|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | **UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA TORAJA**  **FAKULTAS TEKNIK**  **PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA** | | | | | | | | | | | | **Kode Dokumen** | |
| **RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER** | | | | | | | | | | | | | | | |
| **MATA KULIAH (MK)** | | | | **KODE** | | **Rumpun MK** | | | **BOBOT (sks)** | | | **SEMESTER** | | **Tgl Penyusunan** | |
|  | | | |  | |  | | | T= | | P= |  | |  | |
| **Industrial Internet of Things (K1)** | | | | **Pengembang RPS** | | **Koordinator RMK** | | | **GKM-F** | | | **Ketua PRODI** | | | |
| **Ir.Juprianus Rusman, S.Kom., MT.** | | Ttd | | | Ttd | | | **Aryo Michael, S.Kom., M.Kom.** | | | |
| **Capaian Pembelajaran (CP)** | | **CPL-PRODI yang dibebankan pada MK** | | | |  | | | | | | | | | |
| CPL06 | | Mampu bekerja secara mandiri, beradaptasi terhadap perubahan, serta mengembangkan keterampilan sepanjang hayat dalam menghadapi tantangan profesional dan sosial. | | | | | | | | | | | |
| **Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)** | | | | |  | | | | | | | | |
| CPL062 | | Mahasiswa mampu merancang dan melaksanakan kegiatan ilmiah atau pengabdian secara mandiri dan berkelanjutan dengan menyesuaikan diri terhadap dinamika sosial serta tantangan profesional di bidangnya. | | | | | | | | | | | |
| **Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)** | | | | |  | | | | | | | | |
| Sub-CPMK1 | | Mahasiswa mampu memahami konsep dasar teknologi IoT termasuk teknologi Machine to Machine (M2M) dan sistem telemetri. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK2 | | Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip kerja, arsitektur, dan infrastruktur teknologi IoT dari layer sensor hingga aplikasi (dashboard). | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK3 | | Mahasiswa mampu menerapkan integrasi antara sensor, aktuator, dan kontroler dalam membangun sistem IoT sederhana. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK4 | | Mahasiswa mampu menjelaskan dan menerapkan teknologi konektivitas IoT seperti LoRaWAN, NB-IoT, WiFi, 4G, dan GSM. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK5 | | Mahasiswa mampu menjelaskan dan menggunakan protokol komunikasi IoT seperti MQTT, CoAP, dan HTTP dalam implementasi perangkat IoT. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK6 | | Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan pemrograman embedded software untuk perangkat IoT menggunakan PlatformIO atau Arduino IDE. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK7 | | Mahasiswa mampu memahami dan menerapkan standar keamanan pada sistem IoT, termasuk enkripsi, autentikasi, dan proteksi data. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK8 | | Mahasiswa mampu menerapkan teknologi IoT untuk membangun sistem pengukuran secara real-time. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK9 | | Mahasiswa mampu menerapkan teknologi IoT dalam sistem pengendalian otomatis berbasis sensor dan aktuator. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK10 | | Mahasiswa mampu merancang dan mengimplementasikan sistem IoT untuk keperluan safety monitoring. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK11 | | Mahasiswa mampu merancang dan membangun database serta dashboard (menggunakan platform IoT seperti ThingsBoard, Blynk, Grafana, dsb.) untuk visualisasi data. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK12 | | Mahasiswa mampu merancang dan menghubungkan sistem IoT dengan aplikasi antarmuka pengguna seperti mobile apps atau web apps. | | | | | | | | | | | |
| Sub-CPMK13 | | Mahasiswa mampu melakukan analisis data dari sistem IoT untuk pengambilan keputusan berbasis data. | | | | | | | | | | | |
| **Matriks CPL terhadap Sub-CPMK** | | | | |  | | | | | | | | |
|  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | |  | **Sub-CPMK1** | **Sub-CPMK2** | **Sub-CPMK3** | **Sub-CPMK4** | **Sub-CPMK5** | **Sub-CPMK6** | **Sub-CPMK7** | **Sub-CPMK8** | **Sub-CPMK9** | **Sub-CPMK10** | **Sub-CPMK11** | **Sub-CPMK12** | **Sub-CPMK13** | | **CPMK062** |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | | | | | | | | | | | | | |
| **Deskripsi Singkat Mata Kuliah** | | Internet of Things disusun sebagai upaya pelaksanaan pembelajaran mata kuliah Internet of Things yang bertujuan untukmemberikan pemahaman dan pengalaman kepada mahasiswa dalam perancangan sistem aplikasi berbasis IoT. Pembahasandalam kuliah ini mengenai membangun infrastruktur IoT sederhana mulai dari node device yang berfunsi sebagai sensor danakuator, gateway sebagai jembatan komunikasi ke internet dan IoT sebagai platform sebagai penyedia layanan penyimpanan sertapengelolaan data. Model pembelajaran yang dikembangkan ialah Student Centered Learning (SCL) sehingga mahasiswadiharapkan sudah membaca dengan seksama rancangan tugas serta pustaka-pustaka yang diacu sebelum melaksanakan prosespembelajaran | | | | | | | | | | | | | |
