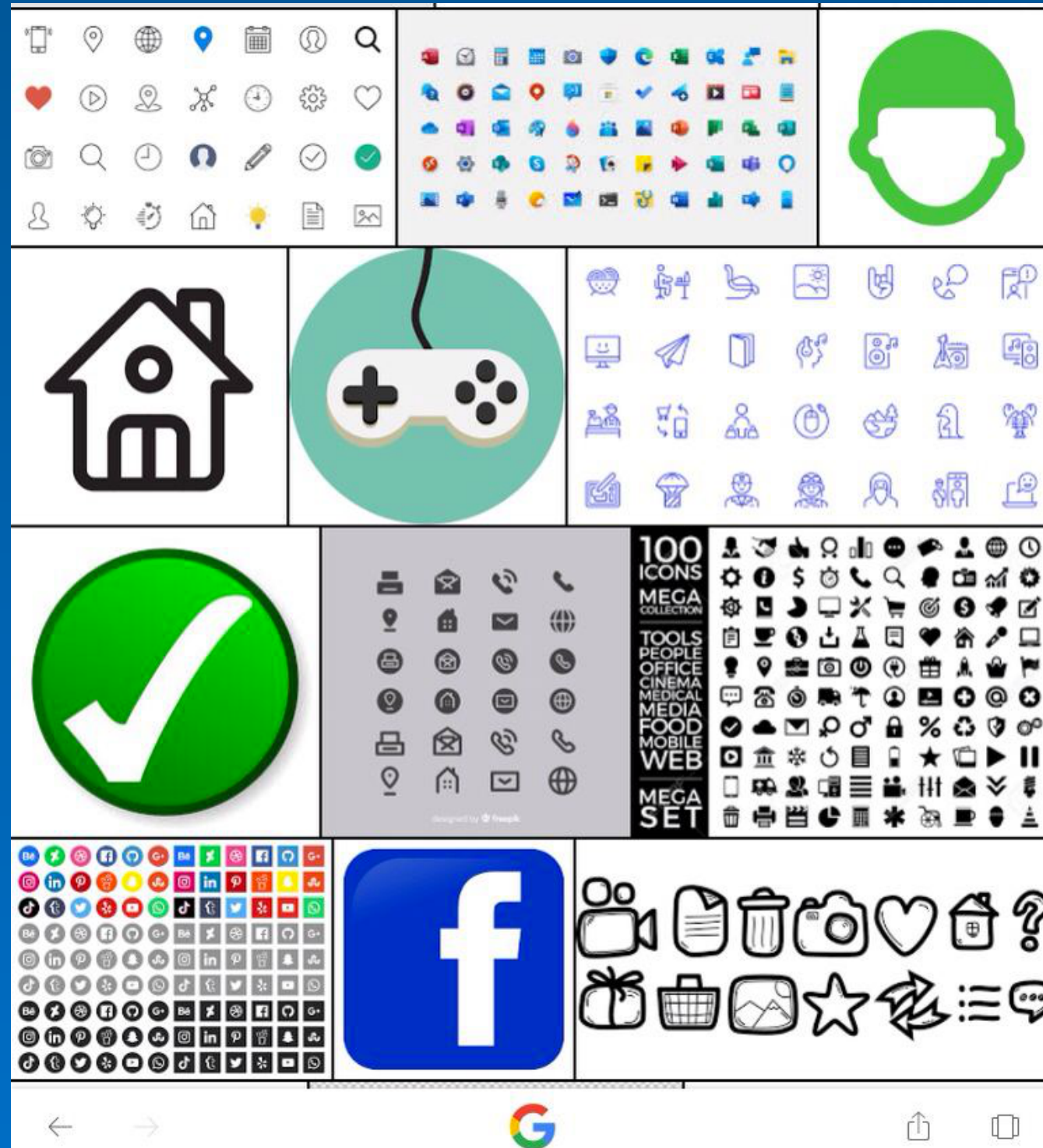


208D4223

METODE KOMPUTASI NUMERIK ANALITIK vs NUMERIK Sub-MODUL 2B Mencari LUAS Bidang

(versi kuliah DARLING =
semi-DARing semi-LurING)
Semester Akhir 2020-2021



Sumber Pembelajaran

- Sumber pembelajaran: <https://web.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Metode-Komputasi-Numerik/Materi-Kuliah-2015/kasus2-MENCARI-LUAS.pdf>, **Slide #1** s/d **Slide #10**
- Catatan Kuliah: <https://web.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Metode-Komputasi-Numerik/catatan-kuliah-2020/> khususnya *files*:
contoh-numerik.ods atau **contoh-numerik.xls**

web.unhas.ac.id

Index of /rhiza/arsip/kuliah/Dasar-Sis... Swipea Kids Apps /rhiza/arsip/kuliah/Metode-Kompu...

