

SATUAN ACARA PERKULIAHAN

UNIVERSITAS GUNADARMA

Mata Kuliah : Robotika
Kode / SKS : IT012276 / 2 SKS
Program Studi : Sistem Komputer
Fakultas : Ilmu Komputer & Teknologi Informasi

SILABUS

Tujuan utama dari mata kuliah ini adalah membekali mahasiswa dengan berbagai kemampuan dalam merancang dan membuat sistem robot sederhana melalui pemahaman akan konsep dari sub-sistem penyusunnya. Perkuliahan secara garis besar terbagi ke dalam 7 (tujuh) pokok bahasan, yang terdiri dari: (i) Dasar-Dasar Robotika, (ii) Teknik Perancangan Robot, (iii) Sistem Kendali Robot, (iv) Kinematik dan Dinamik Robot, (v) Teknik Pemrograman Robot, (vi) *Mobile Robot*, (vii) *Robot Vision* dan (viii) Proyek Robotika. Perkuliahan akan diawali dengan pemberian pengetahuan tentang dasar-dasar robotika, seperti definisi, sejarah robot, jenis dan fungsi robot, termasuk gambaran awal mengenai materi yang akan diberikan selama perkuliahan. Selanjutnya mahasiswa akan dibekali pengetahuan tentang teknik dan proses perancangan sebuah robot, termasuk jenis-jenis sumber daya yang dibutuhkan, baik perangkat lunak maupun perangkat kerasnya. Berikutnya, mahasiswa diperkenalkan dengan sistem pengendalian robot, seperti kendali posisi dan kecepatan hingga *high-level* dan *low-level control*. Setelah memahami teknik perancangan dan sistem kendali robot, mahasiswa diberikan pemahaman mengenai pemodelan kinematik dan dinamik robot untuk membantu proses perancangan dan pembuatan robot. Selanjutnya mahasiswa akan dibekali dengan pengetahuan mengenai cara pemrograman robot, khususnya pemrograman pada sistem *embedded*. 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.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN UNIVERSITAS GUNADARMA

Minggu ke	Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Sub Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Metode/Teknik Pembelajaran	Media Pengajaran	Tugas	Referensi
1	<p>Dasar-dasar Robotika.</p> <p>TIU: Mahasiswa dapat memahami konsep dasar robotika dan mengenal jenis dan fungsi robot serta interaksinya dengan manusia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Definisi - Sejarah dan perkembangan teknologi robot - Jenis robot. - Fungsi robot. - Interaksi manusia dan robot. - Cakupan materi kuliah. <p>TIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa dapat menjelaskan definisi robot. - Mahasiswa dapat menjelaskan perkembangan teknologi robot. - Mahasiswa mengetahui jenis dan fungsi robot dalam membantu pekerjaan manusia. - Mahasiswa memahami dan dapat menerapkan batasan interaksi manusia dan robot. - Mahasiswa memahami cakupan materi kuliah robotika yang akan disampaikan kepada mereka. 	Kuliah mimbar	Projector dan papan tulis.		
2-4	<p>Teknik Perancangan Robot.</p> <p>TIU: Mahasiswa dapat memahami teknik merancang sebuah robot.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Teknik perancangan robot berorientasi fungsi. - Sistem kontroler. - Mekanik robot. - Sistem sensor. - Aktuator. 	Kuliah mimbar.	Projector dan papan tulis.		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN UNIVERSITAS GUNADARMA

Minggu ke	Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Sub Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Metode/Teknik Pembelajaran	Media Pengajaran	Tugas	Referensi
		<p>TIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa menjelaskan prinsip-prinsip dasar teknik desain robot sesuai fungsi. - Mahasiswa mengenal cara kerja dari sistem kontrol dan mekanik robot. - Mahasiswa memahami cara kerja rangkaian kontroler berbasis mikroprosesor / mikrokontroler. - Mahasiswa dapat memahami cara kerja komputer sebagai kontroler. - Mahasiswa dapat membangun struktur robot yang dibangun berdasarkan konstruksi mekanik robot. - Mahasiswa mengenal dan dapat membedakan sensor berdasarkan fungsinya yang terdiri dari sensor biner, sensor analog, sensor rotary dan sensor kamera. - Mahasiswa dapat membuat rangkaian untuk signal conditioning dengan op-amp. - Mahasiswa menjelaskan fungsi dan perbedaan pada motor DC, motor Stepper, Motor DC Brushless, dan motor DC servo. - Mahasiswa dapat membuat dan menjelaskan cara kerja teknik PWM Analog dan PWM Software. 				

