

	Kontrak Pembelajaran		Disiapkan Oleh	Diperiksa Oleh	Disahkan Oleh	Nomor Register Dokumen
	Eksperimen Robotika II		PJMA	KPS	Dekan	
Universitas Airlangga	Revisi Tgl.					
FTMM	Mulai Berlaku Tgl.		Rodik Wahyu Indrawan, S.ST., M.Tr.T.	Purbandini, S.Si., M.Kom.	Prof. Dr. DwiSetyawan, S.Si, MSi., Apt	

A. IDENTITAS MATA PELAJARAN

1	Mata Ajaran	Eksperimen Robotika II
2	Kode Mata Ajaran	RKS304
3	Beban Studi	2 sks
4	Semester	5 (Ganjil)
5	Fakultas/Prodi	FTMM / S1-Teknik Robotika dan Kecerdasan Buatan
6	Kompetensi	Mahasiswa mampu mendesain dan mengimplementasikan sistem <i>mobile robot</i> dan <i>robot manipulator</i> dengan mengintegrasikan sistem mekanik, sensor, aktuator, dan sistem kontrol cerdas dengan benar (C6,A4,P4)
7	Atribut Soft Skill	Kedisiplinan, Kejujuran, Keaktifan, Penguasaan Materi
8	Deskripsi Mata Ajaran	Pembelajaran berbasis proyek berdasarkan studi kasus dengan topik kebutuhan robotika di industri, mencakup materi sistem sensor, sistem aktuator dan sistem mekanik; Kinematika dan Dinamika Mobile Robot; Lokalisasi Mobile Robot; Perencanaan dan Navigasi, Dinamika Robot Lengan; Kecepatan Manipulator; Trajectory Planning.
9	Prasyarat	Dasar Pemrograman, Sensor dan Aktuator, Sistem Kontrol
10	PJMA	Rodik Wahyu Indrawan, S.ST., M.Tr.T.
11	Dosen Pengajar	Rodik Wahyu Indrawan, S.ST., M.Tr.T. Rizki Putra Prastio, S. Si., M.T Muhammad Aldo Setiawan, S. Si., M.Sc
12	Hari	Rodik Wahyu Indrawan, S.ST., M.Tr.T. RK-A3, Senin Jam Ke 9 - 12 (14:50 - 18:30) Ruang : Lab. Robotik 1 Rizki Putra Prastio, S. Si., M.T RK-A2, Kamis Jam Ke 7 - 10 (13:00 - 16:30) Ruang : Lab. Robotik 1 Muhammad Aldo Setiawan, S. Si., M.Sc RK-A1, Jumat Jam Ke 2 - 5 (07:50 - 11:30) Ruang : Lab. Robotik 1

B. STRATEGI PERKULIAHAN

Metode perkuliahan tatap muka selama 2 sks per minggu. Kuliah berbasis proyek yang dikerjakan selama satu semester, dengan topik kebutuhan robotika di industri dengan mencakup materi mekanik, elektrik dan software, perkuliahan dengan metode ceramah (kuliah) dan praktikum yang disertai dengan tanya jawab antara mahasiswa dan dosen, dan pemberian tugas secara berkala. Dalam mata kuliah ini, softskill diterapkan yang terdiri dari disiplin dan ketepatan dalam pengumpulan tugas, presensi, keaktifan dalam kelas dan etika dalam kelas. Perkuliahan dilaksanakan Luring/Offline/ Tatap Muka dilaboratorium TRKB.

C. BAHAN BACAAN

1. R. Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, D. Scaramuzza, "Introduction to Autonomous Mobile Robots", 2nd Edition, The MIT Press, Massachusetts, 2011.

2. B. Siciliano & Oussama Khatib (Eds.), "Springer Handbook of Robotics, 2nd Edition", Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016.
3. Said B. Niku, "Introduction to Robotics: Analysis, Control and Application", 2nd Ed., Jhon Wiley & Sons, 2017.
4. Stamatis Manesis and George Nikolakopoulos, "Introduction to Industrial Automation", CRC Press, 2018.
5. Peter Marwedel, "Embedded System Design", 2nd Ed., Springer, 2011.

