

SILABUS DAN SATUAN ACARA PERKULIAHAN

Nama Matakuliah : ROBOTIKA
Kode Matakuliah : 1403033120
Bobot : 2 SKS
Semester : VII



Oleh
Latiful Hayat, S.T., M.T.
NIK 2160468

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2021**

			FAKKULTAS TEKNIK		
			20 (Teknik Antarmuka dan Piranti Periferal)		
SII		Revisi: 000	27/06/2021	Halaman 22	
Ser				2 x 50 menit	

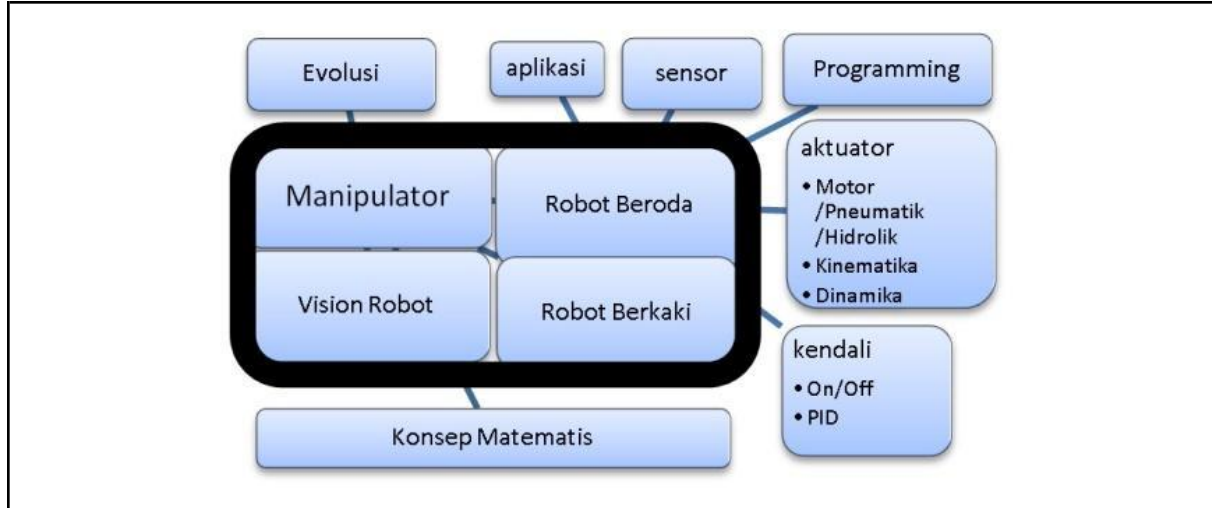
A. IDENTITAS

Nama Mata Kuliah	:	Teknik Antarmuka dan Piranti Periferal
Kode Mata Kuliah	:	1403033120
Jumlah SKS	:	2
Prasyarat	:	Teknik Kontrol Digital (1403033118) Sistem Mikroprosesor (1403033101)
Waktu	:	12 Pertemuan
Program Studi	:	Teknik Elektro
Dosen Pengampu	:	Latiful Hayat, S.T, M.T.

B. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini membekali mahasiswa dengan konsep dan prinsip-prinsip robotika melalui pemahaman akan konsep dari sub-sistem penyusunnya, untuk diaplikasikan berbagai kemampuan dalam merancang dan membuat sistem robot sederhana berupa robot pengikut garis atau robot penghindar rintangan. Setelah memahami berbagai aspek mengenai robot, mahasiswa kemudian diperkenalkan dengan mobile robot yang berguna untuk memberikan pemahaman praktis mengenai perancangan dan pembuatan robot. Setelah itu, mahasiswa juga diberikan pemahaman mengenai salah satu jenis penginderaan robot tingkat lanjut, yaitu dengan menggunakan kamera atau biasa juga disebut dengan robot vision. Sebagai akhir dari penyajian seluruh materi, maka mahasiswa secara berkelompok diminta untuk merancang dan membuat sebuah line following robot atau dapat juga obstacle avoidance robot sebagai alternatif pilihan.

