

1. a.  $x$  = seseorang mempunyai tiga badan di bawah 20

$y$  = makan sayur di rumah ini

$z$  = Mendapat makanan enak

~~$x \rightarrow y \wedge z$~~   $x \rightarrow y \vee z$

b.  $x$  = keiri: Pers; untuk iri;

$y$  = keiri: memarah berjam teman-teman?

$z$  = keiri: mempunyai waktu luang

$Q$  = keiri mempunyai keraj persahabatan

$= x \vee y \leftrightarrow z \wedge \neg Q$

c.  $x$  = Arisa: menonton film Oppenheimer

$y$  = Arisa berumur di atas 17 tahun

$z$  = Arisa sudah membeli tiket bioskop tersebut

$= x \rightarrow y \wedge z$

2. a.	P	Q	$\neg P$	$P \wedge Q$	$\neg P \vee Q$	$(P \wedge Q) \leftrightarrow (\neg P \vee Q)$
	1	1	0	1	1	1
	1	0	0	0	0	1
	0	1	1	0	1	0
	0	0	1	0	1	0

b.	P	Q	$\neg P$	$\neg Q$	$P \rightarrow Q$	$\neg P \rightarrow \neg Q$	$(P \rightarrow Q) \vee (\neg P \rightarrow \neg Q)$
	1	1	0	0	1	1	1
	1	0	0	1	0	0	0
	0	1	1	0	1	1	1
	0	0	1	1	1	1	1
	1	1	0	0	1	1	1
	1	0	0	1	0	0	0
	0	1	1	0	1	1	1
	0	0	1	1	1	1	1

3. a.  $A$  = Perkusi adalah Alex  $Alex = B \oplus E$

$B$  = Perkusi adalah Benny  $Benny = \neg A \rightarrow C \vee D$

$C$  = Perkusi adalah Charlie  $Charlie = \neg A \leftrightarrow D$

$D$  = Perkusi adalah Doni  $Doni = (A \wedge B) \vee (C \wedge E)$

$E$  = Perkusi adalah Eni  $Eni = (A \vee C) \rightarrow D$



1 = peraku  
0 = bukan peraku

	A	B	C	D	E
B. Alex Berno Charlie Doni Eli	B $\leftrightarrow$ E	$\neg A \rightarrow C \vee D$	$\neg A \leftrightarrow D$	$(A \wedge B) \vee (C \wedge E)$	$(A \vee C) \rightarrow D$
x	1	1			
x	1		1		
x	1			1	
x	1				1
x		1			
x			1		
x				1	
x					1
y		1			
y			1		
y				1	
y					1
✓			1		
✓				1	

Peraku adalah Charlie dan Eli karena Reaksi mereka Benar

4.A. a = Toni bermain sebagai bek

b = Toni bermain sebagai gelandang

c = Toni bermain sebagai penyerang

d = Toni dalam kondisi prima

e = Toni mengalami cedera

f = Toni terkena kartu merah

g = Toni membuat lebih dari 2 asistansi timnya

h = tim Pak Iden melakukan lebih dari 4 pelanggaran di babak pertama

i = tim kehilangan lebih dari 2 gol

j = Pak Iden menandatangani lebih dari 2 pemain sebelum pertandingan

k = Toni mengalami cedera tim Pak Iden kalah

~~l = tim Pak Iden kalah~~

•  $a \oplus b \oplus c$

•  $d \leftrightarrow \neg e \wedge \neg f$

•  $\neg g \rightarrow b$

•  $e \wedge d \vee i$

•  $h \wedge i$

•  $f \vee j \rightarrow \neg g$

•  $e \vee \neg h \rightarrow k$

•  $(d \wedge g) \oplus \neg j \wedge k$

B. untuk cek konsistensi maka:

$$(a \oplus b \oplus c) \wedge (d \leftrightarrow \neg e \wedge \neg f) \wedge (\neg g \rightarrow b) \wedge (e \wedge d \vee i) \wedge (h \wedge i) \wedge (f \vee j \rightarrow \neg g) \wedge ((e \vee \neg h) \rightarrow k) \wedge ((d \wedge g) \oplus (\neg j \wedge k))$$



- $h = \text{True}$ ,  $i = \text{False}$  maka  $(h \wedge \neg i)$  bernilai true
- $C = \text{True}$ ,  $d = \text{true}$  maka  $(C \wedge d \vee i)$  bernilai true
- $a = \text{False}$ ,  $b = \text{False}$ ,  $c = \text{True}$   $(A \oplus B \oplus C)$  bernilai true
- $d = \text{True}$ ,  $e = \text{False}$ ,  $f = \text{False}$  maka  $(d \leftrightarrow \neg e \wedge \neg f)$  bernilai true
- $g = \text{True}$ ,  $B = \text{False}$  maka  $(\neg g \rightarrow B)$  bernilai true
- Untuk  $k$  dan  $j$  keduanya benar untuk True / False karena perbandingan akan bernilai true

