

Tugas 1 Nama: William Jonnatan
NPM: 2406429020

1. a. P = seseorang mempunyai tinggi badan di bawah 90 cm
 q = Makan gratis di restoran
 r = Mendapatkan Mainan anak
 $P \rightarrow q \oplus r$
- b. p = Keidi pergi untuk lari pagi
 q = Keidi Memasak bersama teman-temannya
 r = Keidi mempunyai waktu luang
 s = Keidi Perlu mengikuti kelas pemrograman
 $p \vee q \leftrightarrow r \wedge s$
- c. P = Arisa bisa menonton Film Oppenheimer
 q = Arisa berumur di atas 17 tahun
 r = Arisa sudah membeli tiket bioskop di Kasir
 $q \wedge r \rightarrow P$

2. a.

P	q	$\neg p$	$P \wedge q$	$\neg p \vee q$	$(P \wedge q) \leftrightarrow (\neg p \vee q)$
0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1
1	1	0	1	1	1

b.

P	q	r	$\neg p$	$\neg r$	$P \rightarrow q$	$\neg r \rightarrow \neg p$	$(P \rightarrow q) \vee (\neg r \rightarrow \neg p)$
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1
1	0	0	0	1	0	0	0
1	0	1	0	0	0	1	1
1	1	0	0	1	1	0	1
1	1	1	0	0	1	1	1

3. a. A: "Alex adalah Pelaku" E: "Elly adalah Pelaku"
 B: "Benny adalah Pelaku"
 C: "Charlie adalah Pelaku"
 D: "Doni adalah Pelaku"

Alex berkata : $B \oplus E$

Benny berkata : $\neg A \rightarrow C \vee D$

Charlie berkata : $\neg A \leftrightarrow D$

Doni berkata : $(A \wedge B) \vee (C \wedge E)$

Elly berkata : $(A \vee C) \rightarrow D$

b. Mencari Pelaku dengan truth table, karena ada tepat 2 orang Pelaku jadi hanya perlu mencari pada 2 interpretasi bernilai False

A	B	C	D	E	$B \oplus E$	$\neg A \rightarrow C \vee D$	$\neg A \leftrightarrow D$	$(A \wedge B) \vee (C \wedge E)$	$(A \vee C) \rightarrow D$
1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	0	0	0	1	1	1
0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

(1 Pada kotak ini menandakan bahwa x adalah Pelaku)

Kerlihat bahwa pada interpretasi 00101 konsisten dengan hasil truth tablenga. Jadi dua Pelaku tersebut adalah Charlie dan Elly. Pernyataan Charlie dan Elly bernilai False.

4. a. A: Roni bermain sebagai bek
 B: Roni bermain sebagai gelandang
 C: Roni bermain sebagai Penyerang
 D: Roni dalam kondisi Prima
 E: Roni Mengalami Cedera
 F: Roni terkena Kartu Merah

G : Noni Membuat lebih dari 2 assig untuk timnya

H : Tim Pak Iton kebobolan lebih dari 2 gol

I : Kiper Tim Pak Iton Melakukan lebih dari 4 Penyelamatan di babak pertama

J : Tim Pak Iton Kalah

K : Tim Pak Iton Menggantikan lebih dari 2 Pemain Sepanjang Pertandingan

Ubah dalam logika proposisi :

1. $A \oplus B \oplus C$

2. $D \leftrightarrow \neg E \wedge \neg F$

3. $\neg G \rightarrow B$

4. $(C \wedge D) \vee H$

5. $I \wedge \neg H$

6. $F \rightarrow (\neg A \vee K)$

7. $E \vee \neg I \rightarrow J$

8. $D \wedge G \oplus \neg K \wedge J$

b. bersifat konsisten karena tidak ada kontradiksi pada interpretasinya

c. Dampaknya tidak ada karena informasi baru tersebut sudah termasuk ke dalam Interpretasi Sebelumnya. Seperti tim mengganti 3 pemain termasuk ke dalam K.

5. a. $((P \rightarrow (q \vee r) \wedge (\neg q \rightarrow \neg r)) \vee (\neg P \wedge (r \leftrightarrow s)))$

$(\neg P \vee q \vee r) \wedge (q \vee \neg r) \vee (\neg P \wedge (r \leftrightarrow s))$ def. Implikasi

$q \vee ((\neg P \vee r) \wedge (\neg r)) \vee (\neg P \wedge (r \leftrightarrow s))$ Distributif

$q \vee (\neg P \wedge \neg r) \vee (\neg P \wedge ((r \wedge s) \vee (\neg r \wedge \neg s)))$ Distributif dan def. Bi-Implikasi

$q \vee (\neg P \wedge (\neg r \vee (r \wedge s) \vee (\neg r \wedge \neg s)))$ Distributif

$q \vee (\neg P \wedge (\neg r \vee s \vee (\neg r \wedge \neg s)))$ absorpsi Variante

$q \vee (\neg P \wedge (\neg r \vee s \vee \neg r))$ absorpsi Variante

$q \vee (\neg P \wedge (\neg r \vee s))$ Hukum identitas

Ekuivalen

5.

b. Tidak Ekuivalen karena beberapa interpretasi menghasilkan nilai yang berbeda
 Contohnya pada $P = T$, $Q = F$, $R = F$, dan $S = F$