C. PETA KONSEP ANALISIS INSTRUKSIONAL



D. KOMPETENSI MATA KULIAH

Pertemuan ke-	Kompetensi Dasar	Pokok Bahasan/Sub Pokok Bahasan
I	- Memahami cakupan materi kuliah robotika yang akan disampaikan - Dapat menjelaskan definisi robot - Dapat menjelaskan perkembangan teknologi robot - Mampu menjelaskan jenis dan fungsi robot dalam membantu pekerjaan manusia dan interaksinya	Kontrak Kuliah dan Dasar-dasar Robotika, meliputi: - Definisi - Sejarah dan perkembangan - teknologi robot - Jenis robot - Fungsi robot - Interaksi manusia dan robot
II	Memahami konsep sistem Robot secara matematis	Konsep Matematis: - fungsi trigonometri, Kinematika, Gaya, Momem, Hukum euler vector, matrik, dan tranformasi geometri - Penerapan konsep matematis pada robot manipulator

III	1. Mampu menjelaskan prinsip-prinsip kerja robot beroda (<i>Wheeled Mobile Robot</i>) 2. Dapat menjelaskan cara kerja dari sistem kontrol dan mekanik robot 3. Dapat menjelaskan aplikasi WMR 4. Memahami cara kerja komponen WMR 5. Mengaplikasikan teknik steering WMR: ackerman dan diferensial 6. Mengaplikasikan teknik navigasi WMR: pengikut dinding, pengikut garis, pengikut tepi	Sistem Robot Beroda 1. Sistem robot beroda 2. Aplikasi WMR 3. Isu pengembangan: steering, komponen, kontrol low-level dan high-level 4. Sistem navigasi
IV	1. Mengimplementasikan sensor resistensi yang sesuai untuk WMR 2. Mampu mendesain rangkaian pengkondisi untuk sensor resistif dan melakukan antarmuka ke kontroler 3. Memilih sensor yang tepat bagi WMR untuk mengukur jarak 4. Mampu memilih sensor yang tepat untuk menjejak garis 5. Mengaplikasikan sensor enkoder untuk mengukur kecepatan rotasi roda di WMR 6. Mengaplikasikan sensor accelerometer untuk memonitor pergerakan dilatasi robot 7. Mampu mengaplikasikan sensor gyroscope untuk memonitor pergerakan rotasi robot	Sensor Robot Beroda 1. Sensor resistansi : tekukan, potensiometer, LDR 2. Rangkaian pengkondisi: pembagi tegangan, komparator 3. Sensor ultrasound 4. Sensor jarak IR 5. Enkoder kecepatan rotasi 6. Accelerometer 7. Gyroscope

V	1. Mampu memilih aktuator untuk robot beroda berdasarkan aplikasi robotnya: motor DC, motor Stepper, Motor DC Brushless, dan motor DC servo 2. Mampu mengaplikasikan teknik PWM Analog dan PWM Software 3. Mampu mengaplikasikan motor DC Direct Drive, dan menjelaskan fungsi dari Motor Linier 4. Mampu mengaplikasikan aktuator pneumatik dan hidrolik	Aktuator Robot 1. Motor DC magnet permanen 2. Motor DC Stepper 3. Motor DC brushless 4. Motor DC Servo 5. Teknik PWM (modulasi lebar pulsa) 6. Motor DC Direct Drive 7. Motor Linear 8. Aktuator pneumatik dan hidrolik
VI	1. Menjelaskan prinsip dasar mekanisme kendali dalam robotika 2. Menggunakan teknik kontrol On/Off secara input dan output untuk kendali robot 3. Menggunakan teknik kendali proporsional (P), kendali Integral (I), kendali Derivatif (D) dan kendali PID untuk kendali robot	Sistem Kendali Robot 1. Sistem kendali pada robot. 2. Kendali posisi dan kecepatan. 3. Active Force Control. 4. Implementasi kendali ke dalam rangkaian berbasis mikroprosesor. 5. Low-level dan High-level Control pada robot.
VII	1. Menjelaskan bagaimana proses forward dan inverse baik secara kinematik maupun dinamik 2. Menjelaskan model kinematik robot berdasarkan model pergerakan holonomic dan non-holonomic 3. Memahami proses forward dan reverse pada robot berdasarkan model holonomic dan non-holonomic	Kinematik dan Dinamik Robot 1. Forward dan Inverse Kinematics 2. Forward dan Inverse Dynamics 3. Analisis kinematik sistem 4. Holonomic dan Non-holonomic

