

4. LOGIKA MATEMATIKA

A. Negasi (Ingkaran)

Negasi adalah pengingkaran terhadap nilai kebenaran suatu pernyataan. $\sim p$: tidak p

p	$\sim p$
B	S
S	B

B. Operator Logika

1) Konjungsi adalah penggabungan dua pernyataan atau lebih dengan operator “dan”.

$$p \wedge q : p \text{ dan } q$$

2) Disjungsi adalah penggabungan dua pernyataan atau lebih dengan operator “atau”.

$$p \vee q : p \text{ atau } q$$

3) Implikasi adalah penggabungan dua pernyataan dengan operator “Jika ..., maka ...”.

$$p \Rightarrow q : \text{Jika } p \text{ maka } q$$

4) Biimplikasi adalah penggabungan dua pernyataan dengan operator “... jika dan hanya jika ...”

$$p \Leftrightarrow q : p \text{ jika dan hanya jika } q$$

C. Nilai Kebenaran Konjungsi, Disjungsi, Implikasi, dan Biimplikasi

premis 1 P	premis 2 q	konjungsi $p \wedge q$	disjungsi $p \vee q$	implikasi $p \Rightarrow q$	biimplikasi $p \Leftrightarrow q$
B	B	B	B	B	B
B	S	S	B	S	S
S	B	S	B	B	S
S	S	S	S	B	B

Kesimpulan: perhatikan nilai kebenaran yang tercetak tebal

- 1) Konjungsi akan bernilai benar (B), jika kedua premis benar,
- 2) Disjungsi akan bernilai salah (S), jika kedua premis salah
- 3) Implikasi akan bernilai salah (S), jika premis sebelah kiri benar (B) dan kanan salah (S)
- 4) Biimplikasi akan bernilai benar (B), jika premis kiri dan kanan kembar

D. Konvers, Invers, dan Kontraposisi

Bila terdapat bentuk implikasi $p \Rightarrow q$, maka diperoleh tiga pengembangannya sebagai berikut:

Implikasi	Invers	Konvers	Kontraposisi
$p \Rightarrow q$	$\sim p \Rightarrow \sim q$	$q \Rightarrow p$	$\sim q \Rightarrow \sim p$

Kesimpulan yang dapat diambil adalah:

- 1) invers adalah negasi dari implikasi
- 2) konvers adalah kebalikan dari implikasi
- 3) kontraposisi adalah implikasi yang dibalik dan dinegasi

E. Pernyataan-Pernyataan yang Equivalen

- 1) implikasi \equiv kontraposisi : $p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$
- 2) konvers \equiv invers : $q \Rightarrow p \equiv \sim p \Rightarrow \sim q$
- 3) $\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$: ingkaran dari konjungsi
- 4) $\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$: ingkaran dari disjungsi
- 5) $\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$: ingkaran dari implikasi
- 6) $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$
- 7) $\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$: ingkaran dari biimplikasi

F. Kuantor Universal dan Kuantor Eksistensial

- Kuantor Universal adalah suatu pernyataan yang berlaku untuk umum, notasinya “ $\forall x$ ” dibaca “untuk semua nilai x”
- Kuantor Eksistensial adalah suatu pernyataan yang berlaku secara khusus, notasinya “ $\exists x$ ” dibaca “ada nilai x” atau “beberapa nilai x”
- Ingkaran dari pernyataan berkuantor
 - 1) $\sim(\forall x) \equiv \exists(\sim x)$
 - 2) $\sim(\exists x) \equiv \forall(\sim x)$

G. Penarikan Kesimpulan

Jenis penarikan kesimpulan ada 3 yaitu:

1) Modus Ponens
(MP)

$p \Rightarrow q$: premis 1
 p : premis 2

 $\therefore q$: kesimpulan

2) Modus Tollens
(MT)