Jika kita substitusi:

$$(P \vee (Q \wedge \neg R)) \rightarrow (\neg P \vee S) \equiv (\neg(P \wedge Q) \vee (R \rightarrow S)) \wedge (P \vee (\neg Q \wedge \neg R))$$

$$(T \vee F) \rightarrow F \equiv (\neg(F) \vee (T)) \wedge (T \vee T)$$

$$T \rightarrow F \equiv (T \vee T) \wedge T$$

$$F \neq T$$

tidak ekuivalen

6. a. Setiap kombinasi dari 8 interpretasi a, b, c menghasilkan nilai False. Jadi dapat dikatakan bahwa Proposisi bersifat kontradiksi
- b. Setiap kombinasi dari 8 interpretasi memiliki nilai False dan True. Karena itu proposisi ini termasuk ke dalam Satisfiable
- c. Pada proposisi ini setiap kombinasi yang mungkin selalu menghasilkan nilai True. Jadi Proposisi ini dapat disebut tautologi.

7. a. $\forall x (P(x) \vee Q(x))$

Semua Mahasiswa Fasilkom Suka menonton anime atau Menggunakan kacamata

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

Ada beberapa Mahasiswa Fasilkom yang tidak suka menonton anime dan tidak Menggunakan kacamata

c. $\neg \forall x (Q(x))$

Ada Mahasiswa Fasilkom yang tidak Menggunakan kacamata

d. $\neg \exists x (\neg P(x) \wedge \neg Q(x)) \equiv \forall x (P(x) \vee Q(x))$

Tidak ada Mahasiswa Fasilkom yang tidak suka menonton anime dan tidak Menggunakan kacamata

e. $\forall x (P(x) \rightarrow \neg Q(x))$

Semua Mahasiswa yang suka menonton anime, tidak Menggunakan kacamata

8. a. Nilainya adalah TRUE karena untuk bilangan bulat $x < y$ hasil dari $x - y$ akan selalu < 0 atau bernilai negatif

b. Nilainya adalah FALSE karena 2 buah bilangan positif yang berbeda ketika di kuadratkan akan menghasilkan nilai yang berbeda.

c. Nilainya adalah TRUE karena beberapa bilangan bulat positif tidak dapat dihasilkan dari penjumlahan 3 bilangan bulat yang di kuadratkan. Beberapa angka seperti 6 dan 7 adalah contohnya.

9. a. $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)) \equiv \neg \exists x (P(x) \wedge \neg Q(x))$ Menggunakan
 $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)) \equiv \forall x (\neg (P(x) \wedge \neg Q(x)))$ Negasi
 $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)) \equiv \forall x (\neg P(x) \vee Q(x))$ De Morgan
 $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x)) \equiv \forall x (P(x) \rightarrow Q(x))$ Definisi Implikasi

ekuivalen

b. $\exists x (P(x) \wedge Q(x)) \equiv \exists x P(x) \wedge \exists x Q(x)$ Menggunakan
 $\exists x (P(x) \wedge Q(x)) \equiv \exists x (P(x) \wedge Q(x))$ Distributif

ekuivalen

c. $\forall x (P(x) \leftrightarrow Q(x)) \neq \forall x (P(x) \rightarrow Q(x))$
 $\forall x (P(x) \rightarrow Q(x) \wedge Q(x) \rightarrow P(x)) \neq \forall x (P(x) \rightarrow Q(x))$ Definisi Bi-implikasi
 Tidak ekuivalen karena $P(x) \rightarrow Q(x)$ tidak sama dengan $Q(x) \rightarrow P(x)$. Contoh:
 ketika $P(x) = T$ dan $Q(x) = F$
 $Q(x) \rightarrow P(x) \neq P(x) \rightarrow Q(x)$
 $F \rightarrow T \neq T \rightarrow F$
 $T \neq F$

d. $\forall x (P(x) \wedge \neg Q(x)) \neq \neg \exists x (P(x) \wedge Q(x))$ Menggunakan
 $\forall x (P(x) \wedge \neg Q(x)) \neq \forall x (\neg (P(x) \wedge Q(x)))$ Demorgan
 $\forall x (P(x) \wedge \neg Q(x)) \neq \forall x (\neg P(x) \vee \neg Q(x))$ Demorgan
 $\forall x (\neg P(x) \vee \neg Q(x)) \neq \forall x (P(x) \rightarrow \neg Q(x))$ De Morgan dan definisi implikasi
 $\forall x (\neg (P(x) \rightarrow Q(x))) \neq \forall x (P(x) \rightarrow \neg Q(x))$ definisi implikasi
 Tidak ekuivalen karena $\neg (P(x) \rightarrow Q(x))$ tidak sama dengan $P(x) \rightarrow \neg Q(x)$
 Contoh: ketika $P(x) = F$ dan $Q(x) = F$
 $\neg (P(x) \rightarrow Q(x)) \neq P(x) \rightarrow \neg Q(x)$
 $\neg (F \rightarrow F) \neq F \rightarrow T$
 $\neg T \neq T$
 $F \neq T$

10. a. $\neg \forall x \forall y (M(x, y))$
 $\exists x \exists y (\neg M(x, y))$

No.

Date

$$6. \forall x \exists y \exists z (M(x, y) \wedge M(x, z) \wedge y \neq z)$$

$$C. \exists x \forall y \forall z (K(x, y) \rightarrow M(x, y) \vee (K(z, y) \rightarrow z = x))$$

$$D. \exists x \exists y \exists z (M(x, y) \wedge M(x, z) \wedge y \neq z \rightarrow M(x, z))$$