D. KOMPONEN DAN METODE PENILAIAN

Penilaian meliputi lima komponen yang masing-masing dijelaskan sebagai berikut:

1. Tugas
 - 1.1. Mahasiswa yang mengikuti kuliah ini akan diberikan tugas berkala yang harus diselesaikan dalam jangka waktu yang telah ditentukan
 - 1.2. Mahasiswa disarankan untuk selalu membaca materi kuliah sebelum pertemuan tatap muka, agar mempunyai bekal yang cukup dalam mengikuti perkuliahan.
 - 1.3. Mahasiswa yang mengikuti perkuliahan ini akan diberikan tugas berkala yang harus diselesaikan dalam jangka waktu yang ditentukan
 - 1.4. Tugas berupa tugas mandiri dan tugas kelompok
2. Softskill, Komponen softskill yang dinilai meliputi :
 - 2.1. Kedisiplinan, yaitu Ketepatan mengikuti perkuliahan sesuai dengan jadwal yang ditentukan.
 - 2.2. Kelengkapan tugas dan ujian
 - 2.3. Kejujuran dalam mengerjakan tugas, kuis, dan ujian
3. Evaluasi Ujian Tengah Semester (UTS)
4. Evaluasi Ujian Akhir Semester (UAS)

E. KRITERIA PENILAIAN

Penilaian akan diberikan berdasarkan kriteria berikut :

- Tugas : 40%
- Soft Skill : 10%
- UTS : 25%
- UAS : 25%

Nilai akhir diberikan berdasarkan pembobotan sebagai berikut :

Nilai	Bobot	Skala
A	4	86 – 100
AB	3.5	78 – <86
B	3	70 – <78
BC	2.5	62 – <70
C	2	54 – <62
D	1	40 – <54
E	0	<40

F. JADWAL KULIAH

Minggu	Tanggal Pertemuan			Topik Bahasan
	RKA1	RKA2	RKA3	
1				Kontrak Perkuliahan
2				Konsep dan Studi kasus Robot Forklift
3				Presentasi Proyek 1 : Desain mekanik, elektrik, software
4				Desain mobile robot forklift (Mekanik & Elektrik)
5				Presentasi Proyek 2 : Laporan Perkembangan mekanik dan elektrik

Minggu	Tanggal Pertemuan			Topik Bahasan
	RKA1	RKA2	RKA3	
6				Teknik integrasi sensor dan aktuator dengan Kontroller
7				Presentasi Proyek 3 : Laporan Perkembangan Robot mobile
8				UTS (Presentasi & Kompetisi Robot Forklift : Remote Control)
9				Kontrol kecepatan aktuator
10				Presentasi Proyek 4 : Laporan Perkembangan Robot mobile
11				Teknik desain dan kontrol Lengan Robot, Gripper
12				Presentasi Proyek 5 : Laporan Perkembangan Robot mobile
13				Perancangan navigasi dan lokalisasi Mobile Robot
14				Presentasi Proyek 6 : Laporan Perkembangan Robot mobile RC
15				Teknik Trajectory Planning
16				UAS (Presentasi & Kompetisi Robot Forklift)

G. LAIN-LAIN

1. Mahasiswa yang absen kedatangannya kurang dari 100% tidak diperkenankan mengikuti ujian.
2. Toleransi keterlambatan adalah 15 menit. Lebih dari 15 menit mahasiswa tetap diperbolehkan **MASUK**, akan tetapi **TIDAK BOLEH ABSEN**.
3. Tidak ada ujian (UTS dan UAS) susulan bagi mahasiswa yang tidak mengikuti ujian dengan alasan apapun, kecuali sakit yang mengakibatkan mahasiswa yang bersangkutan benar-benar tidak bisa datang ke tempat ujian dan harus menyertakan surat izin dari dokter.
4. Ujian susulan untuk mahasiswa yang sakit (poin 3) hanya bisa dilaksanakan dalam jangka waktu jadwal ujian yang diusulkan.
5. Kuis susulan diberikan kepada mahasiswa yang tidak mengikuti kuis dengan alasan yang jelas dan masuk akal seperti sakit. Mahasiswa menghubungi dosen pengampu untuk meminta kuis susulan maksimal 1 minggu setelah kuis dilaksanakan, jika lebih dari 1 minggu maka kuis susulan tidak bisa diberikan.
6. Softskill yang dinilai berupa kedisiplinan, berpikir kritis, etika dalam kelas dan keaktifan di dalam kelas.