Index of /rhiza/arsip/kuliah/Metode-Komputasi-Numerik/catatan-kuliah-2020

Name	Last modified	Size	Description
Parent Directory	-	-	-
BISECTION.sce	11-Mar-2020 20:41	1.0K	
BISECTION_2020.m	07-Mar-2020 07:16	1.3K	
BISECTION_2020.sce	17-Mar-2020 05:43	1.1K	
CORONA.asv	04-May-2020 09:30	489	
CORONA.m	04-May-2020 09:34	525	
FUNGSI.m	07-Mar-2020 07:10	67	
FlowChartTugas1-version_1.pdf	31-Mar-2015 15:15	791K	
FlowchartTugas1-version_2.pdf	28-Apr-2012 14:46	131K	
Model_SRI.png	04-May-2020 02:21	376K	
SRI_model.doc	04-May-2020 09:43	216K	
SRI_model.jpg	04-May-2020 09:39	57K	
contoh-numerik.ods	21-Oct-2010 10:57	96K	
contoh-numerik.xls	09-Mar-2011 04:35	259K	
corona.slx	04-May-2020 09:32	19K	

ANALITIK
VS
NUMERIK

ANALITIK VS NUMERIK

KASUS 2: Mencari LUAS Bidang

Kasus 2 ~~Mencari LUAS~~ ~~Bidang~~

Carilah luas bidang antara $f(x)$ dan sumbu x pada interval antara $x = -5$ dan $x = +5$

$$f(x) = x^2 - x - 6$$

penyelesaian ANALITIK

Integral batas:

$$\begin{aligned}\int_{-5}^{+5} f(x) dx &= \int_{-5}^{+5} (x^2 - x - 6) dx \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x \right) \bigg|_{-5}^{+5} \\ &= \left[\left(\frac{1}{3} \right)(+5)^3 - \left(\frac{1}{2} \right)(+5)^2 - 6(+5) \right] - \\ &\quad \left[\left(\frac{1}{3} \right)(-5)^3 - \left(\frac{1}{2} \right)(-5)^2 - 6(-5) \right] = 23,333..\end{aligned}$$

Integral batas:

$$\begin{aligned}\int_{-5}^{+5} f(x) dx &= \int_{-5}^{+5} (x^2 - x - 6) dx \\ &= \left(\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x \right) \bigg|_{-5}^{+5} \\ &= [(31,5) + (20,83) + (11,67)] = 65\end{aligned}$$

Jadi luas bidang 23,33 atau 65 ???

KASUS 2: Mencari LUAS Bidang

penyelesaian ANALITIK

ANALITIK
VS
~~NUMERIK~~

Kasus 2 ~~Mencari LUAS Bidang~~

Carilah luas bidang antara $f(x)$ dan sumbu x pada interval antara $x = -5$ dan $x = +5$

$$f(x) = x^2 - x - 6$$

KELEMAHAN
penyelesaian ANALITIK

~~Mencari LUAS Bidang~~

Integral batas:

$$\int_{-5}^{+5} f(x) dx = \int_{-5}^{+5} (x^2 - x - 6) dx$$
$$= \left(\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x \right) \Big|_{-5}^{+5}$$

$$= \left[\left(\frac{1}{3} \right)(+5)^3 - \left(\frac{1}{2} \right)(+5)^2 - 6(+5) \right] - \left[\left(\frac{1}{3} \right)(-5)^3 - \left(\frac{1}{2} \right)(-5)^2 - 6(-5) \right] = 23,333$$

Integral batas:

$$\int_{-5}^{+5} f(x) dx = \int_{-5}^{+5} (x^2 - x - 6) dx$$
$$= \left(\frac{1}{3}x^3 - \frac{1}{2}x^2 - 6x \right) \Big|_{-5}^{+5}$$
$$= \left[\left(\frac{1}{3} \right)(+5)^3 - \left(\frac{1}{2} \right)(+5)^2 - 6(+5) \right] - \left[\left(\frac{1}{3} \right)(-5)^3 - \left(\frac{1}{2} \right)(-5)^2 - 6(-5) \right] = 23,333$$

Jadi luas bidang 23,33 atau 65 ???

