



INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)  
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS  
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO  
Program Studi Sarjana (S1) Teknik Telekomunikasi

1	<b>Nama Mata Kuliah / Course Name</b>	: Sistem Komunikasi Wahana Nirawak / <i>Unmanned Vehicle Communication System</i>
2	<b>Kode Mata Kuliah / Course Code</b>	: EL234715
3	<b>Kredit / Credits</b>	: 3 SKS
4	<b>Semester / Semester</b>	: Pilihan / <i>Elective Course</i>

#### Deskripsi Mata Kuliah / Course Description

UAV telah dimanfaatkan pada banyak aplikasi dan bidang, misal: pemetaan dan pemotretan udara, pengantar barang secara udara, berkat perkembangan dari berbagai teknologi pendukung dan ketersediaannya secara luas. Selain itu, pada beberapa tahun terakhir pemanfaatannya pada bidang telekomunikasi juga menunjukkan potensi yang besar dan memberi dampak yang signifikan. Pada mata kuliah, mahasiswa akan mempelajari karakteristik dan konsep dasar dari berbagai macam UAV, serta aspek aerodinamikanya pada saat terbang. Selanjutnya akan dipelajari karakteristik dan model-model kanal komunikasi pada sistem komunikasi nirkabel yang menggunakan UAV. Pada bagian berikut, mahasiswa akan mempelajari berbagai permasalahan sistem dan jaringan komunikasi nirkabel yang melibatkan UAV, beserta teknik dan metode yang digunakan.

*UAVs have been utilized in various applications and fields, such as aerial mapping and photography, airborne delivery of goods, thanks to the advancements in various supporting technologies and their widespread availability. Additionally, in recent years, their utilization in the field of telecommunications has also shown significant potential and impact. In the course, students will learn about the characteristics and basic concepts of various types of UAVs, as well as the aerodynamic aspects of their flight. They will further study the characteristics and models of communication channels in wireless communication systems that involve UAVs. In the following section, students will explore various issues related to wireless communication systems and networks involving UAVs, along with the techniques and methods used.*

#### Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Yang Dibebankan Mata Kuliah / Program Learning Outcomes Charged to The Course

1. (CPL-02) Mampu mengkaji dan memanfaatkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam rangka mengaplikasikannya pada bidang Teknik Telekomunikasi, serta mampu mengambil keputusan secara tepat dari hasil kerja sendiri maupun kerja kelompok dalam bentuk laporan tugas akhir atau bentuk kegiatan pembelajaran lain yang luarannya setara dengan tugas akhir melalui pemikiran logis, kritis, sistematis dan inovatif.

*(PLO-02) Be able to study and utilize science and technology in order to apply it to the field (study program expertise)\*, and able to make appropriate decisions from the results of their own work or group work in the form of a final project report or other forms of learning activities whose output is equivalent to a final project through logical, critical, systematic, and innovative thinking.*

2. (CPL-04) Mampu menerapkan ilmu pengetahuan alam dan matematika serta teknologi dan rekayasa informasi untuk memperoleh pemahaman komprehensif pada bidang Teknik Telekomunikasi.

*(PLO-04) Able to apply knowledge of sciences, mathematics, and information technology to acquire comprehensive understanding of engineering principles in Telecommunication Engineering.*

3. (CPL-08) Mampu mengetahui dan mengaplikasi metode dan keahlian sesuai perkembangan terkini di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan di bidang Teknik Telekomunikasi dengan mengedepankan nilai-nilai universal

*(PLO-08) Able to know and apply methods, skills according to the latest developments in the field of science and technology to solve electrical engineering problems by prioritizing universal values.*

#### **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah / Course Learning Outcomes**

1. Mampu menjelaskan karakteristik berbagai macam UAV beserta kemampuan terbangnya / *Able to explain the characteristics of various types of UAVs and their flying capabilities.*
2. Mampu menjelaskan gaya-gaya yang bekerja pada UAV dan aspek-aspek aerodinamika UAV / *Able to explain the forces acting on UAVs and the aerodynamic aspects of UAVs.*
3. Mampu menjelaskan karakteristik dan model kanal komunikasi nirkabel yang melibatkan UAV / *Able to explain the characteristics and models of wireless communication channels involving UAVs.*
4. Mampu mengimplementasikan sistem komunikasi nirkabel dengan IoT pada platform UAV di laboratorium / *Able to implement wireless communication systems with IoT on a UAV platform in the laboratory.*
5. Mampu menjelaskan berbagai konsep dan permasalahan sistem komunikasi nirkabel yang didukung UAV, misalnya: simpul relay terbang, mobile collector untuk jaringan sensor, pengisi energi secara nirkabel, dan mobile base station / *Able to explain various concepts and issues in wireless communication systems supported by UAVs, such as flying relay nodes, mobile collectors for sensor networks, wireless power transfer, and mobile base stations.*

#### **Pokok Bahasan / Contents**

1. Pengantar dan taksonomi UAS / *Introduction and taxonomy of UAS (Unmanned Aircraft Systems).*
2. Gaya-gaya aerodinamik dan momen pada UAV / *Aerodynamic forces and moments on UAVs.*
3. UAS Airframe Design / *UAS airframe design*
4. UAS Propulsion System Design / *UAS propulsion system design*

5. Model Lintasan and Penggunaan Energi pada UAV / *Trajectory modeling and energy usage in UAV*
6. Pemodelan kanal untuk UAV / *Channel modeling for UAV*
7. UAV dan Jaringan Seluler / *UAVs and cellular networks.*
8. IoT dan UAV / *IoT (Internet of Things) and UAVs.*
9. Praktikum: sistem komunikasi IoT berbasis UAV / *Practicum: IoT communication system based on UAV*
10. WPT berbasis UAV untuk jaringan sensor / *WPT (Wireless Power Transfer) based on UAV for sensor networks*
11. Pemulihan Jaringan pada daerah bencana / *Network recovery in disaster areas.*
12. Deteksi dan Identifikasi UAV / *UAV detection and identification.*
13. Keamanan pada Jaringan UAV / *Security in UAV networks.*

#### **Prasyarat / Pre-requisite**

Sistem Komunikasi 1, Persamaan Diferensial, Jaringan Komunikasi Nirkabel / *Communication Systems , Differential Equations, Wireless Communication Networks*

#### **Pustaka /Reference**

Utama / *Primary :*

1. W. Saad, M. Bennis, M. Mozaffari, & X. Lin, "Wireless Communications and Networking for Unmanned Aerial Vehicles," Cambridge University Press, 2020.
2. M.H. Sadraey, "Design of Unmanned Aerial Systems," John Wiley & Sons, 2020.
3. Y. Zeng, I. Guvenc, R. Zhang, G. Geraci, & D.W. Matolak, eds., "UAV Communications for 5G and Beyond," John Wiley & Sons, 2021.

Pendukung / *Support :*

1. K. Namuduri, S. Chaumette, J.H. Kim, & J.P.G. Sterbenz, eds., "UAV Networks and Communications," Cambridge University Press, 2018
2. M.A. Imran, O. Onireti, S. Ansari, & Q.H. Abbasi, eds., "Autonomous Airborne Wireless Networks," John Wiley & Sons, 2021.
3. R.K. Barnhart, D.M. Marshall, & E.J. Shappee, eds., "Introduction to Unmanned Aircraft Systems," 3rd ed., CRC Press, 2021.