Telah disampaikan kepada mahasiswa		
Mahasiswa 1 (Kelas RK-A1)	Mahasiswa 2 (Kelas RK-A2)	Mahasiswa 3 (Kelas RK-A3)
Nama :	Nama :	Nama :
NIM :	NIM :	NIM :

Project Praktikum

Eksperimen Robotika 2

I. Pendahuluan

Depo kontainer adalah wilayah atau tempat yang ada di pelabuhan yang digunakan untuk menyimpan kontainer dengan dilakukan proses pengeluaran, penerimaan, perawatan dan perbaikan terhadap kontainer. Depo kontainer mempunyai peran yang sangat penting di dalam pertumbuhan ekonomi khususnya kegiatan ekspor dan impor yang menggunakan kontainer. Meningkatnya perkembangan perdagangan internasional yang sangat maju seperti sekarang ini menumbuhkan semakin banyak pula kebutuhan alat dan sistem untuk operasional di depo kontainer. Saat ini proses untuk memindahkan dan menyusun kontainer di depo kontainer menggunakan mesin forklift, mesin ini dikendalikan secara manual oleh operator. Kendala yang terjadi saat ini adalah kerusakan pada mesin forklift pada saat operasi, hal ini menimbulkan jeda(*delay*) pada proses penerimaan dan mengeluarkan kontainer

Sejalan degan meningkatnya aktivitas bongkar muat dan kebutuhan transport kontainer pada depo maka diperlukan mesin forklift dengan sistem autonomous sistem monitoring serta sistem diagnostik status perangkat sensor dan aktuator, sistem ini diharapkan dapat membantu Depo dalam monitoring aktivitas dan penjadwalan perbaikan forklift, sehingga meningkatkan meningkatkan kinerja depo kontainer sebagai perusahaan penyedia jasa penerimaan dan pengeluaran kontainer.



Gambar 1. Aktivitas Depo Kontainer



Gambar 2. Mesin Forklift

II. Rule Eksperimen Robotika 2

Praktikum Eksperimen Robotika 2 merupakan praktikum berbasis project yang dikerjakan oleh kelompok mahasiswa selama satu semester dengan topik permasalahan yang ada di industri, luaran pada praktikum ini berupa prototype robot yang dapat memberikan solusi dari topik yang ditawarkan, yaitu berupa sistem mekanik, elektrik, dan software. Untuk melakukan ujicoba sistem maka lingkungan(arena) dan objek yang ada di industri akan dibuat berupa miniatur sebagai media simulasi keadaan di industri. Ketentuan dalam mengerjakan prototype robot adalah sebagai berikut:

1. Kelompok

Setiap Kelompok terdiri dari maksimal 6 mahasiswa yang terdiri dari:

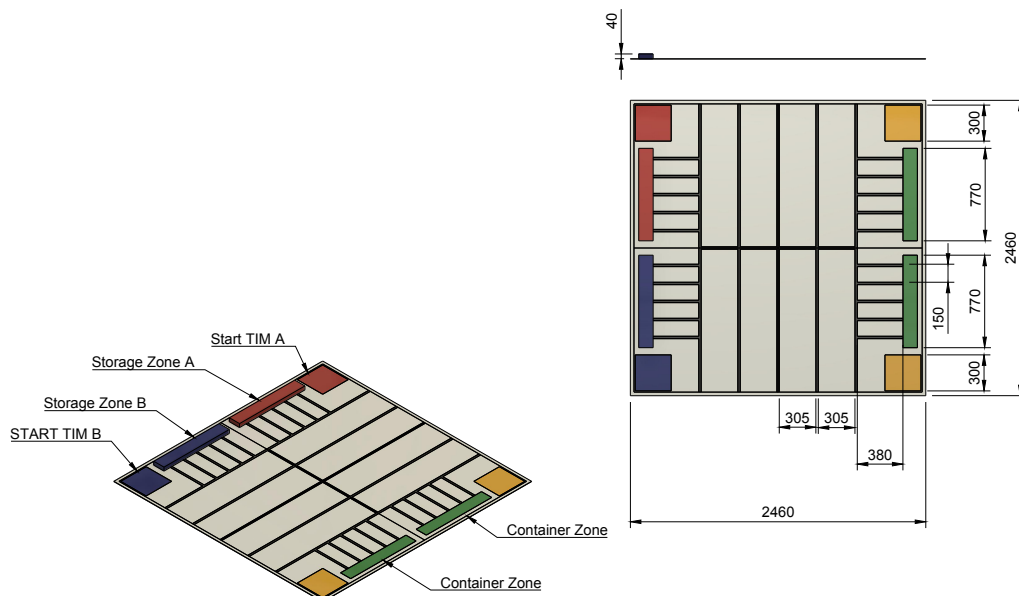
- 1.1. Koordinator Project : sebagai koordinator kelompok dan proses pembuatan robot
- 1.2. Elektrical Engineering : bertugas pada sistem elektronik robot
- 1.3. Software Engineering : bertugas pada sistem elektronik robot
- 1.4. Mechanical Mobile Robot Engineering : bertugas pada sistem mekanik base body robot
- 1.5. Mechanical Manipulator Engineering : bertugas pada sistem mekanik lengan robot
- 1.6. Manufacture Engineering : bertugas pada sistem manufaktur mekanik dan elektronik robot

