****

**Prakata**

Alhamdulillah, puji syukur kami ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karuniaNya kami dapat menyelesaikan modul matematika ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat hingga kepada kita selaku umatnya. Modul matematika ini kami susun untuk memenuhi salah satu tugas mata kuliah Pengenalan Komputer. Modul matematika ini berisi tentang Komposisi Fungsi dan Invers Fungsi.

Gantungkan cita-citamu setinggi langit, begitulah Bung Karno berpesan kepada generasi muda. Namun, untuk meraih cita-cita yang setinggi langit pintar saja tidaklah cukup, diperlukan kompetensi dan skill yang memadai meliputi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Selain itu juga diperlukan kecerdasan intelektual, emosional dan spiritual.

Modul matematika hadir dengan penampilan yang berbeda, dilengkapi ringkasan materi, latihan soal yang lebih variatif, info-info menarik sebagai penambah wawasan, desain cover yang lebih menarik dan keseluruhan materi yang disusun sesuai dengan kurikulum yang ada.

Dengan modul ini siswa dapat belajar lebih proprosional anatara penguasaan materi dan penerapan dalam latihan. Dan sebagai bahan koreksi diri kami mengaharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan modul di masa mendatang. Terima kasih dan selamat belajar. Jadikan hari ini harus labih baik dari hari kemarin.

Penyusun

****

**Daftar Isi**

Prakata 1

Daftar Isi 2

Motivasi Matematika 3

Komposisi Fungsi dan Invers Fungsi 4

Peta Konsep 5

Fungsi

1. Pengertian Fungsi 6
2. Notasi Fungsi 7

Latihan 1 8

1. Sifat-sifat Fungsi 9

Latihan 2 12

Komposisi Fungsi

1. Pengertian Komposisi Fungsi 13
2. Sifat-sifat Komosisi Fungsi 15

Latihan 3 16

Invers Fungsi

1. Pengertian Invers Fungsi 17

Latihan 4 19

1. Menetukan Invers Fungsi 20

Latihan 5 21

1. Fungsi Invers dari Dua Fungsi Komposisi 22

Rangkuman 24

Uji Kompetensi 25

Daftar Pustaka 27

Petunjuk Penggunaan Quiz Maker Kelompok 3 28

Deskripsi Kelompok 3 39

Manfaat Komputer Dalam Pembelajaran 31

**MOTIVASI MATEMATIKA**

Banyak orang yang menganggap bahwa matematika adalah pelajaran yang menakutkan dan paling di benci. Lalu, apa yang membuat matematika menjadi pelajaran yang paling menakutkan dan di benci orang ?

Pada dasarnya matematika itu sama dengan pelajaran yang lainnya, hanya saja orang-orang sudah merasa takut atau malas ketika mendengar matematika. Hal itu yang membuat seseorang sulit dalam belajar matematika. Padahal di luar sana banyak juga orang yang sukses karena matematika. Agar kita tidak takut dan benci terhadap matematika, ada baiknya jika kita tidak mengatakan malas untuk belajar matematika, karena jika dari awal kita sudah merasa malas untuk belajar matematika maka kita tidak akan fokus terhadap matematika. Hal itulah yang menjadi titik awal kita tidak mampu mempelajari matematika. Selain itu, jika ada materi atau pertanyaan yang sulit kita pahami ada baiknya jika kita berkonsultasi kepada teman yang lebih memahami tentang materi atau pertanyaan tersebut, atau bisa langsung kita tanyakan kepada guru yang bersangkutan.

Sebenarnya dalam mempelajari matematika itu indah jika kita mau berusaha, berdoa dan mencintai matematika tersebut. Untuk mempermudah mempelajari matematika ada beberapa tips dan trik yang membuat kita lebih mencintai matematika.

Tips dan trik belajar matematika itu menyenangkan:

1. Cintai pelajarannya, karena dengan cinta terhadap mata pelajarannya kita akan lebih mudah untuk menerima materi ajar tersebut.
2. Lakukan secara bertahap, karena belajar matematika itu berkesinambungan antara yang satu judul dengan yang selanjutnya.
3. Pahami konsep, karena dalam matematika kita tidak menghapal akan tetapi memahami konsep-konsep dalam matematika tersebut.
4. Latih kemampuan anda dengan rutin, belajar matematika seperti mengasah pisau, apabila sering di asah maka tajamlah pisaunya, begitulah dengan matematika, apabila sering di latih maka akan semakin mahir dalam menguasai konsepnya.
5. Teliti dalam setiap menghitung angkanya.
6. Sabarlah dalam mengerjakan latihan-latihan matematika apalagi yang sedikit rumit atau yang baru memulai untuk menyenangi matematika.

(sumber:www.google.com)

Semoga dengan tips dan trik yang diberikan dapat memudahkan kita dan membuat kita lebih mencintai matematika.

**KOMPOSISI FUNGSI**

**DAN**

**INVERS FUNGSI**

1. Siswa mampu memahami suatu fungsi
2. Siswa mampu memahami notasi fungsi
3. Siswa mampu memahami sifat-sifat dari suatu fungsi
4. Siswa mampu memahami komposisi fungsi
5. Siswa mampu memahami sifat-sifat dari komposisi fungsi
6. Siswa mampu memahami invers fungsi
7. Siswa mampu menentukan invers fungsi
8. Siswa mampu menentukan fungsi invers dari fungsi komposisi
9. Siswa mampu menyelasaikan soal-soal yang berkaitan dengan fungsi, komposisi fungsi dan invers fungsi

Tujuan Pembelajaran

Standar Kompetensi

Menentukan fungsi, komposisi fungsi dan invers fungsi

Kompetensi Dasar

* Menentukan suatu fungsi
* Menentukan komposisi fungsi
* Menentukan invers fungsi

**Refleksi tentang Fungsi**

 Sebelum membahas tentang fungsi dalam matematika, coba Anda perhatikan masalah fungsi dalam kehidupan sehari-hari. Fungsi digunakan untuk menghitung atau memperkirakan sesuatu, misalnya fungsi permintaan dan fungsi penawaran.

Pernahkah Anda berbelanja ke supermarket ? Bila Anda amati semua barang-barang belanjaan mempunyai label kode masing-masing. Dengan menggunakan alat berkode yang diarahkan pada label kode, Anda bisa mengetahui harga barang-barang tersebut. Proses apakah yang berlaku dalam berkode ? Apakah fungsi tertentu berlangsung di dalamnya ?

Untuk mengetahui jawaban dari masalah di atas, marilah kita pelajari materi ini.

**Peta Konsep**

**A. FUNGSI**

**1. Pengertian Fungsi**

Relasi dari himpunan A ke himpunan B adalah pemasangan atau korespondensi antara anggota A dengan anggota B.

Contoh:

Empat siswa kelas XI program IPS di suatu sekolah ditanya mengenai ukuran sepatu yang mereka pakai dan hasilnya sebagai berikut:

- Ayu memakai sepatu berukuran 37

- Bela memakai sepatu berukuran 38

- Budi memakai sepatu berukuran 40

- Ucup memakai sepatu berukuran 40

Jika keempat siswa tersebut ditunjukkan dengan himpunan A dan ukuran baju seragam ditunjukkan dengan himpunan B, maka dapat dibuat suatu hubungan antara kedua himpunan tersebut.

