

## GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PEMBELAJARAN (GBPP)

---

|                                  |  |             |           |              |         |                  |         |
|----------------------------------|--|-------------|-----------|--------------|---------|------------------|---------|
| <b>Matakuliah</b>                | : Teknik Interface dan Peripheral  | <b>Kode</b> | : TKC-210 | <b>Teori</b> | : 2 sks | <b>Praktikum</b> | : 1 sks |
| <b>Deskripsi Matakuliah</b>      | : Di kuliah TKC210 Teknik Interface dan Peripheral ini, mahasiswa akan belajar tentang teknik untuk mengkoneksikan dan memprogram sistem mikrokomputer dengan peripheral masukan dan keluaran. Teknik ini meliputi interkoneksi antar-devais, sinyal elektrik dan logika serta protokol/signallingnya. Secara rinci, kuliah ini berisi materi pembelajaran sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistem mikrokomputer, meliputi CPU, memori, jalur bus, devais storage dan devais I/O lainnya;</li><li>2. Sumber daya, clock, reset dan interupsi di sistem mikrokomputer;</li><li>3. Teknik antarmuka port I/O digital paralel untuk peripheral masukan (push-button, saklar, keypad) dan peripheral keluaran (panel LED, 7-segmen, LCD alphanumeric dan, motor DC);</li><li>4. Teknik pemrograman timer, counter, interupsi dan real-time clock (RTC);</li><li>5. Teknik antarmuka Pulse Width Modulator (PWM)</li><li>6. Teknik antarmuka serial asinkron UART</li><li>7. Teknik antarmuka serial sinkron, meliputi SPI, I2C (TWI) dan 1-wire</li><li>8. Teknik antarmuka USB</li><li>9. Teknik antarmuka ADC dan DAC</li><li>10. Teknik antarmuka RAM, flash dan dekodernya</li><li>11. Desain mikrokomputer</li></ol> Kuliah TKC-210 ini bersinergi dengan TSK-305 (Teknik Mikroprosesor) dan TSK-307 (Organisasi Komputer) serta memberikan dasar-dasar dan teknik antarmuka untuk kuliah TSK-507 (Sistem Embedded). |             |           |              |         |                  |         |
| <b>Standar Kompetensi</b>        | : Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan peripheral spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang harus dipenuhi. <p>Tugas proyek dikerjakan secara berkelompok (terdiri maksimal 3 mahasiswa) untuk merancang satu aplikasi sistem mikrokomputer dan mensimulasikan sistem tersebut. Mahasiswa harus mampu menjabarkan kebutuhan desain dan mengidentifikasi peripheral yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut serta menginterkoneksi dan memprogram antarmukanya. Simulasi sistem dapat dilakukan dengan program simulator mikrokontroler yang gratis (<i>free</i>) seperti <a href="#">VMLAB</a>, <a href="#">mcs51ide</a> atau simulator lainnya. Mikrokontroler yang bisa digunakan adalah keluarga AVR, MCS51 atau PIC.</p>   |             |           |              |         |                  |         |
| <b>Program Studi</b>             | : Sistem Komputer  |             |           |              |         |                  |         |
| <b>Dosen Pengampu Matakuliah</b> | : Eko Didik Widiyanto,ST.,MT. NIP. 197705262010121001  |             |           |              |         |                  |         |
| <b>Pustaka Pendukung :</b>       | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999</li><li>2. Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000</li><li>3. Buku-buku mikrokontroler lainnya</li></ol>  |             |           |              |         |                  |         |

**Web kuliah:** <http://didik.blog.undip.ac.id/2012/09/14/tkc210-teknik-interface-dan-peripheral-2012/>

Web berisi deskripsi dan rencana kuliah TKC-210, file lecture note, tugas dan solusi, serta sebagai wadah interaksi dosen-mahasiswa

