



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**

Jalan Prof. Jacob Rais  
Kampus Universitas Diponegoro  
Tembalong, Semarang, Kode Pos 50275  
Telepon (024) 74474754 Fax (024) 78480690  
Laman: <https://fsm.undip.ac.id>  
Pos-elek: fsm@undip.ac.id

**UJIAN AKHIR SEMESTER GASAL 2023/2024**

Mata Kuliah	:	Dasar Pemrograman
Kelas	:	A, B, C, D, E
Pengampu	:	Helmie Arif Wibawa, S.Si., M.Cs. / Dr. Eng. Adi Wibowo, S.Si., M.Kom. / Khadijah, S.Kom., M.Cs.
Departemen/Program Studi	:	Ilmu Komputer / Informatika
Hari/Tanggal	:	Senin/ 11 Desember 2023
Jam/Ruang	:	08.00-09.40 / E101/E102/E103/A303
Sifat Ujian	:	Open 1 lembar catatan ukuran A4, tulis tangan 3 warna

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL)	<b>CPL-05:</b> Mampu menerapkan konsep teoretis bidang ilmu komputer dalam mengidentifikasi solusi permasalahan kompleks dengan prinsip komputasi dan ilmu lain yang relevan.
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) dan Sub-CPMK	<b>CPMK05-2:</b> Mampu menerapkan (C3) konsep teoretis bidang pengetahuan dan keterampilan Ilmu Komputer dalam menyelesaikan permasalahan (P4) kompleks dengan pemikiran komputasional untuk pengambilan keputusan. <b>Sub CPMK05-2:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mampu memahami dan menerapkan konsep pemrograman fungsional untuk membangun fungsi menggunakan ekspresi dasar sebagai solusi dari suatu permasalahan.</li><li>2. Mampu memahami dan menerapkan konsep analisa kasus dalam pemrograman fungsional.</li><li>3. Mampu memahami dan menerapkan konsep tipe bentukan dalam pemrograman fungsional.</li><li>4. Mampu memahami dan menerapkan konsep rekursif dalam pemrograman fungsional.</li><li>5. Mampu memahami dan menerapkan konsep functional data collection (list dan list of list).</li><li>6. Mampu memahami dan menerapkan Advanced functional ADT (Binary Tree dan N-ary Tree).</li><li>7. Mampu memahami dan menerapkan konsep ekspresi lambda.</li></ol>

**Petunjuk Pengerjaan:**

A. Tuliskan identitas **NIM, Nama, dan Nomor Kursi** pada lembar jawab!

B. Gunakan pensil untuk menuliskan notasi fungsional atau kode program.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

Jalan Prof. Jacob Rais  
Kampus Universitas Diponegoro  
Tembalong, Semarang, Kode Pos 50275  
Telp (024) 7474754 Fax (024) 76480690  
Laman: <https://fsm.undip.ac.id>  
Pos-el: fsm@undip.ac.id

**SOAL URAIAN :**

- [Sub CPMK05-2(4-5) bobot 20%] Buatlah notasi fungsional meliputi definisi, spesifikasi, dan realisasi (menggunakan konsep rekursif) untuk sebuah fungsi yang menerima masukan sebuah List L dengan elemen bertipe integer positif, lalu menghasilkan sebuah List baru dengan memfilter elemen dari L yang berupakan bilangan genap.

<b>FILTER BILANGAN GENAP</b>	<b>FilterGenap(L)</b>
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI</b>	
...	
<b>REALISASI</b>	
....	
<b>APLIKASI</b>	
FilterGenap([6, 3, 1, 28, 12, 9, 4]) → [6, 28, 12, 4]	

Berikut adalah definisi type, konstruktor, selektor dan predikat dasar untuk type List. Fungsi-fungsi tersebut dapat langsung digunakan, tidak perlu dituliskan lagi pada lembar jawab.