A ={Ayu, Bela, Ucup, Udin}

B ={37, 38, 39, 40}

Gambar tersebut menunjukkan diagram panah dengan relasi ”ukuran sepatu” dari himpunan A ke himpunan B.

Relasi kedua himpunan tersebut juga dapat dinyatakan dengan pasangan berurutan, yaitu:

R = {(Ayu, 37), (Bela, 38), (Budi, 40), (Ucup, 41), (Udin, 42)}.

37

38

39

40

41

Ayu

Bela

Ucup

Udin

Setiap siswa hanya mempunyai satu ukuran baju seragam sehingga setiap himpunan A dipasangkan tepat satu dengan anggota himpunan B. Relasi yang demikian disebut pemetaan atau fungsi.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa:

Suatu fungsi dari himpunan A ke himpunan B adalah suatu relasi yang memasangkan setiap anggota himpunan A dengan tepat satu anggota himpunan B.

Dari Pengertian di atas dapat disimpulakn bahwa syarat-syarat suatu fungsi adalah sebagai berikut:

1. Setiap anggota A harus habis dipasangkan.
2. Setiap anggota A dipasangkan tepat satu dengan anggota B.

Coba Anda perhatikan kembali diagram panah pada gambar sebelumnya, semua anggota himpunan A disebut domain (daerah asal). Semua anggota himpunan B disebut kodomain (dareah kawan). Sedangkan, anggota himpunan B yang mendapat pasangan dari anggota A disebut range (daerah hasil), sehingga diperoleh:

Domain = {Ayu, Bela, Budi, Ucup, Udin}

Kodomain = {37, 38, 39 40, 41, 42}

Range = {37, 38, 40, 41, 42}

**2. Notasi Fungsi**

Jika f suatu fungsi yang memetakan setiap x anggota himpunan B (X B) kesatu dan hanya satu y anggota himpunan, maka dapat ditulis:

f : x o y (dibaca : f memetakan x ke y) y disebut bayangan x oleh fungsi f dan dinyatakan dengan f (x).

Contoh:

Tentukan bayangan 4 dan -1 oleh

f : x o 3x2 – 1 dengan x ϵ R!
Jawab:

Bayangan x oleh fungsi f adalah f (x) = 3x2 - 1.

Untuk x = 4 o f (4) = 3. 42 - 1 = 48 - 1 = 47

Untuk x = -1 o f (-1) = 3. (-1)2 - 1 = 3 - 1 = 2

Jadi, bayangan untuk fungsi f (x) = 3x2 - 1 adalah 47 dan 2. Bila hasilnya dinyatakan dalam pasangan berurutan, diperoleh relasi R = {(4, 47), (-1, 2)}.

**Latihan 1**

Kerjakan!

1. Manakah dari diagram berikut yang mendefinisikan fungsi?
2.



b)



1. Di antara relasi-relasi di bawah ini, relasi manakah yang merupakan suatu fungsi?

a). f memasangkan setiap nilai ulangan matematika siswa.

b). f memasangkan setiap pelajaran yang disukai siswa.

c). f memasangkan setiap anak dengan ayahnya.

1. Jika diketahui domain P = {a, b, c, d} dan kodomain Q = {1, 2, 3, 4}, maka tentukan manakah dari pasangan berurutan berikut ini yang merupakan fungsi?

a. R = {(a, 1), (b, 3)}

b. R = {(a, 1), (b, 3), (c, 4), (d, 2)}

c. R = {(a, 1), (b, 2), (b, 4), (c, 3)}

1. Diketahui fungsi f : x o f (x) didefinisikan oleh f (x) = x2 pada interval -1 ≤ x ≤ 3.
2. Tentukan f (-1), f (0), f (1), f (2) dan f (3)!
3. Tentukan domain, kodomain, dan range!
4. Jika (a + 1) anggota domain, tentukan nilai a untuk f (x) = 6!
5. Fungsi f : R o R ditentukan oleh f(x) = ax + b. Jika f(3) = 9 dan f(-2) = -1, tentukanlah nilai dari a dan b!

**Info Matematika**

 **John Napier** ( skotlandia 1550-1617 M)
Ide tentang logaritma ditemukan oleh bangsawan dari Merchiston ini.Dengan bantuan logaritma, perhitunagan yang melibatkan bilangan-bilangan besar dapat dipermudah.

**3. Sifat-Sifat Fungsi**

Sifat dari suatu fungsi khusus adalah sebagai berikut:

1. Fungsi satu-satu (injektif)

Ditentukan fungsi f : C o D, dari diagram dapat terlihat bahwa setiap anggota himpunan C dipasangkan tepat satu dengan anggota himpunan D. fungsi yang seperti ini disebut fungsi satu-satu.

A

B

C

D

E

C D

Jadi, dapat didefinisikan bahwa:

Fungsi f : C o D merupakan fungsi satu-satu (injektif). Jika setiap anggota yang berbeda di C memiliki pasangan di D yang berbeda.

Contoh lain yang dapat membantu pemahaman Anda tentang fungsi satu-satu adalah setiap provinsi dengan ibukotanya. Setiap provinsi mempunyai ibukotanya masing-masing. Apakah ada satu ibukota yang digunakan oleh dua provinsi? Tentunya tidak, provinsi yang berbeda mempunyai ibukota yang berbeda pula. Dengan demikian, fungsi f yang memetakan setiap provinsi dengan ibukotanya merupakan fungsi satu-satu.

1. Fungsi pada (subjektif)

Dari diagram diamping f : A o B dapat terlihat bahwa setiap anggota himpunan A dipasangkan pada setiap dengan anggota himpunan B. Sehingga diperoleh range sama dengan B atau *f (A)* = B.

A

B

C

D

1

2

3

4

5

5

A B

Jadi, dapat didefinisikan bahwa:

Fungsi f : A o B merupakan fungsi pada (subjektif), jika setiap anggota di B memiliki pasangan di A sehingga range f sama dengan B atau f (A) = B

1. Fungsi satu-satu dan pada (bijektif)

Dari diagram diamping f : A o B dapat terlihat bahwa setiap anggota himpunan A dipasangkan tepat satu dengan anggota himpunan B dan juga range *f (A)* = B. Oleh karena itu fungsi tersebut merupakan fungsi satu-satu (injektif) juga merupakan fungsi pada (subjektif). Sehingga fungsi yang seperti ini disebut *fungsi bijektif.*

A

B

C

D

1

2

3

4

A B

Jadi, dapat disimpulkan bahwa:

Fungsi f : A o B merupakan fungsi satu-satu dan pada (bijektif), jika fungsi f sekaligus merupakan fungsi satu-satu (injektif) dan fungsi pada (subjektif).

1. Fungsi identitas

a

b

c

d

a

b

c

d

A A

Fungsi f didefinisikan sebagai diagram di atas.

Dari diagram terlihat bahwa setiap anggota A dipasangkan dengan dirinya sendiri. Fungsi *f* : A o A dirumuskan sebagai *f (x) = x*, maka disebut *fungsi identitas.*

1. Fungsi konstan

A B

1

2

3

4

a

b

c

d

Perhatikan diagram panah di samping!