VIII	Menggunakan tools programming dari robot seperti sistem instalasi, kompilasi menggunakan bahasa C dan C++ serta bahasa pemrograman yang lain	Teknik Pemrograman Robot, kompilasi dari C dan C++, assembler, debug, downloader dan upload firmware
IX	1. Menjelaskan tentang mobile robot dan control embedded pada mobile robot, serta interface yang digunakan 2. Memilih sensor yang digunakan pada mobile robot	Pemrograman firmware untuk pengendalian mobile robot embedded
X	1. Menjelaskan tentang Robot vision dan komponen penyusunya 2. Menjelaskan tentang Robot berkaki dan komponen penyusunya 3. Menjelaskan tentang formasi dan sensor image pada robot vision dan robot berkaki	Pengenalan tentang Robot Vision, formasi image dan sensor image
XI dan XII	1. Mampu merancang dan membuat line following robot atau obstacle avoidance robot yang jika memungkinkan dapat dikompetisikan antar team agar tercipta iklim kompetisi yang baik 2. Mampu mengevaluasi kinerja robot rancangannya	Proyek Robotika: Perancangan dan pembuatan mekanik, sistem elektronik dan sistem kendali robot

EVALUASI

No.	Janis Tagihan	Bobot (%)
1	Partisipasi kuliah	10
2	Presentasi dan diskusi	10
3	Tugas-tugas	10
4	Ujian Tengah Semester	20
5	Ujian Akhir Semester	30
6	Kuis	20
Jumlah		100%

DAFTAR PUSTAKA

1. Fraden, Jacob. 2004. *Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications*. AIP Press Springer-Verlag New York
2. Bolton, W. 2013. *Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering*. Prentice Hall.
3. Fu, K.S. 1987. *Robotics: Control, Sensing Vision, and Intelligence*. MacGraw-Hill Book Company, Singapore.
4. Pitowarno, Endra. 2006. *Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan*. Andi Offset, Yogyakarta.
5. Siregar, Houtman P. 2012. *Mekanika Robot Berkaki*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
6. Suyanto. 2007. *Artificial Intelligence: Searching, Reasoning, Planning dan Learning*. Informatika, Bandung.
7. Pitowarno, Endra. 2005. *Mikroprosesor & Interfacing*. Andi Offset, Yogyakarta.
8. Kristanto, Andri. 2009. *Algoritma dan Pemrograman dengan C++*. Graha Ilmu, Yogyakarta.

