

**IMPLEMENTATION OF APOS  
AND MODIFIED –APOS (M-APOS)  
TEACHING AND LEARNING MODEL  
IN MODERN ALGEBRA**

BY

Elah Nurlaelah and Utari Sumarmo

DEPARTMENT OF MATHEMATICS EDUCATION - FPMIPA

INDONESIA UNIVERSITY OF EDUCATION

May 11, 2010

# Background and Problems

- Base on experience in implementation of APOS theory .
- There are some problems in computer activities at laboratory.
- How to overcome the problems ? (M-APOS)
- How to construct teaching materials?
- Does the new model (M-APOS) can achieve the result better than APOS model ?

# APOS Theory

- Action
- Process
- Object
- Schema

# ACE CYCLE



## Computer Students' Worksheet

1. Jalankan lagi instruksi ISETL ”:Apa\_tertutup, Apa\_assosiatif, Ada\_identitas, Ada\_invers, dan name-grup” yang telah anda kerjakan pada lembar kerja komputer 1. Setelah anda yakin bahwa instruksi di atas dapat bekerja, selanjutnya tuliskan kembali instruksi ISETL berikut pada komputer;

```
> PR := func(G,o);
>> return func (x,y);
>> if ( x in G and y in G ) then
>> return ( x .o y );
>> elseif ( x in G and y subset G ) then
>> return {( x .o b ) : b in y};
>> elseif ( x subset G and y in G ) then
>> return {( a .o y ) : a in x };
>> elseif ( x subset G and y subset G ) then
>> return {( a .o b ) : a in x, b in y };
>> end;
>> end;
>> end;
> oo := PR(G,o);
> G := {0..11};
> o := func ( x, y);
>> if ( x in G and y in G ) then
>> return ( x + y ) mod 12;
>> end;
>> end;
> 9 .o 4;
> 9 .oo 4;
> 9 .oo {0,6};
> {0,6} .oo 9;
> {0,6} .oo {0,2,4,6,8,10};
```

2. Dari hasil yang muncul di layar komputer, analisa setiap instruksi ISETL tersebut. Selanjutnya kesimpulan apa yang anda peroleh ?

3. Gunakan program di atas pada himpunan  $Z_7 - \{0\}$ ,  $Z_8$ , dan  $S_3$  dengan operasi biner yang sesuai untuk masing-masing himpunan. Tentukan subhimpunan dari himpunan itu, Apa yang terjadi ? Kesimpulan apa yang dapat anda peroleh dari aktivitas tersebut ?

May 11, 2010

## Task Students' Worksheet

Nama : .....

Nim : .....

Kel : .....

### Perhatian !!

Lembar kerja ini hanya untuk memandu anda dalam mempelajari konsep *Koset dan Teorema Lagrange*. Oleh karena itu pelajailah kedua konsep tersebut sebanyak dan seluas-luasnya sehingga anda memiliki pemahaman yang lengkap!

1Misalkan  $(G, o)$  suatu grup. Sajikan urutan langkah yang diperlukan untuk membentuk koset – koset dari suatu grup. Sajikan contoh untuk urutan langkah tersebut !

2Misalkan  $(G,o)$  adalah suatu grup,  $H$  subgrup dari  $G$ , dan  $a, b$  elemen-elemen di  $G$ . Analisa sifat-sifat apa yang dimiliki oleh koset-koset yang terbentuk dari suatu grup  $G$  oleh subgrup  $H$ .

3Diketahui  $(Z_{12}, +)$  suatu grup. Tentukan semua subgrup dari  $Z_{12}$ . Selanjutnya bentuk koset-koset dari suatu subgrup yang diperoleh.

4Misalkan  $G = S_3$  dan  $H = \{(1), (13)\}$ . Tentukan koset-koset dari  $G$  oleh  $H$ . Apakah koset kiri sama dengan koset kanan ?

# Design Experiment

- R : O<sub>1</sub> X<sub>1</sub> O<sub>2</sub>
- R : O<sub>1</sub> X<sub>2</sub> O<sub>2</sub>
- R : O<sub>1</sub> O<sub>2</sub>

Note :

R is a class is chosen randomly

X<sub>1</sub> = Experiment 1 class using APOS model

X<sub>2</sub> = Experiment 2 class using M-APOS model

X<sub>3</sub> Conventional class.

O<sub>1</sub> = pretest

O<sub>2</sub> = posttest



# The Result

	The Result		
TLM	APOS	M-POS	Conventional
Mean	57,89	63,82	47,11
Dev.Std	19,78	16,13	16,47

## ANOVA

### DAYAMAT

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5455.702	2	2727.851	8.870	.000
Within Groups	34134.868	111	307.521		
Total	39590.570	113			

TLM			Mean differ	Dev.Std Error	sig
APOS	X	M- APOS	-5,92	4,02	0,342
APOS	X	Conventional	10,79*	4,02	0,031
M-APOS	X	Conventional	16,71*	4,02	0,000

# Conclusion

- M-APOS model can achieve the result better than APOS and conventional model
- The activities is used in M-APOS model can change computer activities in APOS model.
- The students can prepare themselves before joining in the class discussion.
- The student more active to discuss the subject matter.



# Thank You