Fungsi *f* : A o B didefinisikan sebagai diagram di samping. Dari diagram terlihat bahwa setiap anggota A dipasangkan dengan hanya satu anggota himpunan B. fungsi seperti ini disebut *fungsi konstan.*

Jadi dapat disimpulkan bahwa:

Fungsi f : A o B merupakan fungsi konstan, jika setiap anggota himpunan A dipasangkan dengan hanya satu anggota himpunan B.

**Kata Bijak**

**Plato** berkata , “Orang yang berilmu mengetahui orang yang bodoh karena dia pernah bodoh, sedangkan orang yang bodoh tidak mengetahui orang yang berilmu karena dia tidak pernah berilmu”.

**Latihan 2**

**Kerjakan!**

1.Diketahui himpunan P = {a, b, c, d} dan Q = {k, l, m, n}.

a. Bentuklah fungsi injektif yang mungkin dari himpunan P ke Q!

b. Bentuklah fungsi injektif yang mungkin dari himpunan Q ke P!

2.Diketahui himpunan A = {4, 5, 6} dan B = {7, 8}.

a. Bentuklah fungsi subjektif yang mungkin dari himpunan A ke B!

b. Adakah fungsi subjektif yang mungkin dari himpunan B ke A? Mengapa?

3.Tentukan mana yang merupakan fungsi subjektif, injektif, atau bijektif dari fungsi f : R o A yang ditentukan sebagai berikut:

a. f : x o 3x - 5

b. f : x o 2x2 + 1

4.Jelaskan menurut pendapat Anda!

a. Apakah fungsi konstan merupakan fungsi injektif?

b. Jika fungsi f : R o R yang didefinisikan sebagai f (x) = x3, apakah 8 merupakan fungsi injektif?

**Info Matematika**

 **Rene Deskartes** (prancis 1596-1650 M)
Dalam karyanya La geometrie, Descartes memperlihatkan bahwa sepasang garis lurus yang berpotongan dapat digunakan untuk memperlihatkan posii titik pada sebuah bidang.untuk menghormatinya, konsep tersebut dinamakan sistem koordinat cartesius.dengan sistem ini, muncullah cabang matematika baru, yaitu geometri analitik.

**B. KOMPOSISI FUNGSI**

1. **Pengertian Komposisi Fungsi**

Suatu fungsi dapat dikombinasikan atau digabungkan dengan fungsi lain, dengan syarat tertentu, sehingga menghasilkan fungsi baru. Seperti apakah fungsi baru tersebut? Untuk lebih jelasnya, perhatikan ilustrasi

berikut ini.

Untuk memetakan sebuah bilangan, dilakukan dua proses dengan menggunakan 2 mesin, seperti pada gambar berikut ini.

bilangan

 10



2

15

Mesin I Mesin II

Mesin I melakukan proses ”kalikan dengan 5” dan mesin II melakukan proses ”tambahkan dengan 5”. Jika bilangan 2 dimasukkan dalam mesin I diolah dan diubah menjadi 2 x 5 = 10, lalu bilangan diolah oleh mesin II dan menghasilkan 10 + 5 = 15. Jadi 2 dipetakan menjadi 15 oleh kedua mesin tersebut.

Apabila dimasukkan bilangan sembarang *x*, maka diperoleh hasil:

Mesin: *x →* *5x →* 5*x* + 5

*mesin I mesinII*

Bagaimana hasilnya bila kedua mesin tersebut digabungkan?

Perhatikan gambar berikut ini.

hasil



2

bilangan

Kalikan 5 kemudian tambahkan 5

Mesin gabungan

Mesin gabungan dari mesin I dan II ini melakukan proses ”kalikan dengan 5 kemudian tambahkan dengan 5”. Jika bilangan 2 dimasukkan dalam mesin ini, diolah menjadi (2 x 5) + 5 = 15. Ternyata hasilnya sama dengan keluaran dari mesin I dan mesin II.

Apabila dimasukkan bilangan sembarang *x*, maka diperoleh hasil:

Mesin: *x 5x* + 5

 *mesin gabungan*

Analog dengan ilustrasi di atas, komposisi fungsi *g* dan fungsi *f* dapat didefinisikan sebagai berikut.

F



A B C

g

f

g (f (x))

g (x)

x

Jika *f* : *A* → *B* dan fungsi *g* : *B* → *C*, maka fungsi *F* yang memetakan *A* → *C* melalui hubungan dua fungsi *f* dan *g*, dapat dinyatakan sebagai fungsi komposisi.

Secara matematis ditulis: *F* : *A→* *C* atau *F* : *x*  *g* (*f* (*x*)) dengan rumus *F* (*x*) = *g* (*f* (*x*)).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa:

Fungsi *f* (*x*) = *g* (*x*) adalah komposisi fungsi *f* dan *g*, sehingga *f* (*x*) disebut fungsi komposisi.

Bila komposisi disimbolkan oleh ”o”, maka fungsi komposisi *g*o*f* adalah fungsi *f* dilanjutkan dengan fungsi *g* sehingga bentuk *g* (*f*(*x*)) dapat ditulis sebagai (*g*o*f*)*(x*), yaitu:

*F* : *x* → (*g* o *f*) (*x*) = *g* (*f* (*x*))

Agar Anda dapat lebih memahami fungsi komposisi, maka simaklah contoh berikut ini.

Terdapat fungsi *f* dan *g* yang disajikan dalam diagram panah.

g

f

 

A B C D

a

6

1

5

b

2

b

a

ca

3

4

1. **Sifat-sifat Komposisi Fungsi**

Range fungsi *f*, *R* (*f*) = *B* ϵ *C.* Pemadanan *F* dari *A* ke *D* yang didefinisikan dengan aturan *F* (*x*) = (*g*o*f*) (*x*) merupakan fungsi karena memenuhi syarat-syarat fungsi, yaitu setiap anggota domain (daerah asal) dipasangkan dan pasangannya tunggal.

(*g*o*f*) (1) = *g* (*f* (1)) = *g* (*a*) = 4

(*g*o*f*) (2) = *g* (*f* (2)) = *g* (*b*) = 5

(*g*o*f*) (3) = *g* (*f* (2)) = *g* (*b*) = 5

Diagram fungsinya menjadi:



A B

(g o f)

4

1

5

2

6

3

Jadi,

dari dua fungsi *f* : *A* → *B* dan *g* : *C* → *D* dapat digabungkan menjadi fungsi baru (*g*o*f*) : *A* → *D*, hanya jika *B* ϵ C.

Contoh lain:

Fungsi *f* : R→R ditentukan dengan f(x) = 3x + 2 dan g(x) = 2x. Tentukan (*g o f)* dan (*f o g)*!

Jawab:

(*g o f) =* *g(f(x)) =* g(3x + 2) = 2(3x + 2) = 6x + 4

(*f o g) = f(g(x)) = f*(2x) = 3(2x) + 2 = 6x + 2

**2. Sifat-Sifat Komposisi Fungsi**

Misalkan ditentukan aturan fungsi *f*, fungsi *g* dan fungsi *h* dari R→R.

1. Operasi komposisi pada fungsi umumnya tidak komutatif artinya *(f o g) ≠ (g o f).*
2. Pada komposisi fungsi berlaku sifat asosiatif, yaitu *(f o g) o h = f o (g o h).*
3. Missal I adalah fungsi *I(x) = x* dan memenuhi *f o I = I o f = f* maka *I* adalah fungsi identitas.