<b>TYPE LIST</b>
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI KONSTRUKTOR</b>
<b>Konso:</b> elemen, List → List <i>{Konso(e,L) menghasilkan sebuah list dari e dan L, dengan e sebagai elemen pertama}</i>
<b>Konsi:</b> List, elemen → List <i>{Konsi(L,e) menghasilkan sebuah list dari L dan e, dengan e sebagai elemen terakhir}</i>
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI SELEKTOR</b>
<b>FirstElmt:</b> List tidak kosong → elemen <i>{FirstElmt(L) menghasilkan elemen pertama dari sebuah list L}</i>
<b>LastElmt:</b> List tidak kosong → elemen <i>{LastElmt(L) menghasilkan elemen terakhir dari sebuah list L}</i>
<b>Tail:</b> List tidak kosong → List <i>{Tail(L) menghasilkan list tanpa elemen pertama list L, mungkin kosong}</i>
<b>Head:</b> List tidak kosong → List <i>{Head(L) menghasilkan list tanpa elemen terakhir list L, mungkin kosong}</i>
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI PREDIKAT DASAR</b>
<b>IsEmpty:</b> List → boolean <i>{IsEmpty(L) benar jika L adalah list kosong}</i>
<b>IsOneElmt:</b> List → boolean <i>{IsOneElmt(L) benar jika list L hanya berisi satu elemen}</i>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

Jalan Prof. Jacob Rais  
Kampus Universitas Diponegoro  
Tembalong, Semarang, Kode Pos 50275  
Telp (024) 7474754 Fax (024) 76480890  
Laman: <https://fsm.undip.ac.id>  
Pos-e-mail: fsm@undip.ac.id

2. [Sub CPMK05-2(5) bobot 20%] Perhatikanlah fungsi untuk mengecek keanggotaan dalam sebuah List of List seperti berikut:

KEANGGOTAAN	IsMember(A,S)
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI</b>	
IsMember : elemen, List of List → boolean <i>{IsMember(A,S) mengembalikan true jika A adalah anggota dari list of list S}</i>	
REALISASI	<pre>IsMemberS(A,S) : depend on S IsEmpty(S) : false Not IsEmpty(S) : depend on FirstList(S) IsAtom(FirstList(S)) : A = FirstList(S) IsList(FirstList(S)) : IsMember(A,FirstList(S)) or IsMemberS(A,TailList(S)) ( dengan IsMember(A,L) adalah fungsi yang mengirimkan true jika A adalah elemen list L )</pre>

Modifikasiilah fungsi tersebut ke dalam fungsi IsContainList(S) yang menerima masukan berupa List of List S, kemudian mengembalikan nilai *true* jika salah satu anggota dari S tersebut merupakan sebuah List. Tuliskan pula realisasinya dalam Bahasa Python.

APAKAH BERISI LIST	IsContainList(S)
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI</b>	
IsContainList : List of List → boolean <i>{IsContainList(S) mengembalikan true jika salah satu anggota dari list of list S berupa list}</i>	
REALISASI	....
<b>REALISASI DALAM PYTHON</b>	
...	
APLIKASI	<pre>IsContainList([6, [3, 1], [28, 12, 9], 4]) → true IsContainList([6, 3, 1, 28, 12, 9, 4]) → false</pre>

Berikut adalah definisi type, konstruktor, selektor dan predikat dasar untuk type List. Fungsi-fungsi tersebut dapat langsung digunakan, tidak perlu dituliskan lagi pada lembar jawab. Fungsi selector dan predikat dasar untuk List pada soal nomor 1 juga dapat langsung digunakan.