Purwokerto, 27 Juni 2021
Penyusun,

Latiful Hayat, S.T., M.T.
NIP/NIK 2160468

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	I
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	Memahami cakupan materi kuliah robotika yang akan disampaikan. Menjelaskan definisi robot, perkembangan teknologi robot dan jenis serta fungsi robot dalam membantu pekerjaan manusia dan interaksinya
Indikator	:	Mahasiswa mampu mengetahui definisi robot, perkembangan teknologi robot dan jenis serta fungsi robot dalam membantu pekerjaan manusia dan interaksinya
Pokok Bahasan/Materi	:	Kontrak Kuliah dan Dasar-dasar Robotika, meliputi: 1. Definisi 2. Sejarah dan perkembangan 3. teknologi robot 4. Jenis robot 5. Fungsi robot 6. Interaksi manusia dan robot
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film dokumenter dan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i> . MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 2. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i> . Andi Offset, Yogyakarta.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	II
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	Memahami konsep sistem robot secara matematis
Indikator	:	Mahasiswa mampu mengetahui dan memahami konsep sistem robot secara matematis
Pokok Bahasan/Materi	:	Konsep Matematis: 1. fungsi trigonometri, Kinematika, Gaya, Momem, Hukum euler vector, matrik, dan tranformasi geometri 2. Penerapan konsep matematis pada robot manipulator
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film dokumenter dan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i> . MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 2. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i> . Andi Offset, Yogyakarta.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	III
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Mampu menjelaskan prinsip-prinsip kerja robot beroda (<i>Wheeled Mobile Robot</i>) 2. Dapat menjelaskan cara kerja dari sistem kontrol dan mekanik robot 3. Dapat menjelaskan aplikasi WMR 4. Memahami cara kerja komponen WMR 5. Mengaplikasikan teknik steering WMR: ackerman dan diferensial 6. Mengaplikasikan teknik navigasi WMR: pengikut dinding, pengikut garis, pengikut tepi
Indikator	:	Mahasiswa mampu memahami prinsip-prinsip kerja robot beroda, cara kerja dari sistem kontrol dan mekanik robot beroda, cara kerja komponen robot beroda, dan mengaplikasikan teknik navigasi robot beroda.
Pokok Bahasan/Materi	:	Sistem Robot Beroda 1. Sistem robot beroda 2. Aplikasi WMR 3. Isu pengembangan: steering, komponen, kontrol low-level dan high-level 4. Sistem navigasi
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film dokumenter dan studi kasus artikel dari internet

Bahan Pustaka	:	1. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 2. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 3. Bolton, W. 2013. <i>Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering</i>. Prentice Hall.
---------------	---	--

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	IV
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Mengimplementasikan sensor resistensi yang sesuai untuk WMR 2. Mampu mendesain rangkaian pengkondisi untuk sensor resistif dan melakukan antarmuka ke kontroler 3. Memilih sensor yang tepat bagi WMR untuk mengukur jarak 4. Mampu memilih sensor yang tepat untuk menjejak garis 5. Mengaplikasikan sensor enkoder untuk mengukur kecepatan rotasi roda di WMR 6. Mengaplikasikan sensor accelerometer untuk memonitor pergerakan dilatasi robot 7. Mampu mengaplikasikan sensor gyroscope untuk memonitor pergerakan rotasi robot
Indikator	:	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan sensor, pengkondisi sinyal, antarmuka dan motor penggerak untuk robot beroda.
Pokok Bahasan/Materi	:	Sensor Robot Beroda 1. Sensor resistansi : tekukan, potensiometer, LDR 2. Rangkaian pengkondisi: pembagi tegangan, komparator 3. Sensor ultrasound 4. Sensor jarak IR 5. Enkoder kecepatan rotasi 6. Accelerometer 7. Gyroscope
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas

Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film dokumenter dan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Fraden, Jacob. 2004. <i>Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications</i>. AIP Press Springer-Verlag New York 2. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 3. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 4. Bolton, W. 2013. <i>Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering</i>. Prentice Hall. 5. Pitowarno, Endra. 2005. <i>Mikroprosesor & Interfacing</i>. Andi Offset, Yogyakarta.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120**ROBOTIKA**

Pertemuan ke	:	V
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Mampu memilih aktuator untuk robot beroda berdasarkan aplikasi robotnya: motor DC, motor Stepper, Motor DC Brushless, dan motor DC servo 2. Mampu mengaplikasikan teknik PWM Analog dan PWM Software 3. Mampu mengaplikasikan motor DC Direct Drive, dan menjelaskan fungsi dari Motor Linier 4. Mampu mengaplikasikan aktuator pneumatik dan hidrolis
Indikator	:	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan berbagai aktuator pada robot.
Pokok Bahasan/Materi	:	Aktuator Robot 1. Motor DC magnet permanen 2. Motor DC Stepper 3. Motor DC brushless 4. Motor DC Servo 5. Teknik PWM (modulasi lebar pulsa) 6. Motor DC Direct Drive 7. Motor Linear 8. Aktuator pneumatik dan hidrolis
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film dokumenter dan studi kasus artikel dari internet