**Catatan**

Jika *f(x) = g(x)* maka

*(f o g)(x) = (f o f)(x) =*

*(g o g)(x) = (g o f)(x)*.

Komposisi demikian disebut *komposisi diri*

**Latihan 3**

**Kerjakan!**

1. Diketahui fungsi *f* : *R* → *R* dan fungsi *g* : *R* → *R* ditentukan oleh rumus *f* (*x*) = 2*x* + 3 dan *g* (*x*) = *x*2 + *x* – 2. Tentukan:

a. Rumus fungsi (*gof*) (*x*) dan (*fog*) (*x*)

b. Nilai fungsi (*gof*) (–4)

c. Nilai fungsi (*fog*) (4)

2. Tentukan rumus fungsi *f* (*x*) dan nilai *f* (2) jika diketahui:

a. *g* (*x*) = *x* + 2 dan (*gof*) (*x*) = *x*2 – 6*x* + 9

b. *g* (*x*) = *x* + 5 dan (*gof*) (*x*) = (*x* – 1)2

3. Diketahui fungsi *f* (*x*) = 2*x* – 3 dan (*f*o*g*) (*a*) = 3.

Jika *g*(*x*) = 4*x2 –* 5*x +* 3, maka tentukan nilai *a*!

4. Diketahui fungsi *f* : *R* → *R*, *g* : *R* → *R* dan ditentukan oleh rumus *f* (*x*) = *x* + 2, *g* (*x*) = 3*x* +1 dan *h* (*x*) = 2*x*. Tentukan:

a. Rumus fungsi (*fog*) (*x*) dan (*goh*) (*x*)

b. Rumus fungsi ((*fog*)o*h*) (*x*) dan (*f*o(*g*o*h*)) (*x*)

5. Jika diketahui *f* (*x*) = 2 – *x*, *g* (*x*) = *x*2 +1, dan *h* (*x*) = 3*x*. Tentukan nilai *x* jika (*hogof*)(*x*) = 6!

**Johann Carl Friedrich Gauß** (juga dieja **Gauss**) (lahir di [Braunschweig](http://id.wikipedia.org/wiki/Braunschweig), [30 April](http://id.wikipedia.org/wiki/30_April) [1777](http://id.wikipedia.org/wiki/1777) – meninggal di [Göttingen](http://id.wikipedia.org/wiki/G%C3%B6ttingen), [23 Februari](http://id.wikipedia.org/wiki/23_Februari) [1855](http://id.wikipedia.org/wiki/1855) pada umur 77 tahun) adalah [matematikawan](http://id.wikipedia.org/wiki/Matematika), [astronom](http://id.wikipedia.org/wiki/Astronomi), dan [fisikawan](http://id.wikipedia.org/wiki/Fisika) [Jerman](http://id.wikipedia.org/wiki/Jerman) yang memberikan beragam kontribusi; ia dipandang sebagai salah satu matematikawan terbesar sepanjang masa selain [Archimedes](http://id.wikipedia.org/wiki/Archimedes) dan [Isaac Newton](http://id.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton).

Gauss ialah ilmuwan dalam berbagai bidang: matematika, fisika, dan astronomi. Bidang analisis dan geometri menyumbang banyak sekali sumbangan-sumbangan pikiran Gauss dalam matematika. [Kalkulus](http://id.wikipedia.org/wiki/Kalkulus) (termasuk limit) ialah salah satu bidang analisis yang juga menarik perhatiannya.

Tokoh Math

**C. INVERS FUNGSI**

1. **Pengertian Invers Fungsi**

Pada sub bab sebelumnya, Anda telah mempelajari fungsi dan penggunaannya. Suatu fungsi atau pemetaan pasti melibatkan dua himpunan. Misalkan *f* suatu fungsi yang memetakan himpunan *A* ke himpunan *B* sehingga setiap elemen *a* ϵ *A* mempunyai peta *f* (*a*) = *b* di *B*.

Apabila pemetaan dibalik, dapatkah ditentukan fungsi *g* yang memetakan *B* ke *A* sehingga diperoleh peta?

Untuk mengetahuinya, sebelumnya simaklah contoh dalam kehidupan sehari–hari berikut ini.

Keluarga Pak Rahmat memiliki dua anak yang bernama Ani dan Bela. Bila Ana adalah anak pertama dan Bela adalah anak kedua, maka hubungan kekerabatan antara keduanya dapat dikatakan:

Ani Kakak Bela

Apabila hubungan kekerabatan di atas dibalik, apakah mempunyai makna yang sama? Tentu saja hubungan tersebut dapat dikatakan:

Bela Adik Ana

Kedua hubungan kekerabatan tersebut dapat dinyatakan dalam diagram panah, yaitu:



Adik

Bela

Ana

Kakak

Hubungan kebalikan tersebut dinamakan invers. Dari hubungan yang telah dijelaskan di atas, dapat digunakan untuk menentukan invers suatu fungsi. Perhatikan diagram berikut:

Jika fungsi *f: A → B* maka inversnya adalah *g:* B → A.

*f*

*A B*



(fungsi *f* dan *g* saling invers)

*x*

y

*g*

Pada gambar di atas fungsi *f* dan *g* dikatakan saling invers. Invers fungsi *f* berlambang *f* -1 (dibaca *f* invers) dan invers fungsi *g* berlambang *g -1* (dibaca *g* invers). Jadi, ***g = f* -1** dan ***f = g -1*.**

Invers suatu fungsi dapat berupa fungsi (disebut fungsi invers) atau hanya berupa relasi biasa.

***Definisi***

*Suatu fungsi f: A → B mempunyai fungsi invers f -1: B → A jika f merupakan fungsi bijektif atau himpunan A dan B berkorespondensi satu-satu.*

Contoh:

Diketahui himpunan *A* = {*a*, *b*, *c*} dan *B* = {1, 2}.

Fungsi *f* : *A* → *B* ditentukan dengan pasangan berurutan *f* = {(*a*, 1), (*b*, 2), (*c*, 2)}

a. Tentukan invers *f* adalah *f –*1 yang dinyatakan dalam pasangan berurutan.

b. Tunjukkan *f* dan g dengan diagram panah, kemudian selidiki apakah invers *f* yaitu g merupakan fungsi?

Jawab:

a. Invers *f* adalah yang dinyatakan dengan pasangan berurutan, yaitu *g* = {(1, *a*), (2, *b*), (2, *c*)}

b. Diagram panah *f* dan *g* adalah:

*g:* B→A

*f:* A→B

 

**c**

**a**

**a**

**c**

**b**

**b**

**2**

**1**

**2**

**1**

A B B A

Dari diagram di atas, terlihat bahwa *f* : *A* → *B* adalah fungsi. Sedangkan, invers fungsi *f*,

yaitu *g* : *B* → *A* adalah bukan fungsi karena pada himpunan *B* terdapat anggota yang mempunyai kawan lebih dari satu di himpunan *A*.

