

Algoritma dan Pemrograman

oleh

Djoko Luknanto

Departemen Teknik Sipil dan Lingkungan
Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

Disampaikan pada perkuliahan hari pertama untuk
memberi arahan kepada mahasiswa

Persiapan Kuliah

Tujuan dan Capaian Pembelajaran

Tujuan:

- Memahami dan memanfaatkan perangkat keras dan lunak serta pembuatan perangkat lunak sederhana bidang teknik sipil dan ilmu pendukungnya.

Capaian Pembelajaran:

- Memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan matematika, sains, teknologi dalam bidang teknik sipil.
- Memiliki kemampuan dan ketrampilan dalam mengaplikasikan teknologi dan piranti lunak terkini dalam bidang teknik sipil.

Silabus Matakuliah

Pengenalan <i>hardware</i> utama dari sebuah computer. Pengenalan OS: definisi OS dan cara kerjanya. Langkah iterasi pembuatan perangkat lunak: problema, algoritma, koding, kompiling, <i>running</i> ; <i>debugging</i> .
Penggunaan bahasa FORTRAN/VISUAL BASIC: aturan-aturan umum, input-output, struktur matrik, penyelesaian persamaan diferensial.
Pemrograman dengan <i>spreadsheet</i> dan aplikasinya dalam bidang teknik sipil, pengenalan OOP.
Pemrograman dengan VISUAL BASIC, GUI, Pemrograman grafis, pembuatan software sederhana.

Cara mencapai tujuan dan CP (1/3)

Sebelum UTS: Perkuliahan ke 1-7

Untuk mahasiswa Semester 1 yang sebagian besar belum mempunyai pengalaman pemrograman, maka cara mencapai tujuan harus disesuaikan yaitu dengan (1) Tugas mandiri oleh mahasiswa di rumah, dan (2) Penjelasan singkat dan latihan di kelas Bersama menggunakan komputer.

1. Sebelum setiap pertemuan diselenggarakan, mahasiswa harus membaca dan memahami topik yang akan dibahas dengan mengunduh bahan secara daring.
2. Pada setiap pertemuan akan didahului dengan penjelasan singkat, kemudian dilanjutkan dengan melakukan koding terkait dengan topik yang dibahas. **Catatan:** Mulai Pertemuan Kedua, bagi yang punya, mahasiswa membawa laptop masing-masing dan disiapkan untuk pemrograman dengan Visual Basic for Application (VBA) – Excel. Pemrograman dilakukan dalam kelompok.

Cara mencapai tujuan dan CP (2/3)

Sebelum UTS: Perkuliahan ke 1-7

Untuk mahasiswa Semester 1 yang sebagian besar belum mempunyai pengalaman pemrograman, maka cara mencapai tujuan harus disesuaikan yaitu dengan (1) Tugas mandiri oleh mahasiswa di rumah, dan (2) Penjelasan singkat dan latihan di kelas Bersama menggunakan komputer.

3. Pada Pertemuan Kedua, mahasiswa secara umum dikenalkan bagaimana menggunakan *spreadsheet* dan menulis *macro*, tetapi tidak mendalam, karena tujuan utamanya adalah penguasaan algoritma dan koding dalam bahasa pemrograman VBA-Excel bukan penguasaan penggunaan *macro*.
4. Pada setiap pertemuan penjelasan singkat dilakukan kemudian koding dalam VBA-Excel akan dilakukan menggunakan *Function*. Sedangkan penggunaan *Sub*, hanya dijelaskan sekilas terutama pada saat merekam dan menjalankan *macro*, agar mahasiswa mengenal *Sub* secara umum.

Cara mencapai tujuan dan CP (3/3)

Sesudah UTS: Perkuliahan ke 8-14

Diharapkan dasar-dasar pemrograman dengan VBA-Excel telah dipahami oleh setiap mahasiswa pada saat Perkuliahan ke 1-7, sebelum UTS.