## **Peta Instruksional**

| No. | Kompetensi Dasar Hardskill  | Pokok Bahasan  | Sub Pokok Bahasan  | Kompetensi Softskill  | Estimasi Waktu (menit) | Daftar Pustaka |
|-----|---|--|--|---|------------------------|----------------|
| 1   | a) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan antarmuka serial dan paralel<br>b) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan mikroprosesor, mikrokontroller dan mikrokomputer<br>c) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan bus yang terdapat dalam mikrokomputer<br>d) [C4] Mahasiswa akan mampu mengidentifikasi peripheral yang ada di satu sistem mikrokomputer dan antarmukanya   | Pengantar Antarmuka dan Peripheral dalam Sistem Komputer | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antarmuka</li> <li>• Peripheral</li> <li>• Mikrokomputer</li> <li>• Antarmuka serial dan paralel</li> <li>• Arsitektur komputer</li> <li>• CPU, Memori, I/O dan Glue-logic</li> <li>• Sistem bus</li> <li>• Contoh sistem mikrokomputer, antarmuka dan peripheralnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 | [1]<br>[2]     |
| 2   | a) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan antarmuka yang disediakan oleh mikrokontroler AT89S52 (MCS51)<br>b) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan antarmuka yang disediakan oleh mikrokontroler AVR ATmega32P<br>c) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rangkaian sumber daya yang stabil ke sistem mikrokomputer<br>d) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rangkaian clock ke sistem mikrokomputer sesuai dengan kebutuhan dan konstrain kecepatan mikrokomputer<br>e) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rangkaian reset ke sistem mikrokomputer dengan tepat | CPU dan Mikrokomputer                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antarmuka mikrokontroler 8051</li> <li>• Antarmuka mikrokontroler AVR</li> <li>• Sumber daya mikrokomputer</li> <li>• Sumber clock</li> <li>• Rangkaian reset</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul>                               | 2 x 50                 | [1]<br>[2]     |

| No. | Kompetensi Dasar Hardskill  | Pokok Bahasan                                       | Sub Pokok Bahasan  | Kompetensi Softskill  | Estimasi Waktu (menit) | Daftar Pustaka |
|-----|---|---|--|---|------------------------|----------------|
| 3   | <p>a) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan dan mengkonfigurasi antarmuka PIO untuk peripheral yang telah ditentukan</p> <p>b) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan operasi direct I/O dan program-controlled I/O dengan tepat</p> <p>c) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan siklus transfer I/O secara polling dan interupsi</p> <p>d) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan diagram pewaktuan untuk menganalisis operasi bus</p> | Port I/O dan Dasar Antarmuka Mikrokomputer          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PIO (programmable input/output)</li> <li>• Direct I/O dan Program-controlled I/O</li> <li>• Siklus transfer I/O secara polling dan interupsi</li> <li>• Diagram Pewaktuan</li> </ul>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> <li>• Kreatif</li> </ul>            | 2 x 50                 | [2]            |
| 4   | <p>a) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan timer/counter ke mikrokomputer</p> <p>b) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan interupsi internal dan eksternal ke mikrokomputer</p> <p>c) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan watchdog ke mikrokomputer</p> <p>d) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan RTC ke mikrokomputer</p>   | Timer, Counter, Interupsi dan real-time clock (RTC) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistem timer dan counter</li> <li>• Interupsi internal dan eksternal</li> <li>• Watchdog</li> <li>• RTC</li> <li>• Aplikasi timer/counter, interupsi, watchdog dan RTC di sistem mikrokomputer</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |
| 5   | <p>a) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan peripheral masukan berupa keypad</p> <p>b) [C5] mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer yang mempunyai peripheral keluaran berupa LED, 7-segmen, dan LCD alphanumerik</p>  | Antarmuka Digital Paralel                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antarmuka push-button, saklar dan keypad</li> <li>• Antarmuka panel LED</li> <li>• Antarmuka 7-segmen</li> <li>• Antarmuka LCD alphanumerik</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |

| No. | Kompetensi Dasar Hardskill   | Pokok Bahasan               | Sub Pokok Bahasan   | Kompetensi Softskill  | Estimasi Waktu (menit) | Daftar Pustaka |
|-----|--|-----------------------------|---|---|------------------------|----------------|
| 6   | a) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan antarmuka PWM untuk mengatur kecepatan motor DC<br>b) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan H-bridge untuk kendali putaran dan arah motor DC<br>c) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer untuk peripheral motor DC<br>d) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer untuk peripheral motor stepper<br>e) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer untuk peripheral motor servo | Motor DC, Stepper dan Servo | <ul style="list-style-type: none"> <li>• PWM (Pulse Width Modulator) dan periperhalnya</li> <li>• H-Bridge</li> <li>• motor DC</li> <li>• motor stepper</li> <li>• motor servo</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |
| 7   | <b>Evaluasi Ujian Tengah Semester</b>  |                             |   |   |                        |                |
| 8   | a) [C2] Mahasiswa akan mampu memahami antarmuka UART<br>b) [C2] Mahasiswa mampu membedakan antara interkoneksi langsung (straight) dan silang (cross)<br>c) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan protokol RS-232 untuk komunikasi serial antar dua perangkat<br>d) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer yang menggunakan antarmuka UART   | Antarmuka Serial Asinkron   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Antarmuka UART</li> <li>• Protokol RS-232 dan frame data</li> <li>• Tampilan fisik</li> <li>• Straight- dan cross-cable</li> <li>• Contoh aplikasi antarmuka RS-232</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |

| No. | Kompetensi Dasar Hardskill   | Pokok Bahasan              | Sub Pokok Bahasan   | Kompetensi Softskill  | Estimasi Waktu (menit) | Daftar Pustaka |
|-----|--|----------------------------|---|---|------------------------|----------------|
| 9   | a) [C2] Mahasiswa akan mampu memahami prinsip kerja antarmuka sinkron<br>b) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka SPI<br>c) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka I2C/TWI<br>d) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka 1-wire | Antarmuka Serial Sinkron   | Antarmuka, operasi, aplikasi dan pemrograman: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPI (Serial peripheral interface)</li> <li>• I2C (TWI/Two-wire interface)</li> <li>• 1 wire</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |
| 10  | a) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perkembangan antarmuka USB<br>b) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan topologi sistem USB<br>c) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan kelas USB terutama HID dan storage<br>d) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka USB sebagai device                    | Universal Serial Bus (USB) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perkembangan USB</li> <li>• Topologi USB: host dan <i>device/endpoint</i></li> <li>• Kelas USB</li> <li>• USB HID (Human Interface Devices)</li> <li>• Konektor</li> <li>• Interkoneksi</li> <li>• Teknik antarmuka USB</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |
| 11  | a) [C2] Mahasiswa akan mampu memahami prinsip ADC dan DAC<br>b) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer dengan antarmuka ADC untuk peripheral sensor suhu dan kelembaban udara<br>c) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer dengan antarmuka DAC untuk peripheral speaker   | ADC dan DAC                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur, operasi, parameter ADC beserta peripheralnya</li> <li>• Struktur, operasi dan parameter DAC beserta peripheralnya</li> <li>• Aplikasi ADC dan DAC</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif, berani mengemukakan pendapat</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> </ul> | 2 x 50                 |                |

| No. | Kompetensi Dasar Hardskill   | Pokok Bahasan                       | Sub Pokok Bahasan   | Kompetensi Softskill   | Estimasi Waktu (menit) | Daftar Pustaka |
|-----|--|-------------------------------------|---|--|------------------------|----------------|
| 12  | <p>a) <b>[C3]</b> Dengan pemahaman taksonomi, mahasiswa akan mampu mengaplikasikan ragam memori ke sistem mikrokomputer dengan tepat sesuai kebutuhan desain</p> <p>b) <b>[C5]</b> Mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori dan flash eksternal untuk operasi pembacaan dan penulisan</p> <p>c) <b>[C5]</b> Mahasiswa akan mampu menentukan ruang alamat dan program dekoding untuk rancangan mikrokomputer tersebut</p> | Memori, Flash dan Dekoding          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Taksonomi memori</li> <li>• Operasi read dan write</li> <li>• Ruang alamat dan dekoding alamat</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> <li>• Kreatif</li> </ul> | 2 x 50                 |                |
| 13  | <p>a) <b>[C5]</b> Mahasiswa akan mampu mengembangkan mikrokomputer meliputi hardware dan software untuk mendukung peripheral sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang diinginkan</p> <p>b) <b>[C6]</b> Mahasiswa akan mampu melakukan verifikasi untuk memenuhi requiremen dan konstrain melalui simulasi</p>   | Desain Mikrokomputer (Proyek Akhir) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisis kebutuhan sistem mikrokomputer: CPU, RAM, PROM, peripheral</li> <li>• Desain skematik</li> <li>• Pemrograman</li> <li>• Simulasi</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berfikir kritis</li> <li>• Inisiatif</li> <li>• Apresiatif terhadap pendapat orang lain</li> <li>• Kreatif</li> </ul> | 2 x 50                 |                |
| 14  | <b>Evaluasi Ujian Akhir Semester</b>   |                                     |   |  |                        |                |



## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                        |   |
|------------------------|---|
| Pembelajaran           | : <b>Pengantar Antarmuka dan Peripheral dalam Sistem Komputer</b><br>Antarmuka, peripheral, mikrokomputer, antarmuka serial dan paralel, arsitektur komputer, CPU, memori, I/O dan glue-logic, sistem bus, contoh sistem mikrokomputer, antarmuka dan peripheralnya |
| Kode Mata Kuliah/ sks  | : TKC210  |
| <b>Waktu Pertemuan</b> | : <b>2 x 50 menit</b>   |
| Pertemuan ke           | : 1   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan antarmuka serial dan paralel
- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan mikroprosesor, mikrokontroler dan mikrokomputer
- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan bus yang terdapat dalam mikrokomputer
- [C4] Mahasiswa akan mampu mengidentifikasi peripheral yang ada di satu sistem mikrokomputer dan antarmukanya

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain

### **Pokok Bahasan: Pengantar Antarmuka dan Peripheral**

#### **Sub Pokok Bahasan :**

- Antarmuka
- Peripheral
- Mikrokomputer
- Antarmuka serial dan paralel
- Arsitektur komputer
- CPU, Memori, I/O dan Glue-logic
- Sistem bus
- Contoh sistem mikrokomputer, antarmuka dan peripheralnya

#### **Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)**

Tatap muka di kelas, presentasi materi (lecture notes) menggunakan laptop dan in-focus. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### **Evaluasi**

(tidak ada)

## Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999
- Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

## Lampiran: Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memperhatikan</li></ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Menyajikan presentasi materi</li><li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li><li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memperhatikan</li><li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li><li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li></ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li><li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li><li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li></ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                        |   |
|------------------------|---|
| Pembelajaran           | : <b>CPU dan Mikrokomputer</b><br>Antarmuka mikrokontroler 8051, antarmuka mikrokontroler AVR, sumber daya mikrokomputer, sumber clock, dan rangkaian reset |
| Kode Mata Kuliah/ sks  | : TKC210  |
| <b>Waktu Pertemuan</b> | : <b>2 x 50 menit</b>   |
| Pertemuan ke           | : 2   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- a) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan antarmuka yang disediakan oleh mikrokontroler AT89S52 (MCS51)
- b) [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan antarmuka yang disediakan oleh mikrokontroler AVR ATmega32P
- c) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rangkaian sumber daya yang stabil ke sistem mikrokomputer
- d) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rangkaian clock ke sistem mikrokomputer sesuai dengan kebutuhan dan konstrain kecepatan mikrokomputer
- e) [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan rangkaian reset ke sistem mikrokomputer dengan tepat

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain

### Pokok Bahasan: CPU dan Mikrokomputer

#### Sub Pokok Bahasan :

- Antarmuka mikrokontroler 8051
- Antarmuka mikrokontroler AVR
- Sumber daya mikrokomputer
- Sumber clock
- Rangkaian reset

#### Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (lecture notes) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

## Evaluasi

(tidak ada)

## Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999
- Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

## Lampiran: Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa   | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|--|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li><li>○ Memperhatikan</li></ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Menyajikan presentasi materi</li><li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li><li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li><li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li></ul>    | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memperhatikan</li><li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li><li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li><li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li></ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li><li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li><li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li></ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                        |  |
|------------------------|--|
| Pembelajaran           | : <b>Port I/O dan Dasar Antarmuka Mikrokomputer</b><br>PIO (programmable input/output), direct I/O dan Program-controlled I/O, siklus transfer I/O secara polling dan interupsi, diagram Pewaktuan |
| Kode Mata Kuliah/ sks  | : TKC210   |
| <b>Waktu Pertemuan</b> | : <b>2 x 50 menit</b>  |
| Pertemuan ke           | : <b>3</b>   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan dan mengkonfigurasi antarmuka PIO untuk peripheral yang telah ditentukan
- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan operasi direct I/O dan program-controlled I/O dengan tepat
- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perbedaan siklus transfer I/O secara polling dan interupsi
- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan diagram pewaktuan untuk menganalisis operasi bus