**Latihan 4**

**Kerjakan!**

1. Diketahui himpunan *V* = {*x*, *y*, *z*} dan *W* = {5, 6, 7, 8}. Fungsi ditentukan oleh *f* = {(*x*, 5), (*y*, 6), (*z*, 7)}.

a. Tuliskan invers *f* adalah *g* : *W* → *V* yang dinyatakan dalam himpunan pasangan berurutan.

b. Tunjukkan *f* dan *g* dengan diagram panah.

c. Apakah invers *f*, yaitu *g* merupakan fungsi?

Jelaskan alas an Anda!

2. Tentukan fungsi invers dari fungsi–fungsi yang dinyatakan dengan pasangan berurutan berikut ini!

a. *f* = {(5, 2), (6, 1), (7, 4), (8, 3)}

b. *f* = {(3, *c*), (2, *d*), (1, *e*)}

3. Tentukan fungsi invers dari diagram panah berikut ini!

a. b.

 

4. Perhatikan diagram panah berikut ini!



5. Mengapa invers suatu fungsi dapat dikatakan sebagai fungsi invers?

a

c

b

4

3

2

1

Apakah invers dari fungsi *f* yang dinyatakan dengan diagram panah di samping merupakan fungsi? Jelaskan

alasannya!

r

q

p

5

4

3

8

7

6

5

n

m

l

k

1. **Menentukan Invers Fungsi**

Suatu fungsi *f* yang memetakan *x* ke *y* dinyatakan dengan *f* : *x*→*y* atau ditulis *y*: *f* (*x*). Invers fungsi *f* tersebut yang memetakan *y* ke *x* dinyatakan dengan *f –*1: *y* → *x* atau ditulis *x* = *f* –1 (*y*). Maka dapat dinyatakan bahwa:

Invers dari fungsi *y* = *f* (*x*) adalah *x* = *f* –1 (*y*)

Bagaimanakah cara menentukan fungsi invers? Untuk mengetahuinya coba Anda pelajari contoh berikut ini.

Contoh 1:

1. Diketahui fungsi *f* : *R*→*R* ditentukan oleh *f* (*x*) = 2*x* + 5.

Tentukan rumus fungsi inversnya!

Jawab:

Catatan:

Jika *f(x) =* $\frac{ax+b}{cx+d}$

Maka *f-1(x) =* $\frac{-dx+b}{cx-a}$

Catatan

Menentukan fungsi invers:

* Ubah persamaan *y = f(x)* ke dalam bentuk *x = f(y).*
* Gantikan x dengan *f* –1 (*y*) sehingga *f* –1 (*y*) = *f(y).*
* Gantikan y dnegan x sehingga diperolah rumus fungsi invers *f* –1 (*x*).

*f* (*x*) = *y*

*2x + 5 = y*

*2x = y – 5*

*x =* $\frac{y-5}{2}$

*f –1 (y) =* $\frac{y-5}{2}$

*f –1 (x) =* $\frac{x-5}{2}$

Jadi, fungsi inversnya adalah *f –1 (x) =* $\frac{x-5}{2}$

Dari contoh di atas, dapat disimpulkan mengenai langkah– langkah menentukan fungsi invers, yaitu:

Langkah–langkah menentukan fungsi invers:

a. Misalkan *y* = *f* (*x*), kemudian diubah menjadi bentuk *x* = *g*(*y*)

b. Gantilah *x* sebagai *f* –1 (*y*) sehingga *f* –1 (*y*) = *g*(*y*)

c. Ubahlah huruf *y* dengan huruf *x* sehingga diperoleh fungsi

invers *f* –1 (*x*)

**Latihan 5**

**Kerjakan!**

1. Jika *f*–1 (*x*) merupakan fungsi invers dari suatu fungsi, maka tentukan *f* –1 (*x*) dari fungsi–fungsi berikut ini!

a. 5*x* – 7

b. 2*x*2 – 5

c. 1 +$\sqrt{x}$

d. *f* (*x*) = $\frac{2x + 5}{3x - 4}$ , untuk *x* ≠ $\frac{4}{3}$

2. Diketahui *f* : *R*→*R* didefinisikan oleh *f* (*x*) = *x*3 + 5. Tentukan rumus fungsi invers *f* –1 (*x*) dan nilai *f* –1 (13)!

3. Bila *f* (*x*) = $\frac{x-1}{4-x}$ , untuk *x* ≠ 4 mempunyai fungsi invers, tentukan *f* –1 (2)!

4. Fungsi *f* : *R*→ *R* didefinisikan oleh *f* (*x*) = $\sqrt{2x+5}$ dan

 *f* –1 (*x*) = 2. Tentukan nilai *x*!

5. Bila diketahui fungsi invers dari *f* adalah *f* –1 (*x*) = $\sqrt{\frac{1}{3}x+2}$ maka tentukan fungsi *f* (*x*)!

**Socrates** berkata,”Cobalah dulu, baru cerita. Pahamilah dulu, baru menjawab. Pikirlah dulu, baru berkata. Dengarlah dulu, baru beri penilaian . Bekerjalah dulu, baru berharap.

**Kata Bijak**

**3. Fungsi Invers dari Fungsi Komposisi**

Setelah Anda mempelajari fungsi komposisi dan fungsi invers dari suatu fungsi, pada pembahasan ini Anda akan mempelajari mengenai fungsi invers dari fungsi komposisi. Untuk mempelajari lebih lanjut,

perhatikan diagram panah berikut ini.

Dari diagram di samping, dapat terlihat bahwa fungsi komposisi (*g*o*f*) memetakan *a* ke *c*. Sedangkan fungsi invers dari *g*o*f,* yaitu (*g*o*f*)–1 memetakan *c* ke *a*, atau dapat dinyatakan dengan (*g*o*f*)–1 (*c*) = *a*.

*f*

*g*

c

b

*a*

*C*

*A*

*B*

*g o f*

**

Dalam hal ini, *g*–1 memetakan *c* ke *b* dan *f* –1 memetakan *b* ke *a*, seperti terlihat pada diagram berikut ini.

Sehingga diperoleh

*(g o f)-1*



*f* –1(*g*–1o *g*–1)=*f* –1 (*b*)=*a*

dengan

*f* –1(*g*–1 (*x*))=(*f* –1 o*g*–1)(*c*). Untuk sembarang nilai *x*, secara umum dapat dikatakan bahwa :

a

c

b

*g-1*

*f -1*

(*g*o*f)*–1 (*x*) = (*f*–1 o *g*–1) (*x*)

Contoh

a. Diketahui fungsi *f* : *R* → *R* dan *g* : *R* → *R* ditentukan oleh *f* (*x*) = 3*x* + 4 dan *g* (*x*) = 6 – 2*x*.

Tentukan (*g*o*f*) (*x*) dan (*g*o*f*)–1 (*x*)!

Jawab:

1) (*g*o*f*) (*x*) = *g* (*f* (*x*))

= *g* (3*x* + 4)

= 6 – 2 (3*x* + 4)

= 6 – 6*x* – 4

= 2 – 6*x*

2) (*g*o*f*) (*x*) = *y*

 2 – 6*x* = *y*

6*x* = 2 – *y*

*x* = $\frac{2-y}{6}$

 (*g*o*f*)–1 (*y*) = $\frac{2-x}{6}$

b. Diketahui fungsi-fungsi *f* : *R* → *R* dan *g* : *R* → *R* ditentukan oleh *f* (*x*) = *x* + 3 dan *g* (*x*) = 2*x* – 1.

