

# TUGAS PRAKTIKUM

## MODUL XIV

### HEADER FILE

Versi A.1

Prepared by: Monang Kevin Napitupulu / 9 Januari 2016

#### Problem 1 : Aproksimasi Nilai Integral dengan Riemann Sum

##### *Definisi Masalah*

Riemann Sum adalah aproksimasi nilai integral dengan membagi daerah suatu fungsi menjadi suatu bentuk yang familiar dengan interval tertentu, yang jumlah daerahnya mirip dengan daerah fungsi yang ingin dihitung nilai integralnya. Lalu nilai luas tiap daerah dihitung dan dijumlahkan semuanya, sehingga didapat nilai pendekatan integral fungsi yang diinginkan. Semakin kecil interval yang diberikan, semakin banyak jumlah bentuk yang ada, sehingga nilai integral semakin akurat.

Penjumlahan Riemann didekati dengan partisi-partisi yang memiliki lebar yang sama. Intervalnya dilambangkan dengan poin  $[a,b]$ . Jika suatu fungsi dipartisi menjadi  $n$  partisi, maka lebar tiap partisinya menjadi :

$$\Delta x = \frac{b - a}{n}$$

Sehingga titik partisi-partisinya menjadi :

$$x_i = a + i\Delta x, \text{ dengan } x_0 = a, x_n = b$$

Berikut adalah beberapa jenis perhitungan Riemann, antara lain :

##### 1. Left Rectangle

Aproksimasi integral dilakukan menggunakan partisi persegi panjang dengan nilai dari poin bagian kiri, sehingga memberikan lebar partisi sebesar  $\Delta x$  dan tingginya sebesar  $f(x_i)$ , dengan  $i$  sebagai indeks partisi. Sehingga didapat rumus :

$$\int_a^b f(x) dx \approx [f(x_0) + f(x_1) + \dots + f(x_{n-2}) + f(x_{n-1})]\Delta x$$

##### 2. Right Rectangle

Aproksimasi integral dilakukan menggunakan partisi persegi panjang dengan nilai dari poin bagian kanan, sehingga memberikan lebar partisi sebesar  $\Delta x$  dan tingginya sebesar  $f(x_{i+1})$ , dengan  $i$  sebagai indeks partisi. Sehingga didapat rumus :

$$\int_a^b f(x) dx \approx [f(x_1) + f(x_2) + \dots + f(x_{n-1}) + f(x_n)]\Delta x$$

##### 3. Middle Rectangle

Aproksimasi integral dilakukan menggunakan partisi persegi panjang dengan nilai antara poin bagian kiri dan kanan (bagian tengah), sehingga memberikan lebar partisi sebesar  $\Delta x$  dan tingginya sebesar  $f(\frac{x_{i+1}+x_i}{2})$ , dengan  $i$  sebagai indeks partisi. Sehingga didapat rumus:



$$\int_a^b f(x) dx \approx \sum_{i=0}^{n-1} f\left(\frac{x_{i+1} + x_i}{2}\right) \Delta x$$

#### 4. Trapezoidal Rule

Aproksimasi integral dilakukan menggunakan partisi trapesium, sehingga memberikan tinggi partisi sebesar  $\Delta x$  dan panjang sisi sejajar sebesar  $f(x_i)$  dan  $f(x_{i+1})$ , dengan  $i$  sebagai indeks partisi. Sehingga didapat rumus :

$$\int_a^b f(x) dx \approx [f(x_0) + 2f(x_1) + 2f(x_2) + \dots + 2f(x_{n-2}) + 2f(x_{n-1}) + f(x_n)] \frac{\Delta x}{2}$$

#### 5. Simpson's Rule

Aproksimasi integral dilakukan menggunakan partisi berupa interpolasi kuadratik. Rumus pendekatan Simpson adalah :

$$\int_a^b f(x) dx \approx [f(x_0) + 4f(x_1) + 2f(x_2) + 4f(x_3) + 2f(x_4) + \dots + 2f(x_{n-2}) + 4f(x_{n-1}) + f(x_n)] \frac{\Delta x}{3}$$

Buatlah library yang berfungsi untuk mengaproksimasi integral suatu nilai dengan Riemann Sum. Library tersebut berisi kelima perhitungan riemann diatas dan dapat menghitung nilai integral dari 2 jenis fungsi berbeda.

Inputan pengguna ialah:

1. Jenis perhitungan riemann. Input berupa bilangan integer 1-5 yang berupa pilihan perhitungan riemann yang diinginkan.
2. Fungsi yang ingin dihitung. Input berupa bilangan integer 1 atau 2 yang berupa pilihan fungsi yang ingin dihitung integral nya. 1 untuk fungsi  $(x - 1)^2$ , 2 untuk fungsi  $\frac{1}{x}$ , 3 untuk fungsi  $2^x$ .
3. Nilai ambang batas bawah (nilai a), tipe integer.
4. Nilai ambang batas atas (nilai b), tipe integer.
5. Jumlah partisi (n), tipe integer,  $n \geq 2$ .

Program menampilkan hasil integral, beserta keterangan fungsi yang dihitung dan metode yang digunakan. Dianggap input pengguna selalu benar.

Program utama hanya untuk menerima input dan menampilkan output serta memanggil fungsi yang telah dibuat pada library. Semua perhitungan dilakukan menggunakan library, termasuk untuk pemilihan jenis Riemann dan fungsi yang digunakan saat ditampilkan pada output ke STDOUT. Program ini terdiri dari 3 buah file, yaitu :

1. problem1.c : sebagai program utama yang akan berinteraksi dengan *user*.
2. problem1lib.h : sebagai *header file* yang berisi inisialisasi fungsi yang digunakan.
3. problem1lib.c : sebagai program yang berisi fungsi yang digunakan sebagai *library* pada program utama.