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif

### **Pokok Bahasan: Port I/O dan Dasar Antarmuka Mikrokomputer**

#### **Sub Pokok Bahasan :**

- PIO (programmable input/output)
- Direct I/O dan Program-controlled I/O
- Siklus transfer I/O secara polling dan interupsi
- Diagram Pewaktuan

#### **Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)**

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### **Evaluasi**

(tidak ada)

#### **Referensi**

- Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999

□ Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

#### Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                        |  |
|------------------------|--|
| Pembelajaran           | : <b>Timer, Counter, Interupsi dan real-time clock (RTC)</b><br>Sistem timer dan counter, interupsi internal dan eksternal, watchdog, RTC, serta aplikasi timer/counter, interupsi, watchdog dan RTC di sistem mikrokomputer |
| Kode Mata Kuliah/ sks  | : TKC210   |
| <b>Waktu Pertemuan</b> | : <b>2 x 50 menit</b>  |
| Pertemuan ke           | : 4  |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan timer/counter ke mikrokomputer
- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan interupsi internal dan eksternal ke mikrokomputer
- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan watchdog ke mikrokomputer
- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan RTC ke mikrokomputer

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif

### **Pokok Bahasan: Timer, Counter, Interupsi dan real-time clock (RTC)**

#### **Sub Pokok Bahasan :**

- Sistem timer dan counter
- Interupsi internal dan eksternal
- Watchdog
- RTC
- Aplikasi timer/counter, interupsi, watchdog dan RTC di sistem mikrokomputer

#### **Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)**

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### **Evaluasi**

(tidak ada)

#### **Referensi**

- Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999
- Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

### Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |



## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Pembelajaran          | : <b>Antarmuka Digital Paralel</b><br>Antarmuka push-button, saklar dan keypad, antarmuka panel LED, antarmuka 7-segmen, dan antarmuka LCD alphanumerik |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210  |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit  |
| Pertemuan ke          | : 5   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- a) [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan peripheral masukan berupa keypad
- b) [C5] mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer yang mempunyai peripheral keluaran berupa LED, 7-segmen, dan LCD alphanumerik

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif

### Pokok Bahasan: Antarmuka Digital Paralel

#### Sub Pokok Bahasan :

- Antarmuka push-button, saklar dan keypad
- Antarmuka panel LED
- Antarmuka 7-segmen
- Antarmuka LCD alphanumerik

#### Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999
- Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

## Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Pembelajaran          | : <b>Motor DC, Stepper dan Servo</b><br>PWM (Pulse Width Modulator) dan peripheralnya, H-Bridge, motor DC, motor stepper, motor servo |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210  |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit  |
| Pertemuan ke          | : <b>6</b>  |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan antarmuka PWM untuk mengatur kecepatan motor DC
- [C3] Mahasiswa akan mampu mengaplikasikan H-bridge untuk kendali putaran dan arah motor DC
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer untuk peripheral motor DC
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer untuk peripheral motor stepper
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer untuk peripheral motor servo

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif, mandiri dan percaya diri

### Pokok Bahasan: Motor DC, Stepper dan Servo

#### Sub Pokok Bahasan :

- PWM (Pulse Width Modulator) dan peripheralnya
- H-Bridge
- motor DC
- motor stepper
- motor servo

#### Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi oleh mahasiswa menggunakan laptop dan in-focus. Tanya jawab (diskusi) dilakukan antar mahasiswa.

#### Evaluasi

(tidak ada)

## Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, “Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach”, 1999
- Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

## Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa   | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                                    |
|----------------|--|--|---------------|--|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri melakukan presentasi</li></ul>   | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li><li>○ Memperhatikan</li></ul>   | 5'            | laptop, infocus  |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Moderator dan fasilitator</li></ul>  | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Menyajikan makalahnya</li><li>○ Memperhatikan</li><li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li><li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li><li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li></ul> | 90'           | File presentasi tiap mahasiswa, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li><li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li><li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li></ul>   | 5'            | laptop, infocus  |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Pembelajaran          | : <b>Antarmuka Serial Asinkron</b><br>Antarmuka UART, protokol RS-232 dan frame data, tampilan fisik, straight- dan cross-cable, contoh aplikasi antarmuka RS-232 |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210  |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit  |
| Pertemuan ke          | : 7   |

### Tujuan

1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

2. Kompetensi dasar :

[C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan antarmuka paralel standar dan peripheralnya