Tentukan (*fog*)–1 (*x*)!

Jawab:

*f* (*x*) = *x* + 3 → *f* –1 (*x*) = *x – 3*

*g* (*x*) = 2*x* – 1 → *g*–1 (*x*) = $\frac{x+1}{2}$

(*fog*)–1 (*x*) = (*g*–1 o *f* -1)(*x*)

= *g*–1(*x – 3)*

*=* $\frac{x-3+1}{2}$

= $\frac{1}{2}x-1$

**Galileo** menggunakan matematika untuk menyelidiki prinsip fisika mengenai akselarasi dan merumusakan dalam bentuk fungsi, yaitu a = $\frac{2s}{t^{2}}$

**Info matematika**

**Rangkuman**

1. Suatu fungsi dari himpunan *A* ke himpunan *B* adalah suatu relasi yang memasangkan setiap anggota himpunan *A* dengan tepat satu anggota himpunan *B*.

2. Sifat-Sifat Fungsi

a. Fungsi *f* : *A→B* merupakan fungsi satu-satu (injektif) jika

 setiap anggota yang berbeda di *A* memiliki pasangan di *B* yang berbeda.

b. Fungsi *f* : *A→B* merupakan fungsi pada (subjektif) jika setiap anggota di *B* memiliki pasangan di *A* sehingga range *f* sama dengan *B* atau *f* (*A*) = *B*.

c. Fungsi *f* : *A→B* merupakan fungsi satu-satu dan pada (bijektif) jika fungsi *f* sekaligus merupakan fungsi satu-satu (injektif) dan fungsi pada (subjektif).

d. Fungsi *f* pada *A* merupakan fungsi identitas jika *f* memasangkan setiap anggota *A* dengan dirinya sendiri.

e. Fungsi *f* : *A→B* merupakan fungsi konstan jika setiap anggota himpunan *A* dipasangkan dengan hanya satu anggota himpunan *B*.

3. Pengertian Komposisi Fungsi

a. Fungsi *f* (*x*) = *g* (*f* (*x*)) adalah komposisi fungsi *f* dan *g*, sehingga *f* (*x*) disebut fungsi komposisi.

b. *F* : *x* → (*g* o *f*) (*x*) = *g* (*f* (*x*)).

4. Sifat-Sifat Komposisi Fungsi

1. Operasi komposisi pada fungsi umumnya tidak komutatif, artinya *(f o g) ≠ (g o f).*
2. Pada komposisi fungsi berlaku sifat asosiatif, yaitu *(f o g) o h = f o (g o h).*
3. Missal I adalah fungsi *I(x) = x* dan memenuhi *f o I = I o f = f* maka *I* adalah fungsi identitas.

5. Pengertian Fungsi Invers

Jika fungsi *f* : *A→B* yang mempunyai peta *f* (*a*) = *b* maka invers *f* adalah fungsi *g* : *B→A* dengan peta *g*(*b*) = *a*.

6. Invers dari fungsi *y* = *f* (*x*) adalah *x* = *f* –1 (*y*)

7. Fungsi Invers dari Fungsi Komposisi

(*g*o*f*)–1 (*x*) = (*f* –1 o *g*–1) (*x*)

**Uji Kompetensi**

1. Jika diketahui domain *A* = {*p*, *q*, *r*, *s*} dan kodomain *B* = {*t*, *u*, *v*, *w*}, maka tentukan manakah dari pasangan berurutan berikut ini yang merupakan fungsi?

a. *R* = {(*p*, *t*), (*p*, *u*), (*q*, *u*), (*r*, *v*), (*s*, *v*)}

b. *R* = {(*p*, *v*), (*q*, *v*), (*r*, *w*), (*s*, *w*)}

c. *R* = {(*p*, *w*), (*q*, *v*), (*r*, *u*), (*s*, *t*)}

d. *R* = {(*p*, *u*), (*q*, *w*), (*r*, *t*), (*r*, *u*), (*s*, *u*)}

2. Jika f(x) = x – 2, maka f(3) + 2f(x) adalah ….

a. 2x – 3 c. 2x – 6

b. 4x – 6 d. 3x – 8

3. Fungsi f(x) = [(x2 – 2x + 1) / (16 – x2)]1/2 terdefinisi untuk x adalah ….

a. -1 < x < 4 c. x < -1  atau x > 1

b. -1 < x < 1 d. x < -4 atau x > 4

4. Diketahui fungsi f(x) dan g(x) didefinisikan f(x) = {(1,3),(2,2),(4,3)} dan g(x) = {(1,3),(2,3),(4,1)} hasil dari f + g adalah ….

a. {(3,3),(2,5),(4,4)} c. {(1,6),(2,5),(4,4)}

b. {(3,3),(4,5)} d. {(1,6), (2,5),(4,1)}

5. Diketahui fungsi f(x) = { (4 – x2) , x<0; (2x + 3) , 0< x <2; 5 , x >2 }. Nilai f(-3) + f(1) + f(3) adalah ….

a. -15 c. -5

b. 5 d. 0

6. Diketahui g(x) = x – 4 dan (fog)(x) = x2 – 3x + 2, maka nilai f(0) sama dengan ….

a. 20 c. 15

b. 6 d. 8

7. Jika f(x) = x + 1 dan (fog)(x) = 3x2 + 4, maka g(x) adalah ….

a. 51 c. 57

b. 16 d. 52

8. Jika f(x) = 3x + 4 dan g(x) = 6 -2x, maka nilai dari (fog)(3) adalah ….

a. 4 c. -4

b. 8 d. -10

9. Jika fungsi f(x) = g(x).h(x) dengan f(x) = 6x2 – 7x – 3 dan g(x) = 2x – 3, maka h(x) adalah ….

a. 3x + 1 c. 1 – 3x

b. 3x – 1 d. 2x + 3

10. Jika f(x) = 2x + 1, g(x) = 5x2 + 3 dan h(x) = 7x, maka (fogoh) adalah ….

a. 490x2 + 7 c. 70x2 + 3

b. 490x3 + 7 d. 70x2 + 7

11. Jika fungsi (fog)(x) = 38 – 15x dan g(x) = 8 – 3x, maka fungsi f(x) adalah ….

a. 5x + 2 c. 2 – 5x

b. 5x – 2 d. 2x – 5

12. Diketahui fungsi *f* : *R* → *R*, *g*: *R* → *R*, dan *h* : *R* → *R* yang ditentukan oleh *f* (*x*) = 2*x* – 1, *g* (*x*) = 3 – *x*, dan *h* (*x*) = 3*x*. Tentukan fungsi invers (*h*o*g*o*f)–1* (*x*)!

a. 12 – 6x c. $\frac{12-x}{6}$

b. 12 + 6x d. $\frac{6+ x}{2}$

13. Diketahui himpunan *C* = {1, 2} dan *D* = {3, 4}. Bentuklah fungsi bijektif yang mungkin dari himpunan *C* ke *D*.

14. Jika diketahui (*fog*) (*x*) = 4*x*2 + 4*x* dan *f*(*x*) = *x*2 – 1, maka tentukan nilai dari *g* (–2)!

15. Jika *A* = {*x*|–1 ≤ *x ≤* 2, *x* € R} dengan *f* : *A* → *R* didefinisikan *f* (*x*) = 2 – 3*x* dan *g* : *R* → *R* didefinisikan *g* (*x*) = *x* + 1, maka tentukan daerahhasil dari (*g*o*f*) (*x*)!