SATUAN ACARA PERKULIAHAN UNIVERSITAS GUNADARMA

Minggu ke	Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Sub Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Metode/Teknik Pembelajaran	Media Pengajaran	Tugas	Referensi
		<ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa dapat mendesain Motor DC Direct Drive, dan menjelaskan fungsi dari Motor Linier. - Mahasiswa dapat menjelaskan perbedaan aktuator pneumatik dan hidrolis. 				
5-6	Sistem Kendali Robot TIU: Mahasiswa dapat memahami konsep sistem kendali robot.	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem kendali pada robot. - Kendali posisi dan kecepatan. - Active Force Control. - Implementasi kendali ke dalam rangkaian berbasis mikroprosesor. - Low-level dan High-level Control pada robot. TIK: <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa dapat menjelaskan prinsip dasar mekanisme kendali dalam robotika. - Mahasiswa dapat memahami teknik kontrol On/Off secara input dan output. - Mahasiswa dapat menjelaskan teknik kendali proporsional (P), kendali Integral (I), kendali Derivatif (D) dan kendali PID untuk motor DC. 	Kuliah mimbar.	Projector dan papan tulis.		
7-8	Kinematik dan Dinamik Robot	<ul style="list-style-type: none"> - Forward dan Inverse Kinematics. - Forward dan Inverse Dynamics. - Analisis kinematik sistem Holonomic dan Non-holonomic. 	Kuliah mimbar.	Projector dan papan tulis.		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN UNIVERSITAS GUNADARMA

Minggu ke	Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Sub Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Metode/Teknik Pembelajaran	Media Pengajaran	Tugas	Referensi
	<p>TIU: Mahasiswa dapat melakukan analisis pergerakan dan posisi robot melalui analisis kinematik dan dinamik.</p>	<p>TIK:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mahasiswa dapat menjelaskan bagaimana proses forward dan inverse baik secara kinematics maupun dynamics - Mahasiswa dapat menjelaskan model kinematik robot berdasarkan model pergerakan holonomic dan non-holonomic. - Mahasiswa dapat memahami proses forward dan reverse pada robot berdasarkan model holonomic dan non-holonomic 				
9	<p>Teknik Pemrograman Robot</p> <p>TIU: Mahasiswa memahami pemrograman yang digunakan pada sistem robot.</p>	<p>- Sistem Instalasi - Kompilasi dari C dan C++ - Assembler - Debug - Downloader dan upload</p> <p>TIK: - Mahasiswa dapat mengetahui tools programming dari robot seperti sistem instalasi, kompilasi menggunakan bahasa C dan C++ serta bahasa pemrograman yang lain</p>	Kuliah mimbar.	Projector dan papan tulis.		
10	Mobile Robot	<ul style="list-style-type: none"> - Pengenalan Mobile Robot, Kontrol embedded, interface - Sensor 	Kuliah mimbar.	Projector dan papan tulis.		

SATUAN ACARA PERKULIAHAN UNIVERSITAS GUNADARMA

Minggu ke	Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Sub Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Metode/Teknik Pembelajaran	Media Pengajaran	Tugas	Referensi
	TIU: Mahasiswa memahami konsep dari robot dan dapat membuat serta menganalisa mobile robot.	TIK: - Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang mobile robot dan control embedded pada mobile robot, serta interface yang digunakan - Mahasiswa dapat menjelaskan tentang katagori sensor yang digunakan pada mobile robot				
11	Robot Vision TIU: Mahasiswa dapat mengetahui cara penginderaan pada robot.	- Pengenalan tentang Robot Vision - Formasi image - sensor image TIK: - Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan apa itu Robot vision - Mahasiswa dapat mengetahui dan menjelaskan tentang formasi dan sensor image pada robot vision	Kuliah mimbar.	Projector dan papan tulis.		
12-14	Proyek Robotika TIU: Mahasiswa mampu merancang dan membuat <i>autonomous mobile robot</i> sederhana.	- Perancangan dan pembuatan mekanik robot. - Perancangan dan pembuatan sistem elektronik robot. - Perancangan dan pembuatan sistem kendali robot. TIK: - Mahasiswa mampu merancang dan membuat <i>line following robot</i> atau dapat juga <i>obstacle avoidance robot</i>	Diskusi dan Pembimbingan.	Projector, papan tulis dan perangkat keras penunjang robot.	Merancang dan membuat sebuah <i>line following robot</i> atau dapat juga robot	

SATUAN ACARA PERKULIAHAN UNIVERSITAS GUNADARMA

Minggu ke	Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Sub Pokok Bahasan Dan Tujuan Instruksional Khusus (TIK)	Metode/Teknik Pembelajaran	Media Pengajaran	Tugas	Referensi
		yang jika memungkinkan dapat dikompetisikan diantara mereka agar tercipta iklim kompetisi yang baik.			yang dapat menghina dari rintangan (<i>obstacle avoidance</i>) yang dikerjakan berkelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 4-5 orang.	

Buku Referensi :

1. Endra Pitowarno, **Robotika Desain, Kontrol dan Kecerdasan Buatan**, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006..
2. Thomas Braunl, **Embedded Robotics: Mobile Robot Design and Application with Embedded Systems**, 2nd ed., Springer, 2006.

Buku penunjang lainnya :

1. Reza N. Jazar, **Theory of Applied Robotics: Kinematics, Dynamics, and Control**, 1st ed., Springer, 2007.
2. John M. Holland, **Designing Autonomous Mobile Robots: Inside the Mind of an Intelligent Machine**, Newnes, 2003.