1. Pertemuan sesudah UTS, dirancang dengan memperluas cara koding VBA-Excel dengan mengenalkan lebih rinci penggunaan *Sub* dalam pemrograman.
2. Dengan menggunakan *Sub* dapat dikembangkan penggunaan *Function* yang telah dijelaskan sebelum UTS. Penggunaan *Function* sebelumnya hanya menghasilkan satu nilai karena langsung dipanggil dalam sel sebagai
“= NamaFungsi (Input1, Input2, ...)”

Pertemuan ke 1: Topik

Pendahuluan/Pengenalan

- Pemanfaatan program komputer dalam bidang teknik sipil. Aplikasi/Perangkat lunak yang sudah ada vs membuat aplikasi.
- Bagaimana *hardware* dan *software* komputer bekerja.
- Bagaimana komputer menyimpan dan mengolah data numerik dan teks.
- Sekilas tentang bahasa pemrograman FORTRAN dan BASIC/VBA

Pertemuan ke 1: Pelaksanaan (1/2)

1. Dosen menjelaskan secara garis besar topik pada Pertemuan ke 1, karena sudah tersedia secara daring.
2. Mahasiswa mengerjakan tugas mandiri dan terstruktur dengan membaca topik Pertemuan ke 1 melalui situs kuliah daring <http://luk.staff.ugm.ac.id/komputer> (lokal)
3. Sebelum Pertemuan ke 2, mahasiswa harus membaca Materi Utama:
 - * [Sejarah Komputer](#) (lokal) ← untuk memperluas wawasan
 - * **Gambar Besar: Fortran** ← untuk memahami algoritma dan Fortran
 - * **Gambar Besar: VBA-Excel** ← pengantar VBA-Excel
 - * **Persiapan VBA-Excel** ← ini akan dibutuhkan sekali untuk melakukan koding mulai Pertemuan ke 2 dan selanjutnya.
4. Catatan: Mahasiswa baru pada semester satu, biasanya kurang mempunyai etos kerja mandiri, mulai saat ini anda harus berubah!

Pertemuan ke 1: Pelaksanaan (2/2)

- * Kuliah Pemrograman Komputer (S1 Sm 1/2 sks):
<http://luk.staff.ugm.ac.id/komputer/> ← Situs Utama
<http://luk.tsipil.ugm.ac.id/komputer/> ← Situs Kembaran
- * Username dan password yang dibutuhkan untuk unduh bahan-bahan tertentu akan dijelaskan pada saat Pertemuan ke 1.
- * Setiap pertanyaan sebaiknya ditanyakan dalam perkuliahan di kelas, jika diperlukan dapat ditanyakan di Facebook Group: Diskusi Perkuliahan: [KuliahJTSLFTUGM@groups.facebook.com](https://www.facebook.com/KuliahJTSLFTUGM@groups.facebook.com)
- * Selama 14 kali tatap muka, mahasiswa membentuk grup yang terdiri dari 1-3 mahasiswa yang akan bersama-sama dalam kelas melakukan pembelajaran secara bersama menggunakan *laptop* untuk koding VBA-Excel.

Pertemuan ke 2: Topik

Pengenalan algoritma atau langkah-langkah suatu pekerjaan dan penulisannya.

- Definisi algoritma dan komponen algoritma
- Penulisan algoritma
- Bagan Alir/Flow Chart
- List Program Semu/Pseudo Code

Pertemuan ke 2: Pelaksanaan (1/2)

1. Mahasiswa seharusnya sudah membaca di rumah topik pada Pertemuan ke 2, karena tersedia secara daring pada Materi Utama:
 - * Sejarah Komputer (lokal) ← untuk memperluas wawasan
 - * **Gambar Besar: Fortran** ← untuk memahami algoritma dan Fortran
 - * **Gambar Besar: VBA-Excel** ← pengantar VBA-Excel
 - * **Persiapan VBA-Excel** ← ini akan dibutuhkan sekali untuk melakukan koding mulai Pertemuan ke 2 dan selanjutnya.
2. Catatan: Mahasiswa baru pada semester satu, biasanya kurang mempunyai etos kerja mandiri, mulai saat ini anda harus berubah!