**Pengayaan**

1. Suatu fungsi *f* : *R* → *R* dan *g* : *R* → *R* yang ditentukan oleh *f* (*x*) dan *g* (*x*).

Diketahui *g* (*x*) = *x*2 – 1 dan (*g*o*f*) (*x*) = 4*x*2 + 4*x*. Tentukan rumus fungsi *f* (*x* – 2)!

2. Diketahui *f* (*x*) = *x*2 – *px* dan *g* (*x*) = 3*x* + 14. Jika 2 + (*f*o*g*) (–4) = (*g*o*f*) (2), tentukan nilai *p*!

3. Diketahui suatu fungsi *f* (*x*) = $\sqrt{1-x^{3}}$ . Tentukan rumus fungsi inversnya!

4. Tentukan (*f*o*g*) (*x*) dan (*g*o*f*) (*x*) dari fungsi *f* (*x*) = $\frac{x-1}{1+x}$ dan *g* (*x*) = $\frac{2x-3}{x-1}$

5. Perhatikan diagram panah berikut ini.



Tentukan domain, kodomain, dan range dari fungsi yang dinyatakan dengan diagram di atas!

a

b

c

e

d

1

4a

3

2

**Daftar Pustaka**

<http://dunianyamatematika.blogspot.com/2009/01/tokoh-tokoh-matematika.html>

<http://ericktecno.com/kata-kata-bijak-motivasi/>

<http://makalahmajannaii.blogspot.com/2012/09/manfaat-komputer-dalam-pembelajaran.html>

<http://matematikadisma.blogspot.com/2011/07/materi-ajar-matematika-xi-ips-bab_9883.html>

<http://www.generalfiles.com/download/gs235a6b10h32i0/Fungsi%20Komposisi%20dan%20Fungsi%20Invers%20-IPS.pdf.html>

**Petunjuk Penggunaan Quiz Maker Kelompok 3**

Berikut ini adalah langkah-langkah pengunaan Quis Maker Kelompok 3 :

1. Langkah yang pertama adalah buka Quis Maker dengan password “rakyat”. Judul dari Quis Maker ini adalah Latihan Soal Komposisi Fungsi Dan Invers Fungsi.
2. Langkah yang kedua silahkan klik Continue atau Start yang berada dibagian tengah bawah. Pada Quis Maker ini terdapat 40 soal yang berisikan pilihan ganda beserta pembahasan dari setiap soal.
3. Langkah yang ketiga silahkan Anda menjawab soal-soal yang telah disediakan dengan jawaban yang menurut Anda benar. Waktu yang tersedia untuk semua soal adalah 90 menit dengan passing rate 80. Format quis ini adalah Anda harus menjawab semua soal terlebih dahulu baru Anda dapat mengetahui apakah jawaban Anda benar atau salah.
4. Langkah keempat jika sudah menjawab semua soal Anda dapat mengklik Submit yang berada di sebalah kiri bawah.
5. Langkah kelima silahkan anda mengklik Review.
6. Langkah keenam setelah anda mengklik Review silahkan Anda klik Review Feedback. Disini Anda dapat mengetahui jawaban dan pembahasan dari setiap soal.
7. Langkah ketujuh setelah selesai silahkan Anda mengklik Finish.
8. Terimakasih Anda sudah berkunjung di Quis Maker Latihan Soal Komposisi Fungsi Dan Invers Fungsi dari Kelompok 3.



**DESKRIPSI KELOMPOK 3**

**Profil Anggota :**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Fitri Suci Maharsih | Iska Widia Asri | Yoana Natalia |
| Sipit.jpg | Is.jpg | 2012-08-27 09.12.48E001H.jpg |
| Cirebon, 19 Maret 1993 | Cirebon, 5 Maret 1992 | Cirebon, 21 Desember 1993 |
| Riwayat Sekolahh:SDN 3 KalitengahSMPN 2 PleredSMAN 7 CirebonUNSWAGATI Cirebon FKIP Matematika | Riwayat Sekolahh:SDN 1 DanawinangunSMPN 4 PalimananSMAN 1 PalimananUNSWAGATI Cirebon FKIP Matematika | Riwayat Sekolahh:TK Ade Irma Bandorasa WetanSDN 1 Bandorasa WetanSMPN 1 CilimusSMK BI Jalaksana-KuninganUNSWAGATI Cirebon FKIP Matematika |
| Alamat:Desa Kalibaru Blok Plaksan RT/RW: 03/06 Kecamatan Tengah Tani-Kabupaten Cirebon | Alamat:Desa Danawinangun RT/RW: 12/03 Kecamatan Klangenan-Kabupaten Cirebon | Alamat:Desa Bandorasa WetanDusun Manis RT/RW: 01/01 Kecamatan Cilimus-Kabupaten Kuningan |
| “Hidup itu Ibadah, jadi untuk apa kita hidup jika kita tidak beribadah kepadaNya”. | “Kekuatan terbesar dalam hidup ini adalah kasih sayang dari Sang Maha Pencipta”. | “Langkah kakimu menentukan keberhasilanmu”. |

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadirat Allah yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan Tugas Program Komputer ini dengan baik. Terdapat 3 Tugas dari Program Komputer ini, yaitu:

1. Modul
2. Quiz Maker
3. Cover CD/DVD

Untuk mengefektifkan waktu kami membagi tugas-tugas tersebut menjadi:

1. Fitri membuat Modul dan Cover CD/DVD serta mencari materi yang terkait dengan Komposisi Fungsi dan Invers Fungsi.
2. Iska mencari/membuat soal-soal untuk Quiz Maker, dan mencari penyelesaian dari soal-soal untuk Quiz Maker.
3. Yoan membuat Quiz Maker dan mencari penyelesaian dari soal-soal untuk Quiz Maker.

Dalam pengerjaan tugas yang telah dibagikan kepada setiap anggota, kami memiliki banyak hambatan diantaranya:

Fitri, saya mengalami kesulitan saat pembuatan modul karena dalam kelompok saya tidak bisa dikatakan tidak begitu tentang cara-cara membuat modul melalui Microsoft Word. Awalnya saya sudah membuat modul dengan membaginya menjadi 2 kolom pada kertas A4. Namun, setelah saya bertanya kepada kelompok lain ternyata caranya salah. Jadi saya harus membuat dari awal lagi. Selain itu, materi yang akan saya masukan ke dalam modulpun masih kurang lengkap sehingga saya meminta kepada anggota yang lain untuk membantu mencarikan materi. Pembuatan modul ini memakan waktu yang lama, karena saya masih belum ahli dalam membuatnya sehingga memakan waktu kurang lebih 1 minggu. Namun, Alhamdulillah saya dapat menyelesaiakan modul ini. Untuk pembuatan cover bisa dikatakan lebih mudah dibandingkan dengan modul. Karena pembuatannya tidak serumit saat membuat modul dan waktu yang dibutuhkan pun lebih sedikit.