| **Bahan Kajian: Materi Pembelajaran** | | 1. Prinsip, arsitektur, dan aplikasi teknologi IoT 2. Penggunaan perangkat sensor, kontroler, dan aktuator 3. Pengenalan protokol teknologi IoT (Lorawan, NB-IoT, MQTT, Coap, HTTP) 4. Pemrograman teknologi IoT 5. Standar Keamanan teknologi IoT 6. Teknologi IoT untuk sistem pengukuran 7. Teknologi IoT untuk sistem pengendalian 8. Teknologi IoT untuk sistem safety 9. Pengenalan database dan dashboard teknologi IoT 10. Interface dengan aplikasi 11. Analisis Data pada Teknologi IoT | | | | | | | | | | | | | |
| **Pustaka** | | **Utama:** | |  | | | | | | | | | | | |
| 1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing. | | | | | | | | | | | | | |
| **Pendukung:** | |  | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | | | | | |
| **Dosen Pengampu** | | Ir.Juprianus Rusman, S.Kom., MT | | | | | | | | | | | | | |
| **Mata kuliah syarat** | |  | | | | | | | | | | | | | |
| **Mg Ke-** | **Kemampuan akhir tiap tahapan belajar**  **(Sub-CPMK)** | | **Penilaian** | | | | | **Bantuk Pembelajaran,**  **Metode Pembelajaran,**  **Penugasan Mahasiswa,**  **[ Estimasi Waktu]** | | | | | **Materi Pembelajaran**  **[Pustaka]** | | **Bobot Penilaian (%)** | |
| **Indikator** | | **Kriteria dan Teknik** | | | **Luring (*offline*)** | | **Daring (*online*)** | | |
| **(1)** | **(2)** | | **(3)** | | **(4)** | | | **(5)** | | **(6)** | | | **(7)** | | **(8)** | |
| 1 | Mahasiswa mampu  memahami pengantar  teknologi IoT seperti  teknologi Machine to  Machine (M2M) dan  sistem telemetri | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian   (terlampir)   1. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Pengantar teknologi IoT: pengantar industri 4.0, M2M pada sistem instrumentasi telemetri,  Interkoneksi instrumentasi lanjut (Wireless HART), pengantar cyber physical system  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | | 3% | |
| 2 | Mahasiswa dapat  memahami prinsip,  arsitektur, dan aplikasi  teknologi IoT: penjelasan  secara keseluruhan  infrastruktur teknologi IoT mulai dari layer bawah  sensor sampai layer atas aplikasi (dashboard) | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa memberikan   respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Prinsip, arsitektur, dan aplikasi teknologi IoT pada instrumentasi, pengantar Industrial  IoT dan infrastruktur, pengenalan layer IoT dan IIoT, Wireless Sensor Network (WSN), Mesh, topologi jaringan IoT dan IIoT.  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 3 | Mahasiswa mampu  menerapkan sistem  integrasi sensor, aktuator,  dan kontroler pada  implementasi teknologi  IoT | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :** Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Sistem integrator: sensor, aktuator, kontroler pada IoT, integrasi PLC pada IoT, studi kasus implementasi IoT pada industri, perangkat kontroler IoT (ESP32, ESP8266, Lora module, GSM module, etc), komunikasi SPI, UART, I2C etc  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 4 | Mahasiswa mampu  menjelaskan dan  menerapkan connectivity  (Lorawan, NB-IoT, WiFi,  4G, GSM) dan protokol  komunikasi teknologi IoT:  beberapa protokol standar  yang digunakan pada  teknologi IoT seperti  MQTT, CoAP, dan HTTP | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian   (terlampir)   1. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  IoT connectivity dan protokol standard komunikasi IoT, pengenalan connectivity devices, komunikasi connectivity device pada kontroller, streaming data sensor menggunakan protocol standard IoT, dan command pada aktuator  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 5 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan pemrograman  embedded software pada  teknologi IoT: membuat  firmware untuk perangkat  IoT menggunakan  platformIO atau arduino  IDE | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian   (terlampir)   1. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Pemrograman software IoT: firmware menggunakan platformIO, STM32cubeMX,  Keil Vision, embedded software untuk IoT devices, konfigurasi security device, arsitektur  embedded software, RTOS, analisis firmware device IoT (static code), dan software testing, Over The Air (OTA), dan device management.  