1. Integral batas tidak selalu sama dengan luas bidang (integral batas bisa negatif atau positif, luas bidang selalu positif)

2. Tidak semua fungsi mudah di-integral-kan

ANALITIK VS ~~NUMERIK~~

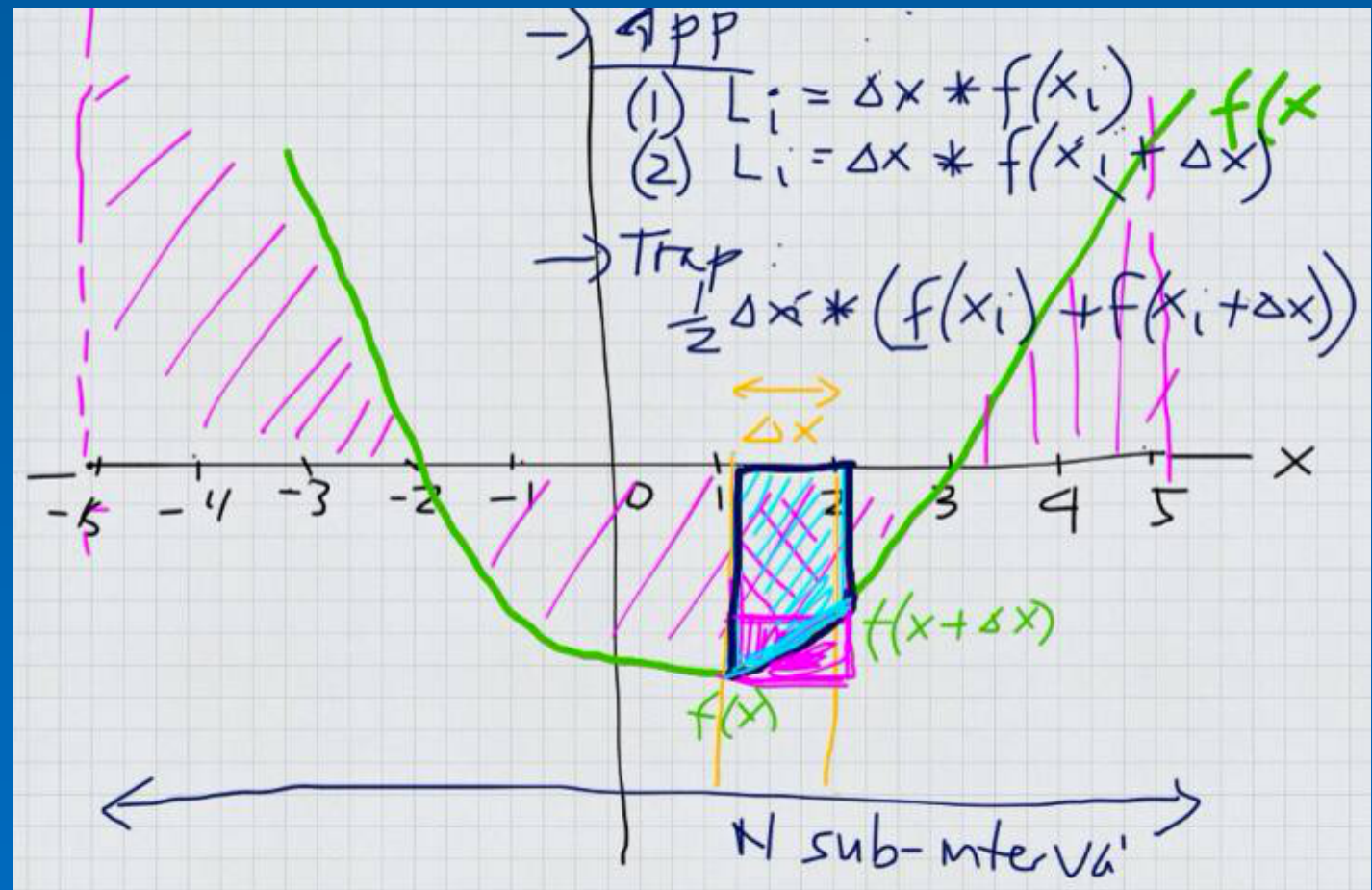
KASUS 2: Mencari LUAS Bidang

penyelesaian ~~NUMERIK~~

Kasus 2 ~~Mencari LUAS Bidang~~

Carilah luas bidang antara $f(x)$ dan sumbu x pada interval antara $x = -5$ dan $x = +5$

$$f(x) = x^2 - x - 6$$



Dicontohkan **DUA Metode (KOMPUTASI) NUMERIK:**
Metode 4-PERSEGI PANJANG
dan
Metode TRAPESIUM

ANALITIK VS ~~NUMERIK~~

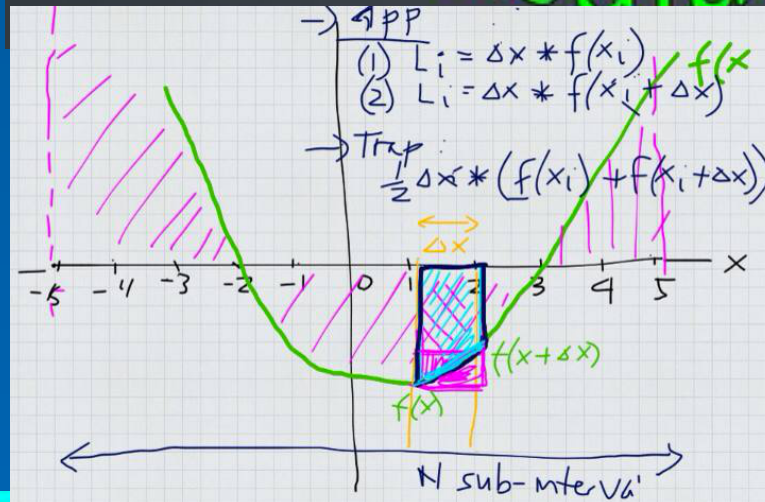
Kasus 2 ~~Mencari LUAS Bidang~~

Carilah luas bidang antara $f(x)$ dan sumbu x pada interval antara $x = -5$ dan $x = +5$

$$f(x) = x^2 - x - 6$$

KASUS 2: Mencari LUAS Bidang

penyelesaian ~~NUMERIK~~



Dicontohkan **DUA Metode (KOMPUTASI) NUMERIK:**

Metode 4-PERSEGI PANJANG

dan

Metode TRAPESIUM

Contoh: Metode **4-PERSEGI PANJANG**
dan Metode **TRAPESIUM**

Untuk mencari **luas bidang** antara
sembarang $f(x)$ dan **sumbu x** pada interval
antara $x = a$ dan $x = b$:

1. Interval $a \leq x \leq b$ dibagi menjadi N sub-interval:

$$\Delta x = (b - a)/N$$

$$x_i = a + i\Delta x, i = 0, 1, 2, \dots, N$$

$$x_N = b$$

bisa diterapkan menggunakan
aplikasi **spreadsheet**, seperti
EXCELL di *MS-Office*, *CALC*
di *Open Office* atau *Libre*
Office, *Numbers* di *iOS*, dll.