Pertemuan ke 2: Pelaksanaan (2/2)

Pengenalan penggunaan Excel oleh dosen dengan menggunakan Microsoft Excel

- Cara merekam dan menjalankan macro. Penjelasan sekilas sub dan function.
- Pengenalan penggunaan Excel secara umum: sel, acu relatif, acu absolut (F4); jenis data; jenis bilangan.
- Ilustrasi error dan nilai nol serta proses iterasi dalam Excel.
- Pengenalan dan penggunaan fungsi yang tersedia dalam Excel.

Mahasiswa seharusnya sudah membaca acuan daring:

- **Gambar Besar: VBA-Excel** ← pengantar VBA-Excel

Tugas membaca untuk Pertemuan ke 3: menghitung Luas Segitiga dengan rumus Heron

- <http://luk.staff.ugm.ac.id/komputer/LuasSegitigaHeron/ppt/> (lokal)

Pertemuan ke 3: Topik

Pengenalan MS. Excel: Membuat formula dengan MS. Excel dan dengan VBA

- * Komponen utama MS. Excel
- * Penggunaan Spreadsheet untuk menyimpan data dan formula.
- * Membuat formula sederhana dalam sel seperti jumlah, akar, trigonometri, rasional, dll.
- * Pengenalan VBA dan Macro, Merekam langkah operasi hitungan manual pada *spreadsheet* ke dalam *macro* (*macro recording*) dan memahami langkah-langkah yang terekam sebagai sebuah program.
- * Memodifikasi rekaman *macro* dan membuat *macro* baru.

Pertemuan ke 3: Pelaksanaan

Topik yang direncanakan di atas sebagian sudah dijelaskan pada Pertemuan ke 2 secara tidak langsung; ditambah dengan pembahasan Pertemuan ke 3 yaitu menghitung luas segitiga menggunakan rumus Heron (lokal):

- Penjelasan Rumus Heron
- Penggunaan if tunggal
- Implementasi menggunakan VBA-Excel

Tugas Membaca untuk Pertemuan ke 4:
menyelesaikan persamaan kuadrat (lokal)

Pertemuan ke 4: Topik

Mempelajari algoritma kondisional

- * Membahas kasus pemilihan sebagai contoh menetapkan status peringatan dini banjir (normal, waspada, siaga, awas) dari data elevasi muka air sungai.
- * Memperhatikan logika langkah-langkah yang memungkinkan, rincian langkah-langkah yang diperlukan sesuai ketersediaan perintah dalam bahasa komputer.
- * Bagan alir dan program komputer dalam VBA.

Pertemuan ke 4: Pelaksanaan

Topik Pertemuan ke 3 yaitu menyelesaikan persamaan kuadrat (lokal):

- Penjelasan penyelesaian persamaan kuadrat
- Penggunaan if majemuk.
- Implementasi menggunakan VBA-Excel

Tugas mandiri dan terstruktur:

- Dicoba di rumah: penggunaan if untuk menilai mahasiswa: A B C D E.
- Tugas Membaca untuk Pertemuan ke 5: menyelesaikan akar kuadrat (lokal) dan akar n (lokal)

Pertemuan ke 5: Topik

Mempelajari algoritma iterasi (loop)

- * Membahas kasus penjumlahan sebagai contoh volume beton dari beberapa truk molen dalam satu batch pengecoran.
- * Membahas urutan langkah-langkah manual dan variabel yang diperlukan untuk menyimpan data dalam proses menjumlah.
- * Membahas algoritma dalam bentuk flow chart dan program komputernya dengan bahasa VBA

Pertemuan ke 5: Pelaksanaan

Topik Pertemuan ke 5 yaitu menyelesaikan akar kuadrat (lokal) dan akar n (lokal) :

- Penjelasan penyelesaian akar kuadrat
- Penjelasan penyelesaian akar pangkat n .
- Implementasi menggunakan VBA-Excel

Tugas mandiri dan terstruktur:

- Dicoba di rumah: perluasan penyelesaian akar pangkat n yaitu mencari akar persamaan $f(x) = 0$, metoda Newton.
- Tugas Membaca untuk Pertemuan ke 6: “kisaran-Range” (lokal)