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 6 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan pemrograman  embedded software pada  teknologi IoT: membuat  firmware untuk perangkat  IoT menggunakan  platformIO atau arduino  IDE | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian   (terlampir)   1. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Pemrograman software IoT: firmware menggunakan platformIO, STM32cubeMX,  Keil Vision, embedded software untuk IoT devices, konfigurasi security device, arsitektur  embedded software, RTOS, analisis firmware device IoT (static code), dan software testing, Over The Air (OTA), dan device management.  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 7 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan standard  keamanan teknologi IoT | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian   (terlampir)   1. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Standard keamanan teknologi IoT: safety  and security hardware dan software engineering, pengantar blockchain, integrasi blockchain pada 5% platform IoT, pengantar IOTA  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 8 | **Evaluasi Tengah Semester / Ujian Tengah Semester** | | | | | | | | | | | | | |  | |
| 9 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan teknologi IoT  pada sistem pengukuran | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Penerapaan teknologi IoT untuk sistem pengukuran: level, temperature, pressure, chemical measurements, multi sensor, real-time measurement.  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 10 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan teknologi IoT  pada sistem pengendalian | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Penerapan teknologi IoT untuk sistem pengendalian menggunakan fuzzy PID, sistem otomasi cerdas IoT, edge computing  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 11 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan teknologi IoT  pada sistem safety | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Penerapan teknologi IoT untuk sistem safety: leak detection, activating alert and alarm system  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 12 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan pembuatan  database dan dashboard  (platform IoT) | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  IoT database, cloud computing, backend server, IoT rule engine, MQTT  broker, API dan platform, pengantar AWS, Google Cloud, etc  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 13 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan pembuatan  database dan dashboard  (platform IoT) | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  IoT database, cloud computing, backend server, IoT rule engine, MQTT  broker, API dan platform, pengantar AWS, Google Cloud, etc  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 14 | Mahasiswa dapat  memahami dan  menerapkan pembuatan  interface dengan aplikasi  (mobile dan web apps) | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Pembuatan interface IoT pada mobile dan web apps: IoT Dashboard, local dashboard menggunakan nodered, integrasi sistem database, pengantar integrasi ERP dan IoT  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 15 | Mahasiswa dapat  memahami analisis data teknologi IoT | |  | | **Kriteria:**   1. Rubrik penilaian (terlampir) 2. Mahasiswa   memberikan  respon terhadap  materi kuliah,  setiap respon  bernilai 5  **Bentuk Penilaian :**  Aktifitas Partisipasif | | | **Pendekatan:**  Saintifik Model:  Pembelajaran Berbasis masalah  **Metode:**  Diskusi, Presentasi  (2x50) | |  | | | **Materi**  Analisis data pada teknologi IoT: time series data, pattern and trend data, predictive analytics, data processing and  integration, real-time decision making, pengantar AIoT, pengantar Big Data.  **Refrensi**   1. Robbins, Michael F. 2019. Ultimate Electronics: Practical Circuit Design and Analysis. CircuitLab Inc. 2. Qusay F. Hassan, Atta ur Rehman Khan, Sajjad A. Madani. 2018. Internet of Things: Challenges, Advances, andApplications. CRC Press. 3. Maneesh Rao. 2018. Internet of Things with Raspberry Pi 3: Leverage the power of Raspberry Pi 3 and JavaScript to buildexciting IoT project. Packt Publishing | |  | |
| 16 | **Evaluasi Akhir Semester / Ujian Akhir Semester** | | | | | | | | | | | | | |  | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **BOBOT** | **RENTANG NILAI** | **HURU F** |
| 4.00 | >86 | A |
| 3.75 | 80-85 | A- |
| 3.50 | 74-79 | B+ |
| 3.00 | 68-73 | B |
| 2.75 | 62-67 | B- |
| 2,50 | 56-61 | C+ |
| 2.00 | 50-55 | C |
| 1.00 | 44-49 | D |
| 0.00 | <43 | E |