3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif

### Pokok Bahasan: Antarmuka Serial Asinkron

#### Sub Pokok Bahasan :

- Antarmuka UART
- Protokol RS-232 dan frame data
- Tampilan fisik
- Straight- dan cross-cable
- Contoh aplikasi antarmuka RS-232

#### Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, "Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach", 1999
- Ken Arnold, "Embedded Controller Hardware Design", 2000

## Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Pembelajaran          | : <b>Antarmuka Serial Sinkron</b><br>Antarmuka, operasi, aplikasi dan pemrograman: SPI (Serial peripheral interface), I2C (TWI/Two-wire interface), dan 1-wire |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210   |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit   |
| Pertemuan ke          | : <b>8</b>   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C2] Mahasiswa akan mampu memahami prinsip kerja antarmuka sinkron
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka SPI
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka I2C/TWI
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka 1-wire

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif

### Pokok Bahasan: Antarmuka Serial Sinkron

#### Sub Pokok Bahasan :

- Antarmuka, operasi, aplikasi dan pemrograman SPI (Serial peripheral interface)
- Antarmuka, operasi, aplikasi dan pemrograman I2C (TWI/Two-wire interface)
- Antarmuka, operasi, aplikasi dan pemrograman 1-wire

#### Kegiatan Belajar Mengajar : (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, "Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach", 1999

□ Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

#### Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |



## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Pembelajaran          | : <b>Universal Serial Bus (USB)</b><br>Perkembangan USB, topologi USB: host dan device/endpoint, kelas USB, USB HID (Human Interface Devices), konektor, interkoneksi, teknik antarmuka USB |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210  |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit  |
| Pertemuan ke          | : 9   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan perkembangan antarmuka USB
- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan topologi sistem USB
- [C2] Mahasiswa akan mampu menjelaskan kelas USB terutama HID dan storage
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain sistem mikrokomputer dengan antarmuka USB sebagai device

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif, terampil menggunakan software bantu CAD, mandiri

### Pokok Bahasan: Universal Serial Bus (USB)

#### Sub Pokok Bahasan:

- Perkembangan USB
- Topologi USB: host dan device/endpoint
- Kelas USB
- USB HID (Human Interface Devices)
- Konektor
- Interkoneksi
- Teknik antarmuka USB

#### Kegiatan Belajar Mengajar: (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, "Embedded System Design: A Unified

Hardware/Software Approach”, 1999

□ Ken Arnold, “Embedded Controller Hardware Design”, 2000

#### Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Pembelajaran          | : <b>ADC dan DAC</b><br>Struktur, operasi, parameter ADC beserta peripheralnya<br>Struktur, operasi dan parameter DAC beserta peripheralnya<br>Aplikasi ADC dan DAC |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210  |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit  |
| Pertemuan ke          | : <b>10</b>   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C2] Mahasiswa akan mampu memahami prinsip ADC dan DAC
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer dengan antarmuka ADC untuk peripheral sensor suhu dan kelembaban udara
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer dengan antarmuka DAC untuk peripheral speaker

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif, terampil menggunakan software bantu CAD, mandiri

### Pokok Bahasan: ADC dan DAC

#### Sub Pokok Bahasan:

- Struktur, operasi, parameter ADC beserta peripheralnya
- Struktur, operasi dan parameter DAC beserta peripheralnya
- Aplikasi ADC dan DAC

#### Kegiatan Belajar Mengajar: (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, "Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach", 1999
- Ken Arnold, "Embedded Controller Hardware Design", 2000

## Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |   |
|-----------------------|---|
| Pembelajaran          | : <b>Memori, Flash dan Dekoding</b><br>Taksonomi memori, operasi read dan write, serta ruang alamat dan dekoding alamat |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210  |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit  |
| Pertemuan ke          | : <b>11</b>   |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- [C3] Dengan pemahaman taksonomi, mahasiswa akan mampu mengaplikasikan ragam memori ke sistem mikrokomputer dengan tepat sesuai kebutuhan desain
- [C5] Mahasiswa akan mampu mendesain mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori dan flash eksternal untuk operasi pembacaan dan penulisan
- [C5] Mahasiswa akan mampu menentukan ruang alamat dan program dekoding untuk rancangan mikrokomputer tersebut

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif, terampil menggunakan software bantu CAD, mandiri

