output 7. koneksi sensor (thermocouple, PT 100) dengan PLC. 8. Simulasi pengendali PID pda simulator Plant. 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)
 Topik bahasan : Komunikasi PLC
 Tujuan pembelajaran umum : Para mahasiswa memahami sistem komunikasi pada PLC
 (kompetensi)
 Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
15	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat menjelaskan komunikasi dari sensor/ aktuator ke PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan komunikasi PLC ke PC • Mahasiswa dapat menjelaskan komunikasi PLC ke PLC • Mahasiswa dapat menjelaskan integrasi PLC ke local area network (LAN) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komunikasi Sensor/ transduser ke PLC. 2. protokol – protokol komunikasi pada otomasi industri 3. Integrasi PLC ke LAN 	Menyimak kuliah dari dosen, bertanya jawab, berdiskusi, mengerjakan tugas.	Studi kasus	<ul style="list-style-type: none"> • LCD & OHP • PLC Trainer + Notebook • Frank D. Petruzella.(1998) Programmable Logic Controllers. Glencoe/ McGraw-Hill. USA.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Kode & nama mata kuliah : EI 361 Otomasi Industri (3 sks)

Topik bahasan :

Tujuan pembelajaran umum :
(kompetensi)

Jumlah pertemuan : 1(satu) kali

Pertemuan ke	Tujuan pembelajaran khusus (performansi/ indikator)	Pokok bahasan dan rincian materi	Proses pembelajaran (kegiatan mahasiswa)	Tugas dan evaluasi	Media & buku sumber
16			Ujian Akhir Semester		•