Buka file:

contoh-numerik.ods atau

contoh-numerik.xls dari:

<https://web.unhas.ac.id/rhiza/arsip/kuliah/Metode-Komputasi-Numerik/catatan-kuliah-2020/>

ANALITIK VS NUMERIK

KASUS 2: Mencari LUAS Bidang

penyelesaian ~~NUMERIK~~

Kasus 2 ~~Mencari LUAS Bidang~~

Carilah luas bidang antara $f(x)$ dan sumbu x pada interval antara $x = -5$ dan $x = +5$

$$f(x) = x^2 - x - 6$$

Contoh: Metode **4-PERSEGI PANJANG** dan Metode **TRAPESIUM**

Untuk mencari **luas bidang** antara sembarang $f(x)$ dan **sumbu x** pada interval antara $x = a$ dan $x = b$:

1. Interval $a \leq x \leq b$ dibagi menjadi N sub-interval:

$$\Delta x = (b - a)/N$$

$$x_i = a + i\Delta x, i = 0, 1, 2, \dots, N$$

$$x_N = b$$

2.a. Untuk Metode **4-PERSEGI PANJANG**:

$$L_i = \Delta x * |f(x_i)|, i = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

atau

$$L_i = \Delta x * |f(x_i + \Delta x)|, i = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

2.b. Untuk Metode **TRAPESIUM**:

$$L_i = \Delta x * [|f(x_i)| + |f(x_i + \Delta x)|] / 2, i = 0, 1, 2, \dots, N-1$$

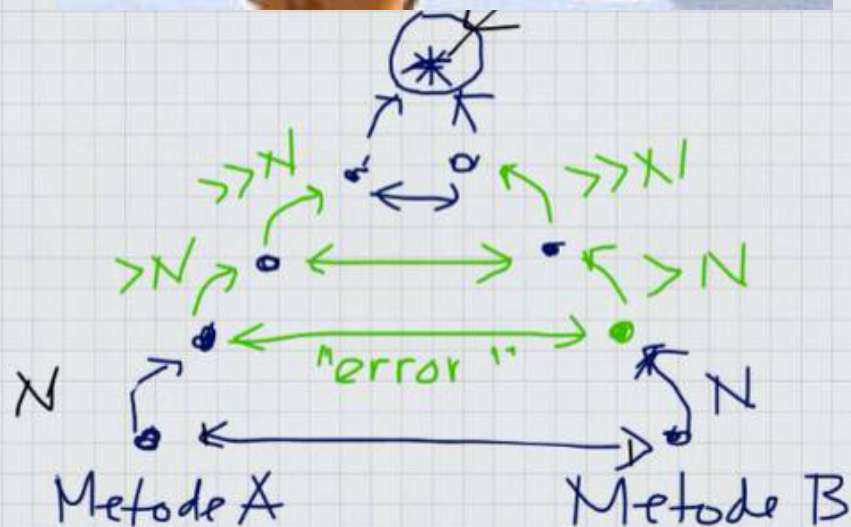
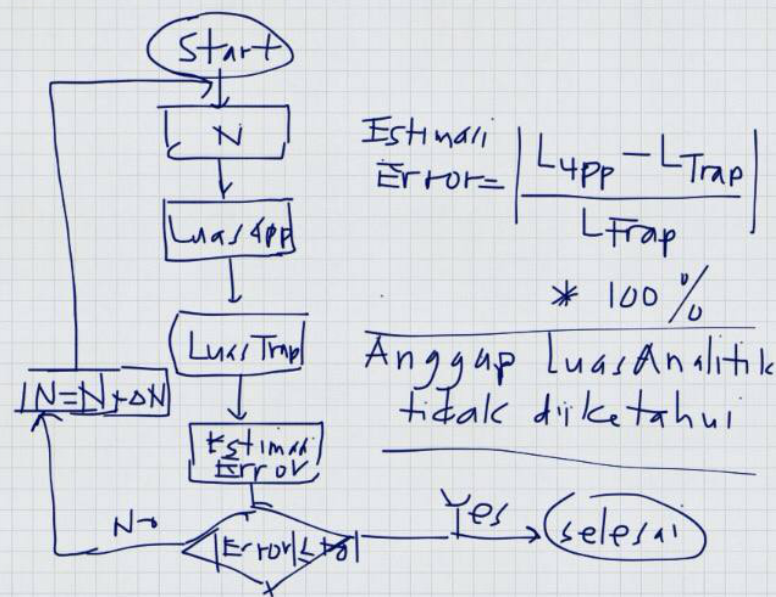
$$3. \text{ Luas Bidang} = \sum L_i, i = 0, \dots, N-1$$

