



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> : Teknologi Komunikasi Generasi Baru / <i>Next Generation Communication Technology</i>
2	<b>Kode Mata Kuliah / Course Code</b> : EL234712
3	<b>Kredit / Credits</b> : 3 SKS
4	<b>Semester / Semester</b> : Pilihan / <i>Elective Course</i>

#### Deskripsi Mata Kuliah / Course Description

Matakuliah Teknologi Komunikasi Generasi Baru membahas teknologi-teknologi baru pada sistem komunikasi nirkabel digital, khususnya yang diterapkan pada jaringan akses radio. Teknologi jaringan akses radio yang dimaksud meliputi pemanfaatan frekuensi pembawa yang lebih tinggi, penggunaan sistem multi-antena, penggunaan sistem modulasi multi-carrier, dan pemanfaatan teknik akses jamak.

*The New Generation Communication Technology course discusses new technologies in digital wireless communication systems, particularly those applied to radio access networks. The radio access network technology in question includes the utilization of higher carrier frequencies, the use of multi-antenna systems, the use of multi-carrier modulation systems, and the utilization of multiple access techniques.*

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

1. (CPL-03) Mampu mengelola pembelajaran diri sendiri, dan mengembangkan diri sebagai pribadi pembelajar sepanjang hayat untuk bersaing di tingkat nasional, maupun internasional, dalam rangka berkontribusi nyata untuk menyelesaikan masalah dengan mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dan memperhatikan prinsip keberlanjutan serta memahami kewirausahaan berbasis teknologi.  
*(PLO-03) Able to manage self-learning and develop oneself as a lifelong learner to compete at national and international levels, in order to make a real contribution to solving problems by implementing information and communication technology and paying attention to sustainability principles and understanding technology-based entrepreneurship.*
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*

4. (CPL-10) Mampu bekerja secara efektif dalam kelompok yang beranggotakan lintas disiplin dan budaya dengan menunjukkan sifat kepemimpinan, serta mampu merencanakan, melaksanakan dan mengevaluasi tugas pada kondisi yang diberikan.

*(PLO-10) Able to work effectively in multidisciplinary and multicultural team by showing a leadership character to plan, accomplish, and evaluate tasks under given constraints*

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

1. Mampu menjelaskan prinsip pemodelan kanal radio berdasarkan mekanisme propagasi radio pada berbagai frekuensi / *Able to explain the principle of radio channel modeling based on radio propagation mechanisms at various frequencies.*
2. Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem komunikasi multi-antena untuk meningkatkan kualitas sinyal dan kapasitas kanal / *Able to explain the principle of multi-antenna communication systems to improve signal quality and channel capacity.*
3. Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem komunikasi multi-carrier untuk meningkatkan efisiensi spektrum / *Able to explain the principle of multi-carrier communication systems to improve spectrum efficiency.*
4. Mampu menjelaskan prinsip kerja berbagai teknik akses jamak / *Able to explain the principle of various multiple access techniques.*
5. Mampu menjelaskan prinsip kerja jaringan akses radio pada sistem komunikasi generasi baru / *Able to explain the principle of radio access networks in new generation communication systems.*
6. Mampu mengevaluasi kinerja jaringan akses radio pada sistem komunikasi generasi baru dan mengusulkan gagasan use case / *Able to evaluate the performance of radio access networks in new generation communication systems and propose use case ideas.*

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

1. Tinjauan sistem komunikasi generasi baru (4G, 5G, 6G) / *Review of New Generation Communication Systems (4G, 5G, 6G)*
2. Pemodelan kanal radio sebagai sistem LTI / *Radio channel modeling as an LTI system*
3. Dampak kanal fading terhadap sistem komunikasi nirkabel digital / *The impact of channel fading on digital wireless communication systems*

4. Antena phased array / *Phased array antenna*
5. Sistem komunikasi dengan beamforming MVDR / *MVDR beamforming communication systems*
6. Sistem komunikasi MIMO / *MIMO communication systems*
7. Sistem massive MIMO / *Massive MIMO systems*
8. BS diversity dan D-MIMO / *BS diversity and D-MIMO*
9. Sistem komunikasi multi-carrier OFDM / *Multi-carrier OFDM communication systems*
10. Agregasi sub-carrier dan PAPR / *Sub-carrier aggregation and PAPR*
11. Teknik akses jamak konvensional / *Conventional multiple access techniques*
12. Teknik akses jamak / *Multiple access techniques*
13. Prinsip kerja, arsitektur, dan kinerja jaringan akses radio (Core Network, Cloud, C-RAN, CoMP) / *Principles, architecture, and performance of radio access networks (Core Network, Cloud, C-RAN, CoMP)*
14. Tinjauan perkembangan teknologi komunikasi masa depan / *Review of Future Communication Technology Developments*

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

Sistem Komunikasi, Jaringan Komunikasi Nirkabel, Antena dan Propagasi / *Communication Systems, Wireless Communication Networks, Antenna and Radio Propagation*

#### **Pustaka / Reference**

Utama / Primary :

1. Theodore Rappaport, Robert Heath Jr., Robert Daniels, James Murdock, Millimeter Wave Wireless Communications, Pearson, 2014.
2. Constantine A. Balanis, Antenna Theory: Analysis and Design, ed. 4, Wiley, 2016.
3. Simon Haykin, Adaptive Filter Theory, ed. 5, Pearson, 2014.
4. John Proakis, Masoud Salehi, Digital Communications, ed. 5, McGraw-Hill, 2007.
5. Erik Dahlman, Stefan Parkvall, Johan Skold, 5G NR: The Next Generation Wireless Access Technology, 2nd ed., Academic Press, 2020.

Pendukung / Support:

1. John A. Richards, Radio Wave Propagation: An Introduction for the Non-Specialist, Springer, 2008
2. Sana Salous, Radio Propagation Measurement and Channel Modelling, Wiley, 2013.
3. Christopher Cox, An Introduction to 5G: The New Radio, 5G Network and Beyond, John Wiley and Sons, 2020.
4. Sasha Sirotkin, 5G Radio Access Network Architecture: The Dark Side of 5G, John Wiley and Sons, 2021
5. Guy Pujolle, Software Networks, 2nd ed., John Wiley and Sons, 2020.