TYPE LIST OF LIST
<b>DEFINISI DAN SPESIFIKASI SELEKTOR</b>
<b>FirstList</b> : List of List tidak kosong → List <i>{FirstList(S) menghasilkan elemen pertama S, mungkin sebuah list atau atom}</i>
<b>LastList</b> : List of List tidak kosong → List <i>{LastList(S) menghasilkan elemen terakhir S, mungkin sebuah list atau atom}</i>
<b>TailList</b> : List of List tidak kosong → List of List



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA

Jalan Prof. Jacob Rais  
Kampus Universitas Diponegoro  
Tembalong, Semarang. Kode Pos 50275  
Telp (024) 7474754 Fax (024) 76480890  
Laman: <https://fsm.undip.ac.id>  
Pos-e-mail: fsm@undip.ac.id

{*TailList(S)* menghasilkan sisa *S* tanpa elemen pertama *S*}

**HeadList:** List of List tidak kosong  $\rightarrow$  List of List

{*HeadList(S)* menghasilkan sisa *S* tanpa elemen terakhir *S*}

**DEFINISI DAN SPESIFIKASI PREDIKAT KHUSUS UNTUK LIST OF LIST**

**IsAtom:** List of List  $\rightarrow$  boolean

{*IsAtom(S)* benar jika *S* adalah atom, yaitu terdiri atas sebuah atom}

**IsList:** List of List  $\rightarrow$  boolean

{*IsList(S)* benar *S* adalah sebuah list, bukan atom}

3. [Sub CPMK05-2(6) bobot 10%] Buatkan sebuah Pohon N-aire (salah satu simpul harus memiliki lebih dari 2 anak) dari huruf yang unik ada di nama anda dengan aturan bebas, dengan minimal pohon yang dibuat memiliki 10 elemen, jika huruf unik yang ada di nama anda kurang dari 10, maka tambahkan dengan angka. Representasikan Pohon N-aire yang anda buat dengan
  - a. Himpunan , Graph, Identasi
  - b. Bentuk linier (Prefix, Infix, Postfix)
  - c. Sebutkan root dari pohon tersebut
  - d. Sebutkan salah satu successor dari salah satu simpul yang memiliki anak.\*Contoh Nama ADIWBO1234 dan jika dibuat Pohon N-aire bebas dengan ditulis bentuk linier Infix menjadi sebagai berikut (((A)D(I))W(((B)O)(1)2(3)(4)))
4. [Sub CPMK05-2(6) bobot 30%] Buatlah notasi fungsional meliputi definisi, spesifikasi, dan realisasi untuk fungsi yang menerima masukan sebuah Pohon N-aire yang anda buat di nomer 3, kemudian memeriksa apakah terdapat suatu subpohon yang memiliki akar dengan huruf atau angka tertentu yang dicari kemudian dihasilkan sebuah List baru yang memuat seluruh elemen dari subpohon yang dicari, jika huruf atau angka yang dicari tidak ditemukan pada pohon tersebut maka dikembalikan List kosong. Berikan ilustrasi bagaimana fungsi tersebut dieksekusi menggunakan inputan Pohon N-aire yang anda buat, dengan dua scenario yaitu huruf yang dicari ada di Pohon dan yang satu tidak ada.
5. [Sub CPMK05-2(7) bobot 20%] Buatlah notasi fungsional meliputi definisi, spesifikasi, dan realisasi untuk fungsi yang menerima masukan sebuah BinarySearchTree dengan elemen berupa integer, lalu memeriksa nilai terbesar pada BinarySearchTree tersebut kemudian mengolah nilai terbesar tersebut apakah dapat dibagi menjadi 4 atau tidak , dan mengembalikan True pada fungsi tersebut jika nilai terbesar dapat dibagi 4 dan False jika tidak dapat dibagi 4 atau BinarySearchTree yang diberikan kosong. Gunakan lambda dalam memfilter nilai terbesar



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA**

Jalan Prof. Jacob Rais  
Kampus Universitas Diponegoro  
Tembalang, Semarang. Kode Pos 50275  
Telp (024) 7474754 Fax (024) 78480890  
Laman: <https://fsm.undip.ac.id>  
Pos-el: fsm[at]undip.ac.id

dapat dibagi 4 atau tidak dan ilustrasikan fungsi yang anda buat dengan input BinarySearchTree sembarang.