Jadi rangkaian logika adalah konsisten karena terdapat nilai variabel yg akan menghasilkan nilai True pada semua perbandingan

$$a = \text{False} \quad C = T \quad b = F \quad g = T \quad i = F \quad k = T/F$$

$$b = \text{False} \quad d = T \quad f = F \quad h = T \quad j = T/F$$

C. tim Pak itan menang 3 - 1

$$\hookrightarrow \neg k \wedge \neg i \quad k = \text{True}, i = \text{True} \text{ sehingga } (\neg k \wedge \neg i) \text{ bernilai True}$$

• timnya mendapat 3 pemain

$$\hookrightarrow j \quad j = \text{True}$$

• Roni memberi 3 assist

$$\hookrightarrow g \quad g = \text{True}$$

karena  $(\neg k \wedge \neg i) \wedge j \wedge g$  terdapat memenuhi nilai True maka konsisten di awal terdapat konsisten

5.

$$a. (CP \rightarrow (q \vee r)) \wedge (\neg q \rightarrow \neg r) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s))$$

$$\equiv (\neg p \vee (q \vee r)) \wedge (\neg q \vee \neg r) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s))$$

$$\equiv (\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r) \vee (q \wedge \neg q) \vee (q \wedge \neg r) \vee (r \wedge q) \vee (r \wedge \neg r) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \quad \text{distributif}$$

$$\equiv ((\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r) \vee q \vee (q \wedge \neg r) \vee (r \wedge q) \vee F) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \quad \text{negation}$$

$$\equiv ((\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r) \vee q \vee (q \wedge \neg r)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \quad \text{absorption}$$

$$\equiv (\neg p \wedge q) \vee (\neg p \wedge r) \vee q \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \quad \text{absorption}$$

$$\equiv (q \vee (\neg p \wedge r)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \quad \text{commutative}$$

$$\equiv (q \vee (\neg p \wedge r)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s)) \wedge (r \leftrightarrow s) \quad \text{absorption}$$

$$\equiv (q \vee (\neg p \wedge r)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s) \vee (r \leftrightarrow s)) \vee (s \wedge r) \vee (s \wedge \neg r) \quad \text{distributif}$$

$$\equiv (q \vee (\neg p \wedge r)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s) \vee F \vee F \vee (s \wedge r)) \quad \text{negation}$$

$$\equiv (q \vee (\neg p \wedge r)) \vee (\neg p \wedge (r \leftrightarrow s) \vee (s \wedge r)) \quad \text{identity}$$

$$\equiv q \vee (\neg p \wedge r) \vee (\neg p \wedge r \wedge s) \vee (\neg p \wedge \neg r \wedge s) \quad \text{distributif}$$

$$\equiv q \vee (\neg p \wedge r) \vee (\neg p \wedge r \wedge s) \quad \text{absorption}$$

$$\equiv q \vee (\neg p \wedge (r \vee (r \wedge s))) \quad \text{distributif}$$

$$\equiv q \vee (\neg p \wedge ((r \vee r) \wedge (r \vee s))) \quad \text{distributif}$$

$$\equiv q \vee (\neg p \wedge (r \wedge s)) \quad \text{identity}$$

$$\equiv q \vee (\neg p \wedge (r \vee s)) \equiv q \vee (\neg p \wedge (r \vee s))$$



b.  $(p \vee (q \wedge r)) \rightarrow (\neg p \vee s)$  dan  $((\neg p \wedge q) \vee (r \rightarrow s)) \wedge (p \vee (\neg q \wedge \neg r))$

$\hookrightarrow \equiv \neg(p \vee (q \wedge r)) \vee (\neg p \vee s)$  desin implikasi  
 $\equiv \neg((\neg p \vee q) \wedge (p \vee r)) \vee (\neg p \vee s)$  distribusikan  
 $\equiv (\neg p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg r) \vee (\neg p \vee s)$  de morgan

Misalkan:

$p = T$

$q = T$

$r = T$

$s = F$

$\hookrightarrow \equiv \neg(p \wedge q) \vee \neg(r \wedge s) \wedge (p \vee (\neg q \wedge \neg r))$  desin implikasi  
 $\equiv (\neg p \vee \neg q \vee \neg r \vee \neg s) \wedge (p \vee (\neg q \wedge \neg r))$  de morgan  
 $\equiv (\neg p \vee \neg q \vee \neg r \vee \neg s) \wedge ((\neg p \vee \neg q) \wedge (p \vee \neg r))$  distribusikan

$(\neg p \wedge \neg q) \vee (\neg p \wedge \neg r) \vee (\neg p \vee s)$

$F \wedge F \quad F \wedge T \quad F \vee F$

$T \vee F \quad F \vee F \quad F \vee F$

$F$

$F$

$\neq$

$\hookrightarrow$  tidak ekuivalen

6. A.

a	b	c	$\neg a$	$\neg b$	$\neg c$	$(\neg b \rightarrow c)$	$(a \vee (\neg b \rightarrow c))$	$(\neg c \rightarrow \neg a)$	$\neg(\neg b \rightarrow c)$	$(a \vee (\neg b \rightarrow c)) \wedge (\neg c \rightarrow \neg a) \wedge (\neg(\neg b \rightarrow c))$
1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0