Iska, saya mengalami kesulitan saat mencari soal-soal untuk Quiz Maker. Karena soal yang diperlukan cukup banyak yaitu 40 soal. Oleh karena itu, saya meminta bantuan kepada anggota lain untuk membantu saya mencari soal. Selain itu, mencari penyelesaian dari soal-soal yang ada membuat saya harus mengingat kembali materi ketika saya SMA. Namun, Alhamdulillah semua itu dapat diatasi.

Yoan, saya mengalami kesulitan saat membuat Quiz Maker terutama saat pemilihan lagu dan desain. Keinginan kami antara lagu dan desain haruslah sesuai dengan materi yang disajikan, serta lagu yang diberikan juga harus yang bertempo cepat yang dapat membuat penggguna bersemangat dalam mengerjakan Quiz Maker ini.

Itulah beberapa hambatan yang kami alami saat pembuatan modul, quiz maker dan cover. Namun, pada akhirnya semua itu mampu kami selesaikan berkat kerjasama dan saling men*support* satu sam lain.

 

**PERAN KOMPUTER DALAM DUNIA MATEMATIKA**

Komputer sangat berperan dalam dunia matematika, karena untuk mencari materi yang memerlukan gambar, animasi, visualisasi dan warna misalnya geometri tanpa adanya komputer maka tidak akan berhasil. Clements (1989:267-268) menyatakan bahwa pembelajaran geometri dengan komputer perlu dilakukan. Karena dengan komputer, siswa dapat termotivasi untuk menyelesaikan masalah-masalah geometri. Satu hal yang paling penting adalah komputer dapat membuat konsep matematika (khususnya geometri) yang abstrak dan sulit menjadi lebih konkret dan jelas (Clements, 1989:12).

Selain untuk geometri, komputer juga dapat digunakan untuk materi matematika yang lain. Dalam aljabar, misalnya untuk menyelesaikan sistem persamaan linier; dalam kalkulus, misalnya untuk menggambar grafik; dan dalam aritmetika, misalnya untuk melatih kemampuan berhitung. Selain itu masih banyak lagi materi matematika yang dapat diajarkan dengan menggunakan komputer (Abdussakir & Sudarman, 2000:5).

National Council of Supervisor (dalam Clements, 1989:14-15) menyatakan bahwa komputer lebih baik digunakan untuk mengembangkan 10 kemampuan dasar dalam matematika, yaitu (1) problem solving, (2) aplikasi matematika dalam kehidupan sehari-hari, (3) menghitung peluang, (4) melakukan estimasi dan aproksimasi, (5) kemampuan berhitung, (6) geometri, (7) pengukuran, (8) membaca, menginterpretasi dan mengkonstruksi tabel, diagram dan grafik, (9) penggunaan matematika untuk prediksi, dan (10) “melek” komputer.

Komputer telah memainkan peranan penting dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan berbagai studi tentang penggunaan komputer dalam pembelajaran matematika  ditemukan bahwa hasil belajar siswa yang belajar matematika dengan komputer lebih baik daripada yang tidak menggunakan komputer (Lockard dkk, 1990).

Di SD (Elementary School), Suppes dan Morningstar dalam penelitian di California dan Mississippi terhadap siswa kelas 1 sampai kelas 6, menemukan bahwa nilai matematika siswa yang menggunakan PBK (Pembelajaran Berbantuan Komputer) lebih tinggi daripada yang tidak menggunakan PBK (Judd & Judd, 1984:94 dan Wilkinson, 1984:26). Harris dari penelitiannya terhadap siswa kelas 3 dan 5 SD menyatakan bahwa siswa yang menggunakan PBK dalam matematika nilainya lebih baik daripada yang tidak menggunakan PBK (Judd & Judd, 1984:94). Hawley dkk. (dalam Cotton, 1997) dalam penelitiannya terhadap siswa kelas 3 dan 5 SD di Kanada menemukan bahwa nilai tes akhir siswa yang belajar dengan PBK lebih tinggi secara signifikan daripda siswa yang belajar secara konvensional. Mevarech & Rich (dalam Cotton, 1997) dalam penelitian terhadap siswa kelas 3, 4, dan 5 SD di Israel menemukan bahwa pretasi matematika siswa dengan PBK lebih tinggi daripada dengan pembelajaran konvensional. Soebari (1998:79) menemukan bahwa siswa kelas 5 SD lebih mudah mengingat materi yang diajarkan dengan komputer. Ardana (1999:171) menemukan bahwa PBK dapat (1) meningkatkan konsep diri akademis matematika dan motivasi siswa SD dan (2) meningkatkan ketuntasan belajar, ketuntasan materi dan daya serap siswa SD.

Di SMP (Junior High School), penelitian yang dilakukan Wilkinson di New York menemukan bahwa nilai matematika siswa yang menggunakan PBK lebih tinggi daripada yang tidak menggunakan PBK (Judd & Judd, 1984:95). Yohannes (1994:118) menemukan bahwa siswa kelas 3 SMP yang diajar dengan guru dan komputer memiliki prestasi belajar matematika yang lebih tinggi dibanding dengan kelompok siswa yang diajar dengan guru saja atau komputer saja.

Di SMU (Senior High School), penelitian yang dilakukan Pachter terhadap siswa yang lemah dalam matematika menemukan bahwa siswa yang menggunakan PBK lebih sukses daripada yang tidak menggunakan PBK (Judd & Judd, 1984:96). Burns dan Bozeman (dalam Ross, 1986:58) menemukan bahwa siswa SMU yang belajar matematika dengan PBK memperoleh prestasi yang lebih tinggi daripada siswa yang belajar secara konvensional. Santosa (1994:71) dalam penelitiannya terhadap siswa kelas 1 SMA menemukan bahwa siswa yang belajar dengan guru dan komputer hasilnya lebih baik daripada siswa yang belajar dengan komputer saja atau pengajaran konvensional. Lebih lanjut Santosa (1994:77) menyatakan bahwa minat belajar siswa terhadap matematika cukup tinggi jika belajar dengan komputer.

Di perguruan tinggi, Sasser (1990:95) menemukan bahwa pretasi matematika mahasiswa yang menerima tutorial dengan komputer lebih tinggi daripada mahasiswa yang menerima tutorial dengan buku teks. Sedangkan Kulik, Kulik dan Cohen (Ross,1986:57) dari berbagai penelitian di perguruan tinggi menyimpulkan bahwa PBK dapat (1) memberikan hasil belajar yang lebih tinggi secara signifikan, (2) meningkatkan daya tarik siswa terhadap pembelajaran dan materi, dan (3) mereduksi waktu penyampaian materi  dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Dari beberapa pendapat diatas maka dapat kita simpulkan bahwa komputer memang sangat membantu dalam dunia matematika. Hal itu dibuktikan dari penelitian para ahli yang menunjukkan bahwa mulai dari siswa SD hingga Mahasiswa Perguruan Tinggi memiliki kemampuan yang lebih dibandingkan dengan mereka yang tidak menggunakan komputer. Dan dengan adanya komputer mereka pun jauh lebih berhisil dan sukses dalam dunia pendidikan khususnya di bidang matematika.

 (sumber:<http://blog.uin-malang.ac.id/abdussakir/2011/03/04/penggunaan-komputer-untuk-pembelajaran-matematika/>)