$p \Rightarrow q$: premis 1
 $\sim q$: premis 2

 $\therefore \sim p$: kesimpulan

3) Silogisme

$p \Rightarrow q$: premis 1
 $q \Rightarrow r$: premis 2

 $\therefore p \Rightarrow r$: kesimpulan

SOAL	PENYELESAIAN															
<p>1. UN 2010 IPS PAKET A/B Nilai kebenaran yang tepat untuk pernyataan $(p \wedge q) \Rightarrow \sim p$, pada tabel berikut adalah ...</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; margin: 5px auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">p</td> <td style="padding: 2px 5px;">q</td> <td style="padding: 2px 5px;">$(p \wedge q) \Rightarrow \sim p$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> </table> <p>a. S B S B b. S S S B c. S S B B d. S B B B e. B B B B</p> <p>Jawab : d</p>	p	q	$(p \wedge q) \Rightarrow \sim p$	B	B	...	B	S	...	S	B	...	S	S	...	
p	q	$(p \wedge q) \Rightarrow \sim p$														
B	B	...														
B	S	...														
S	B	...														
S	S	...														
<p>2. UN 2009 IPS PAKET A/B Nilai kebenaran yang tepat untuk pernyataan $(p \vee \sim q) \Leftrightarrow q$, pada tabel berikut adalah ...</p> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; margin: 5px auto;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">p</td> <td style="padding: 2px 5px;">q</td> <td style="padding: 2px 5px;">$(p \vee \sim q) \Leftrightarrow q$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">B</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">S</td> <td style="padding: 2px 5px;">...</td> </tr> </table> <p>a. SSSS b. BSSS c. BBSS d. SSBB e. BBBS</p> <p>Jawab : b</p>	p	q	$(p \vee \sim q) \Leftrightarrow q$	B	B	...	B	S	...	S	B	...	S	S	...	
p	q	$(p \vee \sim q) \Leftrightarrow q$														
B	B	...														
B	S	...														
S	B	...														
S	S	...														