2. Spesifikasi Robot

- 2.1. Dimensi maksimal robot adalah 30cm(P) x 30 cm(L) x 30cm(T)
- 2.2. Robot berjalan secara otomatis pada arena (Tanpa Remote Kontrol), dengan catu daya sendiri berbentuk baterai kering/ power supply (Menggunakan Kabel).
- 2.3. Supply/Tegangan pada baterai maksimal adalah 14v
- 2.4. Jenis kontroler Robot bersifat programable

3. Spesifikasi Arena, Objek

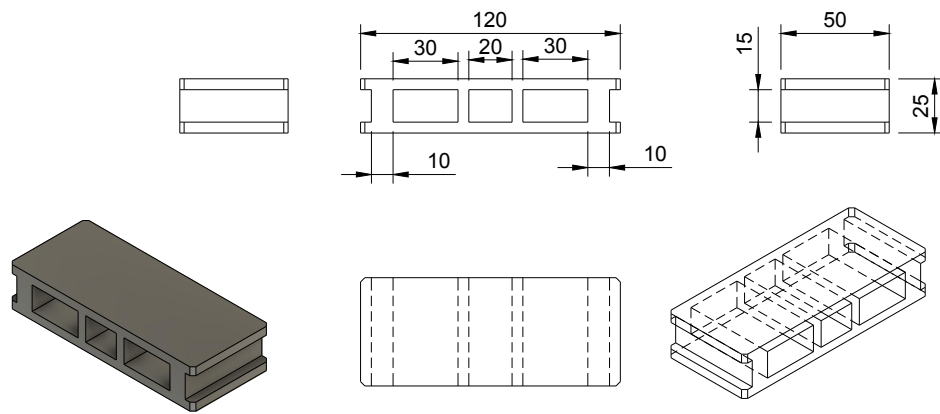
- 3.1. Alas arena terbuat dari PVC Board / MMT Banner
- 3.2. Terdapat Garis pada arena berwarna hitam di lantai putih
- 3.3. Lebar garis arena antara 1,5 – 2 cm
- 3.4. Gambar Arena:



Gambar 3. Arena Robot

3.5. Object

- 3.5.1. Object merupakan ilustrasi bahan/media yang akan dibawa oleh robot, terletak pada Blok Unit dan akan dipindahkan ke Blok Unit lainnya.
- 3.5.2. Object terbuat dari bahan PLA (3dprint).
- 3.5.3. Ukuran Object : 12cm x 15 cm x 2.5 cm
- 3.5.4. Gambar Objek:



Gambar 4. Objek yang akan dibawa oleh Robot

III. Format Learning Journal (Laporan)

Learning Journal merupakan laporan dan evaluasi kegiatan pembuatan robot secara berkala, dikumpulkan pada saat jadwal presentasi progres pembuatan robot dengan menyesuaikan penjadwalan presentasi pada kontrak perkuliahan praktikum. Isi learning journal sebagai berikut:

1. Data Kelompok
2. Timeline kegiatan
3. Prosedur/langkah kerja
4. Proses dan hasil Mekanik
5. Proses dan hasil Elektrik
6. Proses dan hasil software
7. Evaluasi dan rencana Langkah kerja selanjutnya.