### Pokok Bahasan: Memori, Flash dan Dekoding

#### Sub Pokok Bahasan:

- Taksonomi memori
- Operasi read dan write
- Ruang alamat dan dekoding alamat

#### Kegiatan Belajar Mengajar: (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi materi (*lecture notes*) menggunakan laptop dan in-focus. Latihan mengerjakan soal di papan tulis. Tanya jawab (diskusi) dilakukan di sela-sela materi.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, "Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach", 1999
- Ken Arnold, "Embedded Controller Hardware Design", 2000

## Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |

## SATUAN ACARA PENGAJARAN

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Pembelajaran          | : <b>Desain Mikrokomputer (Proyek Akhir)</b><br>Analisis kebutuhan sistem mikrokomputer: CPU, RAM, PROM, peripheral; Desain skematik; Pemrograman dan Simulasi |
| Kode Mata Kuliah/ sks | : TKC210   |
| Waktu Pertemuan       | : 2 x 50 menit   |
| Pertemuan ke          | : <b>12</b>  |

### Tujuan

#### 1. Standar kompetensi :

Setelah lulus mata kuliah ini, dengan pemahamannya tentang dasar dan teknik antarmuka, mahasiswa akan mampu mengembangkan sistem mikrokomputer yang terdiri atas CPU, memori RAM, memori program, dan device spesifik sesuai dengan kebutuhan desain yang diinginkan

#### 2. Kompetensi dasar :

- a) [C5] Mahasiswa akan mampu mengembangkan mikrokomputer meliputi hardware dan software untuk mendukung peripheral sesuai dengan kebutuhan aplikasi yang diinginkan
- b) [C6] Mahasiswa akan mampu melakukan verifikasi untuk memenuhi requiremen dan konstrain melalui simulasi

#### 3. Soft skill :

Berpikir kritis, inisiatif, berani mengemukakan pendapat, apresiatif terhadap pendapat orang lain, kreatif, terampil menggunakan software bantu CAD, mandiri

### Pokok Bahasan: Desain Mikrokomputer (Proyek Akhir)

#### Sub Pokok Bahasan:

- Analisis kebutuhan sistem mikrokomputer: CPU, RAM, PROM, peripheral
- Desain skematik
- Pemrograman
- Simulasi

#### Kegiatan Belajar Mengajar: (terlampir)

Tatap muka di kelas, presentasi proyek menggunakan laptop dan in-focus oleh mahasiswa. Tanya jawab (diskusi) dilakukan oleh peserta lain.

#### Evaluasi

(tidak ada)

#### Referensi

- Frank Vahid and Tony Givargis, "Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Approach", 1999
- Ken Arnold, "Embedded Controller Hardware Design", 2000

## Lampiran D. Kegiatan Belajar Mengajar

| Tahap Kegiatan | Kegiatan Pengajar  | Kegiatan Mahasiswa  | Alokasi waktu | Media dan Alat Pengajaran                   |
|----------------|--|---|---------------|---|
| Pendahuluan    | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memberikan pengantar materi dan mengarahkan mahasiswa agar mempersiapkan diri menerima materi yang akan disampaikan</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pra-kuliah: mendownload dan mempelajari materi lecture note dari dosen</li> <li>○ Memperhatikan</li> </ul>   | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |
| Penyajian      | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Menyajikan presentasi materi</li> <li>○ Menyelesaikan contoh soal di papan tulis bersama mahasiswa</li> <li>○ Menyampaikan pertanyaan untuk membuka diskusi</li> <li>○ Memperhatikan keterlibatan siswa di kelas dan keaktifan siswa</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan</li> <li>○ Ikut menyelesaikan contoh soal di papan tulis dipandu oleh dosen</li> <li>○ Memberikan respon terhadap pertanyaan-pertanyaan yang diajukan</li> <li>○ mengemukakan ketidakpahaman terhadap materi yang disajikan</li> </ul> | 90'           | Lecture notes, laptop, infocus, papan tulis |
| Penutup        | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Membuat kesimpulan materi yang disajikan</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk memperluas wawasan terhadap materi yang disajikan dengan banyak membaca</li> <li>○ Mengingatkan mahasiswa untuk mempersiapkan untuk materi berikutnya</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Memperhatikan dan menerima masukan-masukan dari dosen untuk memperoleh referensi</li> </ul>  | 5'            | Lecture notes, laptop, infocus              |