Bahan Pustaka	:	1. Bolton, W. 2013. <i>Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering</i>. Prentice Hall. 2. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 3. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 4. Pitowarno, Endra. 2005. <i>Mikroprosesor & Interfacing</i>. Andi Offset, Yogyakarta.
---------------	---	---

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	VI
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Menjelaskan prinsip dasar mekanisme kendali dalam robotika 2. Menggunakan teknik kontrol On/Off secara input dan output untuk kendali robot 3. Menggunakan teknik kendali proporsional (P), kendali Integral (I), kendali Derivatif (D) dan kendali PID untuk kendali robot
Indikator	:	Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan prinsip dasar mekanisme kendali dalam robotika dengan teknik On/Off dan PID.
Pokok Bahasan/Materi	:	Sistem Kendali Robot 1. Sistem kendali pada robot. 2. Kendali posisi dan kecepatan. 3. Active Force Control. 4. Implementasi kendali ke dalam rangkaian berbasis mikroprosesor. 5. Low-level dan High-level Control pada robot.
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film documenter, penggunaan simplisia dan alat peraga robot dilengkapi dengan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Bolton, W. 2013. <i>Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering</i>. Prentice Hall. 2. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore.

		3. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i> . Andi Offset, Yogyakarta.
--	--	---

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	VII
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Menjelaskan bagaimana proses forward dan inverse baik secara kinematik maupun dinamik 2. Menjelaskan model kinematik robot berdasarkan model pergerakan holonomic dan non-holonomic 3. Memahami proses forward dan reverse pada robot berdasarkan model holonomic dan non-holonomic
Indikator	:	Mahasiswa mampu memahami proses forward dan inverse baik secara kinematik maupun dinamik, baik model holomic dan non-holomic.
Pokok Bahasan/Materi	:	Kinematik dan Dinamik Robot 1. Forward dan Inverse Kinematics 2. Forward dan Inverse Dynamics 3. Analisis kinematik sistem 4. Holonomic dan Non-holonomic
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film documenter, penggunaan simplisia dan alat peraga robot dilengkapi dengan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Bolton, W. 2013. <i>Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering</i>. Prentice Hall. 2. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 3. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 4. Pitowarno, Endra. 2005. <i>Mikroprosesor & Interfacing</i>. Andi Offset, Yogyakarta.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	VIII
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	Menggunakan tools programming dari robot seperti sistem instalasi, kompilasi menggunakan bahasa C dan C++ serta bahasa pemrograman yang lain.
Indikator	:	Mahasiswa mampu memahami teknik Pemrograman Robot, kompilasi dari C dan C++, assembler, debug, downloader dan upload firmware
Pokok Bahasan/Materi	:	Teknik Pemrograman Robot, kompilasi dari C dan C++, assembler, debug, downloader dan upload firmware
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film documenter, penggunaan simplisia dan alat peraga robot dilengkapi dengan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 2. Pitowarno, Endra. 2005. <i>Mikroprosesor & Interfacing</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 3. Kristanto, Andri. 2009. <i>Algoritma dan Pemrograman dengan C++</i>. Graha Ilmu, Yogyakarta. 4. Suyanto. 2007. <i>Artificial Inteligence: Searching, Reasoning, Planning dan Learning</i>. Informatika, Bandung.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	IX
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Menjelaskan tentang mobile robot dan control embedded pada mobile robot, serta interface yang digunakan 2. Memilih sensor yang digunakan pada mobile robot
Indikator	:	Mahasiswa mampu membuat program berupa firmware untuk pengendalian mobile robot embedded
Pokok Bahasan/Materi	:	Pemrograman firmware untuk pengendalian mobile robot embedded
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film documenter, penggunaan simplisia dan alat peraga robot dilengkapi dengan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i> . MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 2. Pitowarno, Endra. 2005. <i>Mikroprosesor & Interfacing</i> . Andi Offset, Yogyakarta. 3. Kristanto, Andri. 2009. <i>Algoritma dan Pemrograman dengan C++</i> . Graha Ilmu, Yogyakarta. 4. Suyanto. 2007. <i>Artificial Inteligence: Searching, Reasoning, Planning dan Learning</i> . Informatika, Bandung.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120