Pernyataan tersebut merupakan kontradiksi karena seluruh hasil <sup>akhir</sup> dari bernilai False semua

B. ~~a~~

a	b	c	$\neg a$	$\neg c$	$(\neg a \leftrightarrow c)$	$(b \rightarrow a)$	$(c \rightarrow \neg a)$	$(b \leftrightarrow \neg c)$	$(\neg a \leftrightarrow c) \wedge (b \rightarrow a) \wedge (c \rightarrow \neg a) \wedge (b \leftrightarrow \neg c)$
1	1	1	0	0	0	1	0	0	0
1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0	0



berarti satisfiable karena ~~tidak~~ semua interpretasi tidak menghasilkan True  
semua dan bisa menghasilkan false semu

c.

a	b	c	d	(a∨b)	(c∨d)	((a∨b) ∧ (c∨d))	(a∨c)	(b∧d)	((a∨c) ∨ (b∧d))	((a∨b) ∧ (c∨d)) → ((a∨c) ∨ (b∧d))
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

↳ True karena setiap interpretasi ~~tidak~~ menghasilkan true

7.

- Semua mahasiswa Faridkem suka menonton anime atau menggunakan kacamata
- Ada mahasiswa Faridkem yang tidak suka menonton anime dan tidak menggunakan kacamata
- Tidak semua mahasiswa Faridkem menggunakan kacamata
- Tidak ada mahasiswa Faridkem yang tidak menonton anime dan tidak menggunakan kacamata
- Semua mahasiswa Faridkem ~~ada~~ <sup>ada</sup> suka menonton anime pernah tidak menggunakan kacamata

8.

a. True

karena terdapat bilangan x dan bilangan y yang akan menghasilkan  $(x - y < 0)$   
misal  $x = 5$ ,  $y = 10$  maka  $5 - 10 = -5$  dimana  $-5 < 0$

b. False

karena tidak semua terdapat 2 bilangan berbeda menghasilkan 1 bilangan x  
misal  $x = 0$



C. True

karena terdapat bilangan  $x$  yg tidak akan sama dengan  $a^2 + b^2 + c^2$

misal  $x = 7$

9.

A.  $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x))$

$\equiv \forall x (\neg P(x) \vee Q(x))$

$\equiv \forall x \neg (P(x) \wedge \neg Q(x))$

$\equiv \neg \exists x (P(x) \wedge \neg Q(x)) \equiv \neg \exists x (P(x) \wedge \neg Q(x))$

↳ Ekuivalen

B.  $\exists x (P(x) \wedge Q(x))$

$\equiv (P(x_1) \wedge Q(x_1)) \vee (P(x_2) \wedge Q(x_2))$

<del>T</del>	<del>F</del>	F	T
F	V	F	
	F		

$\neq$

$\exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$

$\equiv (P(x_1) \vee P(x_2)) \wedge (Q(x_1) \vee Q(x_2))$

<del>T</del>	F	<del>F</del>	T
<del>T</del>		<del>F</del>	T
	$\wedge$		T
			T

counter  
 $P(x_1) = T$   
 $P(x_2) = F$   
 $Q(x_1) = F$   
 $Q(x_2) = T$

↳ tidak ekuivalen

C.  $\forall x (P(x) \leftrightarrow Q(x))$

$\equiv (P(x_1) \leftrightarrow Q(x_1)) \wedge (P(x_2) \leftrightarrow Q(x_2))$

F	F	F	T
<del>T</del>	$\wedge$	<del>T</del>	F
	F		

$\neq$

$\forall x P(x) \rightarrow \forall x Q(x)$

$\equiv P(x_1) \wedge P(x_2) \rightarrow Q(x_1) \wedge Q(x_2)$

F	F	F	T
F	$\rightarrow$	F	
	T		

counter:  
 $P(x_1) = F$   
 $Q(x_1) = F$   
 $Q(x_2) = T$

↳ tidak ekuivalen

D.  $\forall x (P(x) \wedge \neg Q(x))$

$\neg \exists x (P(x) \wedge Q(x))$

$\equiv \forall x \neg (P(x) \wedge Q(x))$

$\forall x (P(x) \wedge \neg Q(x))$
F      F
F

$\forall x \neg (P(x) \wedge Q(x))$
F      T
T

$\neq$       T  $\rightarrow$  tidak ekuivalen

counter  
 $Q(x) = T$   
 $P(x) = F$

10.

A.  $\neg \forall x \forall y (M(x,y))$

B.  $\forall x (\exists y \exists z (M(x,y) \wedge M(x,z) \wedge (y \neq z)))$

C.  $\exists x (\forall y (M(x,y) \rightarrow K(x,y)) \wedge \forall z (x \neq z \rightarrow \neg M(x,z) \wedge \neg K(x,z))$

D.  $\exists x (\exists y (K(x,y)) \wedge \forall z (x \neq z \rightarrow \neg K(x,z)))$