Pertemuan ke 6: Topik

Mempelajari algoritma gabungan iterasi dan kondisional

- * Membahas kasus gabungan iterasi dan kondisional sebagai contoh memberi peringatan kelajuan beberapa kendaraan di jalan tol yang melewati sensor kecepatan.
- * Membahas urutan langkah sebelum iterasi, langkah di dalam iterasi, penghentian iterasi.
- * Membahas algoritma dan program komputer dengan bahasa VBA.
- * Penulisan hasil di spreadsheet atau mengubah warna lampu (shape/object)

Pertemuan ke 6: Pelaksanaan

Topik Pertemuan ke 6 yaitu memproses data menggunakan “[kisaran-Range](#)” ([lokal](#)):

- Penjelasan pemrosesan data menggunakan “Range”
- Penggunaan dalam penjumlahan, perkalian, menghitung maksimum-minimum.
- Implementasi menggunakan VBA-Excel

Tugas mandiri dan terstruktur:

- Dicoba di rumah: pemrosesan data “Range” yang belum dijelaskan di kelas. Bandingkan dengan fungsi Excel.
- Tugas Membaca untuk Pertemuan ke 7: [menghitung polinomial secara efisien](#) ([lokal](#)) ← lanjutan “Range”

Pertemuan ke 7

Latihan/Quiz

- Persoalan yang telah dipelajari direview.
- Membahas contoh-contoh persoalan penyusunan algoritma.
- Mengerjakan soal-soal.

Pertemuan ke 7: Pelaksanaan

Topik Pertemuan ke 7 yaitu menghitung polinomial secara efisien (lokal):

- Penjelasan penghitungan polinomial secara efisien.
- Implementasi menggunakan VBA-Excel.
- Diskusi persiapan Ujian Tengah Semester (UTS)

Tugas mandiri dan berkelompok:

- Menyiapkan UTS dengan belajar bersama menggunakan acuan daring yang tersedia.

Disampaikan oleh pengampu berikutnya setelah
Ujian Tengah Semester (UTS)

Topik Perkuliahan ke 8-14

Pertemuan ke 8

- * Pengenalan Visual Basic
- * Penjelasan tentang *object oriented programming* (OOP)
- * Penjelasan tentang kemampuan VB6
- * Contoh-contoh program yang dibuat dengan VB6
- * Pengenalan GUI dan menu dalam visual basic
- * Pengenalan *object* dalam VB

Pertemuan ke 9

Variable dalam Visual Basic

- * Pengenalan *property object* dan pemanfaatannya saat *run time* dan *design time*
- * Contoh program sederhana menggunakan *GUI Visual Basic*
- * Variabel *local*
- * Variabel *public*
- * Variabel *global*
- * Contoh penggunaan *local, public* dan *global variable*
- * Membuat data *random* dengan *randomize timer*

Pertemuan ke 10

Memproses data

- * Variabel ber index (*array variable*)
- * Membuat program dengan *array variable*
- * Mengurutkan variable berindex (*array*)
- * Menghitung standar deviasi
- * Mencari maximum dan minimum

Pertemuan ke 11

Menggambar grafis dan animasi

- * Membuat program grafik (posisi sumbu axis, garis,)
- * Menggunakan opsi warna garis, tebal garis, warna RGB dan warna lain
- * Membuat program SFD dan BMD dan menggambarnya secara grafis
- * Animasi gambar

Pertemuan ke 12

Aplikasi VB dalam Teknik Sipil

- * Membuat program komputasi dengan iterasi (Aplikasi pada gelombang linier)
- * Membuat program komputasi initial condition problem (aplikasi penelusuran banjir melalui *spillway*)

Pertemuan ke 13

Aplikasi VB dalam Teknik Sipil, dengan pilihan:

- * Membuat program manajemen proyek
- * Membuat program aplikasi air tanah
- * Membuat program stabilitas lereng
- * Membuat program Operasional Waduk
- * Membuat program perhitungan *framework*

Pertemuan ke 14

Membuat Aplikasi

- * Merencanakan *interface*
- * Menguji program
- * Membuat *error trapping*
- * Membuat *Executable file*