### Contoh Input dan Output



Input ke STDIN

```
1
2
2
12
20
```

Output ke STDOUT

```
1. Left Rectangle
2. Right Rectangle
3. Middle Rectangle
4. Trapezoidal Rule
5. Simpson's Rule
Masukkan jenis Riemann Sum yang ingin digunakan :
1.  $f(x)=(x-1)^2$ 
2.  $f(x)=1/x$ 
3.  $f(x)=2^x$ 
Masukkan pilihan fungsi:
Masukkan nilai ambang batas bawah a :
Masukkan nilai ambang batas atas b :
Masukkan jumlah partisi n:
Nilai integral dari  $1/x$  dengan menggunakan metode Left
Rectangle adalah 1.901
```

Input ke STDIN

```
2
1
10
20
8
```

Output ke STDOUT

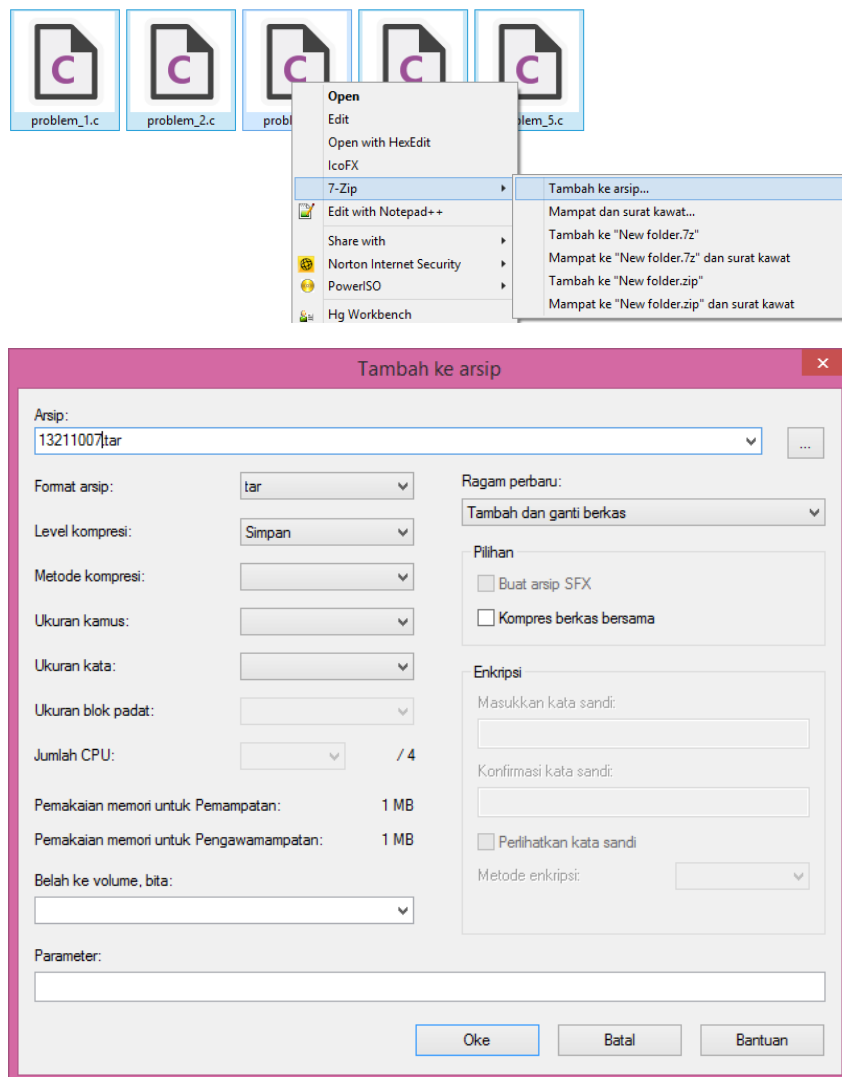
```
1. Left Rectangle
2. Right Rectangle
3. Middle Rectangle
4. Trapezoidal Rule
5. Simpson's Rule
Masukkan jenis Riemann Sum yang ingin digunakan :
1.  $f(x)=(x-1)^2$ 
2.  $f(x)=1/x$ 
3.  $f(x)=2^x$ 
Masukkan pilihan fungsi:
Masukkan nilai ambang batas bawah a :
Masukkan nilai ambang batas atas b :
Masukkan jumlah partisi n:
Nilai integral dari  $(x-1)^2$  dengan menggunakan metode Right
Rectangle adalah 2220.938
```



Simpan program utama problem 1 dengan nama `problem1.c`, program fungsi library dengan nama `problemllib.c`, dan program *header file* dengan nama `problemllib.h`. Jangan lupa memberikan identitas (*header file*) di awal file ini.

### Petunjuk Penyerahan Tugas Praktikum Modul XIV

Simpan file `problem1.c`, `problemllib.c`, dan `problemllib.h` dalam satu folder. Gunakan program 7-zip untuk mengkompresi menjadi arsip TAR (.tar). Penamaan file TAR bebas (disarankan menggunakan NIM). File TAR ini yang akan di-submit ke server MIKU saat pengumpulan tugas pendahuluan saat memasuki laboratorium. Hanya file kode saja yang dimasukkan ke dalam arsip TAR. File *executable* tidak perlu dimasukkan.



Selesai



## Modul Praktikum EL2208 - Pemecahan Masalah dengan C