ROBOTIKA

Pertemuan ke	:	X
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Menjelaskan tentang robot vision dan komponen penyusunnya 2. Menjelaskan tentang robot berkaki dan komponen penyusunnya 3. Menjelaskan tentang formasi dan sensor image pada robot vision dan robot berkaki
Indikator	:	Mahasiswa mampu mengetahui tentang Robot Vision, formasi image dan sensor image
Pokok Bahasan/Materi	:	Pengenalan tentang Robot Vision, formasi image dan sensor image
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film documenter, penggunaan simplisia dan alat peraga robot dilengkapi dengan studi kasus artikel dari internet
Bahan Pustaka	:	1. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 2. Siregar, Houtman P. 2012. <i>Mekanika Robot Berkaki</i>. Graha Ilmu, Yogyakarta. 3. Suyanto. 2007. <i>Artificial Inteligence: Searching, Reasoning, Planning dan Learning</i>. Informatika, Bandung.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP) SIL/03/120**ROBOTIKA**

Pertemuan ke	:	XI dan XII
Mata kuliah	:	Robotika
Kompetensi Dasar	:	1. Mampu merancang dan membuat line following robot atau obstacle avoidance robot yang jika memungkinkan dapat dikompetisikan antar team agar tercipta iklim kompetisi yang baik 2. Mampu mengevaluasi kinerja robot rancangannya
Indikator	:	Mahasiswa mampu menyelesaikan proyek Robotika, meliputi proses perancangan dan pembuatan mekanik, sistem elektronik dan sistem kendali robot
Pokok Bahasan/Materi	:	Proyek Robotika: Perancangan dan pembuatan mekanik, sistem elektronik dan sistem kendali robot
Tahap-tahap kegiatan		
1. Pendahuluan	:	Dosen membuka perkuliahan dengan menunjukkan tujuan perkuliahan
2. Isi	:	1. Menjelaskan seluruh materi dalam pokok bahasan secara sistematis 2. Menjelaskan materi dengan menggunakan media pembelajaran yang telah disiapkan 3. Mengajak mahasiswa menjawab contoh soal dan berdiskusi tentang materi 4. Memberikan pertanyaan terkait dengan materi 5. Memberi evaluasi
3. Penutup	:	Merangkum isi materi, pemberian tugas untuk mempelajari hasil diskusi pertemuan yang berlangsung dan mempersiapkan materi pertemuan selanjutnya
Penilaian		
Jenis Tagihan	:	Rangkuman hasil belajar dan tugas
Bentuk Instrumen	:	Media pembelajaran slide presentasi, film documenter, penggunaan simplisia dan alat peraga robot dilengkapi dengan studi kasus artikel dari internet

Bahan Pustaka	:	1. Fraden, Jacob. 2004. <i>Handbook of modern sensors : physics, designs, and applications</i>. AIP Press Springer-Verlag New York 2. Bolton, W. 2013. <i>Mechatronics Electronic Control Systems in Mechanical Engineering</i>. Prentice Hall. 3. Fu, K.S. 1987. <i>Robotic: Control, Sensing Vision, and Intelligence</i>. MacGraw-Hill Book Company, Singapore. 4. Pitowarno, Endra. 2006. <i>Robotika: Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 5. Siregar, Houtman P. 2012. <i>Mekanika Robot Berkaki</i>. Graha Ilmu, Yogyakarta. 6. Suyanto. 2007. <i>Artificial Inteligence: Searching, Reasoning, Planning dan Learning</i>. Informatika, Bandung. 7. Pitowarno, Endra. 2005. <i>Mikroprosesor & Interfacing</i>. Andi Offset, Yogyakarta. 8. Kristanto, Andri. 2009. <i>Algoritma dan Pemrograman dengan C++</i>. Graha Ilmu, Yogyakarta.
---------------	---	--

Purwokerto, 27 Juni 2021
Penyusun,

Latiful Hayat, S.T., M.T.
NIP/NIK 2160468