SOAL	PENYELESAIAN
<p>3. UN 2008 IPS PAKET A/B</p> <p>Jika $\sim p$ menyatakan negasi dari pernyataan p, dengan $\sim p$ bernilai benar dan q bernilai salah, maka pernyataan berikut bernilai benar adalah ...</p> <p>a. $(\sim p \vee \sim q) \wedge q$ b. $(p \Rightarrow q) \wedge q$ c. $(\sim p \Leftrightarrow q) \wedge p$ d. $(p \wedge q) \Rightarrow p$ e. $(\sim p \vee q) \Rightarrow p$</p> <p>Jawab : e</p>	
<p>4. UN 2010 IPS PAKET A</p> <p>Negasi dari pernyataan “Jika Ali seorang pelajar SMA, maka ia mempunyai kartu pelajar.” Adalah ...</p> <p>a. Jika Ali bukan seorang pelajar SMA, maka ia tidak mempunyai kartu pelajar b. Jika Ali mempunyai kartu pelajar, maka ia seorang pelajar SMA c. Jika Ali seorang pelajar SMA, maka ia tidak mempunyai kartu pelajar d. Ali seorang pelajar SMA dan ia tidak mempunyai kartu pelajar e. Ali seorang pelajar SMA atau ia tidak mempunyai kartu pelajar</p> <p>Jawab : d</p>	
<p>5. UN 2010 IPS PAKET B</p> <p>Negasi dari pernyataan “Jika ulangan tidak jadi maka semua murid bersuka ria” adalah ...</p> <p>a. Ulangan tidak jadi dan semua murid tidak bersuka ria b. Ulangan tidak jadi dan semua murid bersuka ria c. Ulangan tidak jadi dan ada murid tidak bersuka ria d. Ulangan jadi dan semua murid bersuka ria e. Ulangan jadi dan semua murid tidak bersuka ria</p> <p>Jawab : c</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>6. UN 2009 IPS PAKET A/B</p> <p>Ingkaran dari pernyataan “beberapa siswa memakai kacamata” adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Beberapa siswa tidak memakai kacamata Semua siswa memakai kacamata Ada siswa tidak memakai kacamata Tidak benar semua siswa memakai kacamata Semua siswa tidak memakai kacamata <p>Jawab : e</p>	
<p>7. UN 2008 IPS PAKET A/B</p> <p>Negasi dari pernyataan: “Permintaan terhadap sebuah produk tinggi dan harga barang naik”, adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Permintaan terhadap sebuah produk tinggi atau harga barang naik. Permintaan terhadap sebuah produk tidak tinggi atau harga barang naik. Permintaan terhadap sebuah produk tinggi dan harga barang tidak naik. Permintaan terhadap sebuah produk tidak tinggi dan harga barang tidak naik. Permintaan terhadap sebuah produk tidak tinggi atau harga barang tidak naik. <p>Jawab : e</p>	
<p>8. UN 2010 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Ingkaran dari pernyataan “Jika saya lulus SMA maka saya melanjutkan ke jurusan bahasa” adalah</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika saya tidak lulus SMA maka saya tidak melanjutkan ke jurusan bahasa Jika saya lulus SMA maka saya tidak melanjutkan ke jurusan bahasa Jika saya melanjutkan ke jurusan bahasa maka saya lulus SMA Saya lulus SMA dan saya tidak melanjutkan ke jurusan bahasa Saya tidak lulus SMA dan saya tidak melanjutkan ke jurusan bahasa <p>Jawab : d</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>9. UN 2009 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Ingkaran dari pernyataan “Jika air laut pasang, maka nelayan gelisah” adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Air laut tidak pasang, dan nelayan tidak gelisah Air laut pasang, dan nelayan gelisah Air laut pasang, tetapi nelayan gelisah Air laut pasang, dan tidak ada nelayan gelisah Air laut pasang, tetapi nelayan tidak gelisah <p>Jawab : e</p>	
<p>10. UN 2008 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Negasi dari pernyataan : “Toni tidak rajin belajar.” adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Toni lulus ujian Toni tidak malas Toni rajin belajar dan lulus ujian Toni rajin belajar Toni pandai <p>Jawab : d</p>	
<p>11. UN 2010 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Pernyataan yang ekuivalen dengan pernyataan “Jika ibu pergi maka adik menangis” adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika ibu tidak pergi maka adik menangis Jika ibu pergi maka adik tidak menangis Jika ibu tidak pergi maka adik tidak menangis Jika adik menangis maka ibu pergi Jika adik tidak menangis maka ibu tidak pergi <p>Jawab : e</p>	
<p>12. UN 2009 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Pernyataan yang ekivalen dengan “Jika harga BBM naik maka semua mahasiswa demonstrasi” adalah ...</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika harga BBM tidak naik maka ada mahasiswa yang tidak demonstrasi Jika harga BBM tidak naik maka semua mahasiswa tidak demonstrasi Jika beberapa mahasiswa tidak demonstrasi maka harga BBM naik Jika semua mahasiswa demonstrasi maka harga BBM naik Jika ada mahasiswa yang tidak demonstrasi maka harga BBM tidak naik. <p>Jawab : e</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>13. UN 2008 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Penarikan kesimpulan yang sah dari premis-premis yang dinyatakan dalam bentuk lambang berikut.</p> <p>(1) : $p \vee q$ adalah ... (2) : $\sim p$</p> <p>a. p b. $\sim p$ c. q d. $\sim q$ e. $p \vee q$</p> <p>Jawab : c</p>	
<p>14. UN 2008 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Diberikan pernyataan sebagai berikut:</p> <p>a. Jika Ali menguasai bahasa asing maka Ali mengelilingi dunia. b. Ali menguasai bahasa asing</p> <p>Kesimpulan dari dua pernyataan di atas adalah ...</p> <p>a. Ali menguasai bahasa asing b. Ali tidak menguasai bahasa asing c. Ali mengelilingi dunia d. Ali menguasai bahasa asing dan Ali mengelilingi dunia e. Ali tidak menguasai bahasa asing dan Ali mengelilingi dunia</p> <p>Jawab : c</p>	
<p>15. UN 2010 IPS PAKET A</p> <p>Diketahui premis-premis:</p> <p>Premis 1 : Jika guru matematika tidak datang maka semua siswa senang Premis 2 : Ada siswa yang tidak senang</p> <p>Kesimpulan yang sah dari premis-premis di atas adalah</p> <p>a. Guru matematika tidak datang b. Semua siswa senang c. Guru matematika senang d. Guru matematika datang e. Ada siswa yang tidak senang</p> <p>Jawab : d</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>16. UN 2010 IPS PAKET B</p> <p>Diketahui premis-premis berikut:</p> <p>Premis 1 : Jika Rini naik kelas dan ranking satu maka ia berlibur di Bali</p> <p>Premis 2 : Rini tidak berlibur di bali</p> <p>Kesimpulan yang sah adalah</p> <p>a. Rini naik kelas dan tidak ranking satu</p> <p>b. Rini naik kelas maupun ranking satu</p> <p>c. Rini naik kelas atau tidak ranking satu</p> <p>d. Rini tidak naik kelas atau tidak ranking satu</p> <p>e. Rini tidak naik kelas tetapi tidak ranking satu</p> <p>Jawab : d</p>	
<p>17. UN 2009 IPS PAKET A/B</p> <p>Diketahui :</p> <p>Premis 1: Jika Siti Rajin belajar maka ia lulus ujian.</p> <p>Premis 2: Jika Siti lulus ujian maka ayah membelikan sepeda.</p> <p>Kesimpulan dari kedua argumentasi di atas adalah ...</p> <p>a. Jika Siti tidak rajin belajar maka ayah tidak membelikan sepeda</p> <p>b. Jika Siti rajin belajar maka ayah membelikan sepeda</p> <p>c. Jika Siti rajin belajar maka ayah tidak membelikan sepeda</p> <p>d. Jika Siti tidak rajin belajar maka ayah membelikan sepeda</p> <p>e. Jika ayah membelikan sepeda , maka Siti rajin belajar</p> <p>Jawab : b</p>	
<p>18. UN 2008 IPS PAKET A/B</p> <p>Perhatikan premis-premis berikut ini :</p> <p>1. Jika Mariam rajin belajar, maka ia pandai</p> <p>2. Jika Mariam pandai, maka ia lulus SPMB</p> <p>Kesimpulan yang sah dari premis di atas adalah ...</p> <p>a. Mariam rajin belajar tetapi tidak pandai</p> <p>b. Mariam rajin belajar dan lulus SPMB</p> <p>c. Mariam pandai dan lulus SPMB</p> <p>d. Mariam tidak pandai</p> <p>e. Jika Mariam rajin belajar, maka ia lulus SPMB</p> <p>Jawab : e</p>	