4. Menghitung **Error (GALAT)**:

$$\text{Error} = \left| \frac{\text{Luas Numerik} - \text{Luas Analitik}}{[\text{Luas Analitik}]} \right| \times 100\%$$

ERROR !!!
(GALAT)

Catatan: Bagaimana mendapatkan (estimasi) **Error** jika [Luas Analitik] tidak diketahui???



penyelesaian UPAYA BAKU MEMPERKECIL ERROR UPAYA BAKU MEMPERKECIL ERROR NUMERIK

Dalam berbagai metode NUMERIK ada setidaknya **2 (dua)** langkah baku untuk memperkecil galat (*ERROR*), yaitu:

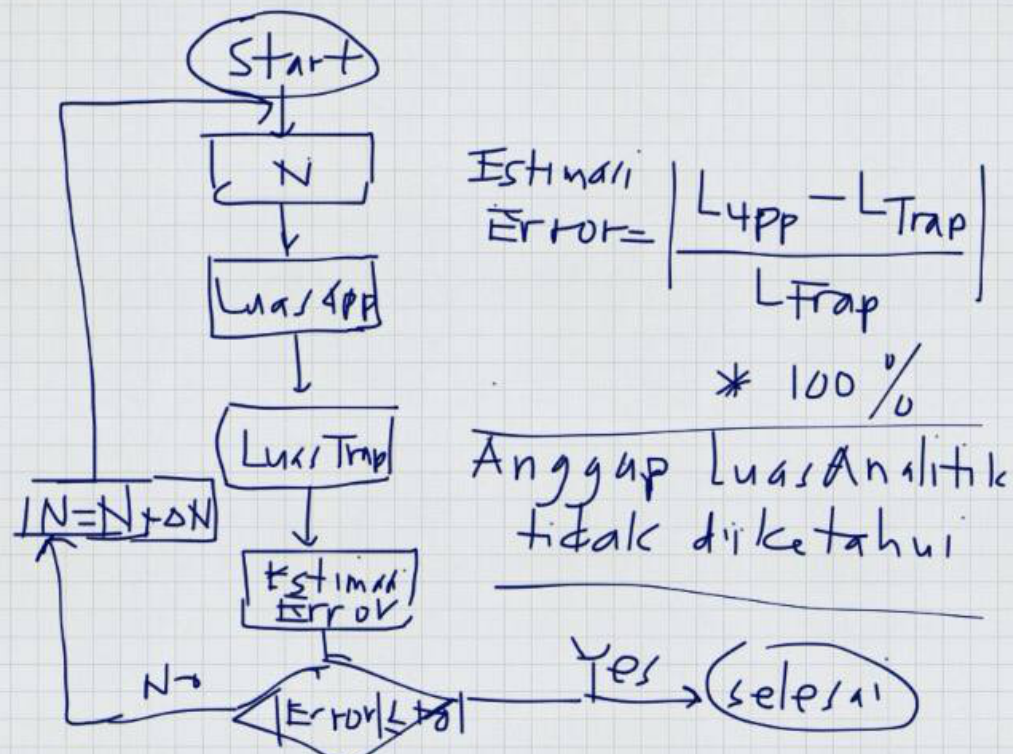
- 1. Memperbanyak interval N atau memperkecil Δx**
- 2. Memperbaiki metode**

Kebanyakan program numerik menggunakan sedikitnya 2 (dua) macam metode yang berbeda, menggunakan selisih hasil keduanya sebagai estimasi *ERROR*, dan terus memperbanyak N/memperkecil Δx sampai selisih hasil keduanya lebih kecil dari suatu angka yang masih ditolerir.