|  |  |
| --- | --- |
| **ASPEK PENILAIAN** | **PERSEN- TASE** |
| UAS (Penilaian Proyek) | 40 % |
| UTS | 20 % |
| Tugas (Tg) membuat cerita dan simulasi cerita | 20 % |
| (Partisipasi Aktif (PA)) | 20 % |

Rumus Nilai Akhir Mata kuliah:

**NA = (20 X RP, RPA) + (20 X RTG) + (20 X RUTS) + (40 X RUAS)**

**EVALUASI**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **BENTUK TES** | **JENIS TES** | **KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN** | **INSTRUMEN PENILAIAN** | **RUBRIK PENILAIAN** |
| Tes/ Non Tes/ Lembar Observasi Kinerja | Lisan/ Tertulis/ Praktik Kinerja/ Observasi | Terlampir | Terlampir | Terlampir |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

**KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN**

| **NO** | **KEMAMPUAN AKHIR YANG DIHARAPKAN**  **(SUB-CPMK)** | **BENTUK INSTRUMEN**  **(PILIHAN GANDA/ URAIAN/ OBSERVASI/ PRAKTIK)** | **ASPEK** | | | **NOMOR BUTIR SOAL** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **KOGNITIF**  **(C1-C6)** | **AFEKTIF**  **(A1-A5)** | **PSIMOTORIK**  **(P1-P5)** |  |
| 1. | SUB-CPMK 1 |  |  |  |  |  |
| 2. |  |  |  |  |  |  |
| 3. |  |  |  |  |  |  |
| 4. |  |  |  |  |  |  |
| 5. |  |  |  |  |  |  |
| 6. |  |  |  |  |  |  |
| 7. |  |  |  |  |  |  |
| 8. |  |  |  |  |  |  |
| 9. |  |  |  |  |  |  |
| 10. |  |  |  |  |  |  |
| 11. |  |  |  |  |  |  |
| 12. |  |  |  |  |  |  |
| 13. |  |  |  |  |  |  |

RUBRIK SKALA PERSEPSI

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aspek/Dimensi yang Dinilai** | **Sangat Kurang** | **Kurang** | **Cukup** | **Baik** | **Sangat Baik** |
| **<20** | **(21-40)** | **(41-60)** | **(61-80)** | **>80** |
| Kemampuan Komunikasi |  |  |  |  |  |
| Penguasaan Materti |  |  |  |  |  |
| Kemampuan Menghadapi Pertanyaan |  |  |  |  |  |
| Penggunaan Alat Peraga Persentasi |  |  |  |  |  |
| Ketepatan Menyelesaikan Masalah |  |  |  |  |  |

**INSTRUMEN PENILAIAN**

*Lampirkan*

**RUBRIK PENILAIAN**

*Lampirkan*

**CATATAN DAN KETERANGAN:**

**Evaluasi dan Penilaian Mata Kuliah**

1. **Ujian Tengah Semester (UTS)**

Materi yang akan diujikan meliputi materi perkuliahan pada pertemuan pertama sampai pertemuan ke tujuh/delapan dengan memberikan beberapa soal/tugas kepada mahasiswa.

1. **Ujian Akhir Semester (UAS)**

Materi yang akan diujikan meliputi materi perkuliahan pada pertemuan pertama sampai terakhir, yang dilaksanakan sesuai dengan kalender akademik.

1. ***Performance* (Tugas dan Partisipasi Aktif)**

Nilai performance merupakan penilaian yang diambilkan dari aktivitas kelas meliputi: penyelesaian tugas terstruktur maupun mandiri dengan baik dan tepat waktu, presensi, keaktifan berpartisipasi dalam diskusi, etika dalam perkuliahan dan diskusi, menghargai teman, dan sebagainya yang dianggap perlu sebagai penunjang.