SOAL	PENYELESAIAN
<p>19. UN 2010 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Diketahui premis-premis berikut:</p> <p>Premis 1 : Jika Doni lulus ujian maka ia mendapat hadiah</p> <p>Premis 2 : Jika Doni mendapat hadiah maka ia bahagia</p> <p>Penarikan kesimpulan yang sah dari premis-premis tersebut adalah ...</p> <p>a. Jika Doni tidak lulus ujian maka ia tidak mendapat hadiah</p> <p>b. Jika Doni bahagia maka ia lulus ujian</p> <p>c. Jika Doni bahagia maka ia mendapat hadiah</p> <p>d. Jika Doni lulus ujian maka ia bahagia</p> <p>e. Jika Doni tidak mendapat hadiah maka ia tidak bahagia</p> <p>Jawab : d</p>	
<p>20. UN 2009 BAHASA PAKET A/B</p> <p>Diketahui ;</p> <p>Premis 1 : Jika hujan deras maka lapangan banjir</p> <p>Premis 2 : jika lapangan banjir maka kita tidak main bola.</p> <p>Dari kedua premis tersebut dapat ditarik kesimpulan yang sah adalah ...</p> <p>a. Jika hujan deras maka kita boleh bermain bola</p> <p>b. Jika hujan deras maka kita tidak bermain bola</p> <p>c. Jika lapangan banjir maka hujan deras</p> <p>d. Jika lapangan tidak banjir maka tidak hujan</p> <p>e. Jika kita main bola maka lapangan tidak banjir</p> <p>Jawab : b</p>	