ANALITIK VS NUMERIK

TUGAS 2: Mencari LUAS Bidang

Tugas 2 ~~Mencari LUAS Bidang~~

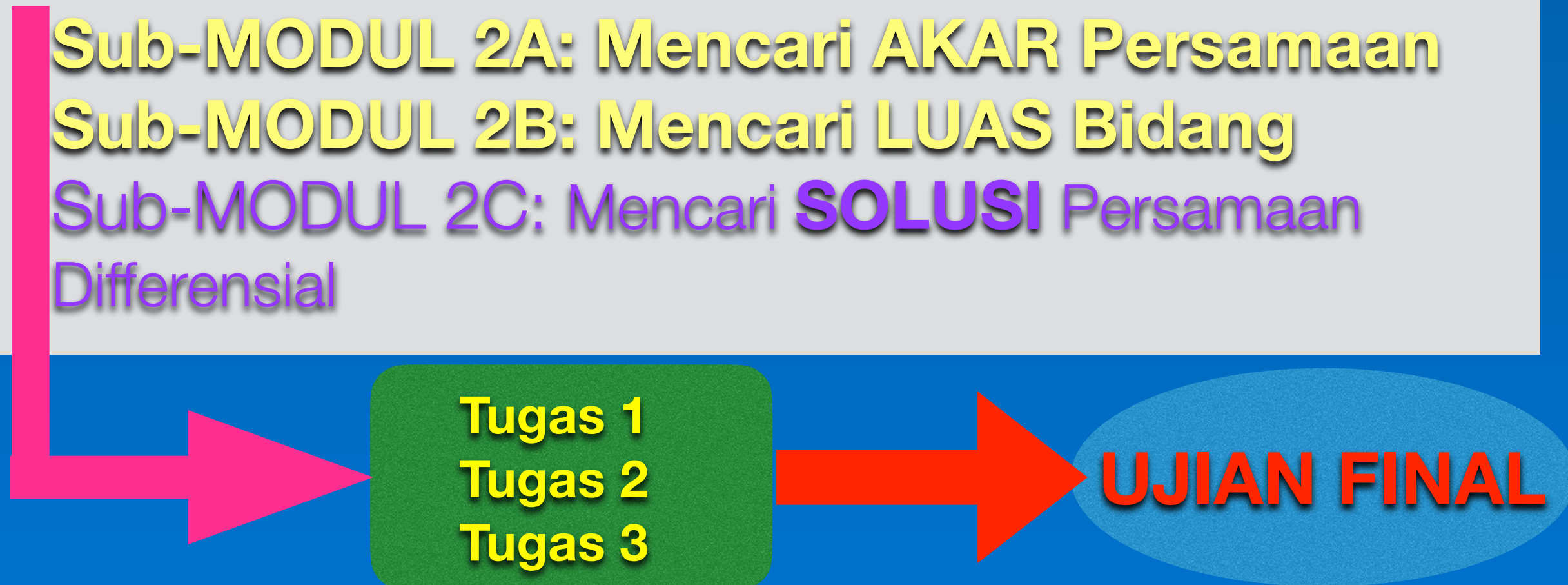


13:35 //

- 1) Carilah masing-masing **Luas Analitik** dari bidang antara **f(x)** dan **sumbu x** pada interval **a ≤ x ≤ b**, dengan **f(x)** semua yang digunakan pada **Tugas 1** serta nilai **a** dan **b**-nya masing-masing adalah **nilai-nilai awal** yang digunakan ketika mencari akar secara numerik dengan metode *Bisection*.
- 2) Susunlah **PROGRAM KOMPUTER** (bahasa pemrograman apa saja) untuk mencari **Luas Numerik** (metode 4-PERSEGI PANJANG dan metode *TRAPESIUM*) dari bidang pada soal 1) di atas, dengan **N** yang cukup banyak sehingga **Error**-nya < 0,01% dibandingkan **Luas Analitik**.
- 3) Masukkan ke dalam program yang anda susun, suatu algoritma menghitung (estimasi) **Error tanpa** menggunakan **Luas Analitik**. Gunakan algoritma itu untuk menghentikan program dari menambah jumlah **N**.
- 4) Bahaslah **kelebihan** dan **kekurangan** metode numerik mencari luas bidang dibandingkan metode analitik.

MODUL PEMBELAJARAN

- **MODUL 0: PENGANTAR KULIAH**
- **MODUL 1A: MOTIVASI**
- **MODUL 1B: PEMODELAN SISTEM**
- **MODUL 2: ANALITIK vs NUMERIK**
 - Sub-MODUL 2A: Mencari AKAR Persamaan
 - Sub-MODUL 2B: Mencari LUAS Bidang
 - Sub-MODUL 2C: Mencari **SOLUSI** Persamaan Differensial



SELAMAT BELAJAR

Semoga SUKSES meraih PRESTASI!

