

**MODUL 6**  
**LOGIKA MATEMATIKA**

## KATA PENGANTAR

Melatih berpikir dan bernalar secara logis dan kritis serta mengembangkan aktifitas kreatif dalam memecahkan masalah dan mengkomunikasikan ide atau gagasan adalah tujuan umum pembelajaran matematika di sekolah. Konsep Logika Matematika adalah salah satu kompetensi yang mencerminkannya.

Modul pembelajaran ini dirancang untuk mengarahkan bagaimana siswa belajar menguasai kompetensi Menerapkan Konsep Logika Matematika secara mandiri, tanpa mengesampingkan kerjasama dalam bekerja kelompok. Keberhasilan pembelajaran ditandai dengan adanya perubahan perilaku positif pada diri siswa sesuai dengan standar kompetensi dan tujuan pendidikan. Informasi tentang Konsep Logika Matematika disajikan secara garis besar tetapi konseptual. Untuk pendalaman, dan perluasan materi, serta pembentukan kompetensi kunci, dianjurkan siswa dapat memperoleh melalui observasi di lapangan, studi referensi, diskusi, dan tutorial dengan guru.

Strategi penyajian modul dirancang agar belajar siswa tidak terfokus hanya mempelajari satu sumber saja, tapi siswa didorong untuk melakukan eksplorasi terhadap sumber-sumber belajar lain yang relevan. Melalui pendekatan ini, diharapkan kompetensi dasar dan kompetensi kunci seperti kemampuan komunikasi, kerjasama dalam tim, penguasaan teknologi informasi, pemecahan masalah dan pengambilan keputusan dapat terbentuk pada diri siswa.

Cianjur, Januari 2006  
Penyusun

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI .....	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL .....	iii
GLOSARIUM .....	iv

### MODUL 6: LOGIKA MATEMATIKA

#### BAB I PENDAHULUAN

#### BAB II PEMELAJARAN

RENCANA BELAJAR SISWA .....	7
KEGIATAN BELAJAR .....	8
KEGIATAN BELAJAR 1 .....	8
KEGIATAN BELAJAR 2 .....	16
KEGIATAN BELAJAR 3 .....	22
KEGIATAN BELAJAR 4 .....	29

#### BAB III EVALUASI

EVALUASI KOMPETENSI .....	36
KUNCI EVALUASI .....	37
BAB IV PENUTUP .....	38

DAFTAR PUSTAKA .....	39
----------------------	----

## PETA MODUL MATEMATIKA

BIDANG KEAHLIAN : Rekayasa Perangkat Lunak  
KELOMPOK PROGRAM KEAHLIAN : Teknik 1  
MATA DIKLAT : Matematika

Kode	Kompetensi	Sub Kompetensi	Judul Modul	Keterangan
A	Menerapkan konsep operasi bilangan real	Menerapkan operasi pada bilangan real Menerapkan operasi pada bilangan berpangkat Menerapkan operasi pada bilangan irasional (bentuk akar) Menggunakan konsep logaritma	Operasi Bilangan Real	Modul 1
B	Menerapkan konsep aproksimasi	Menerapkan konsep kesalahan pengukuran Menerapkan konsep operasi hasil pengukuran	Aproksimasi	Modul 2
C	Mengaplikasikan konsep persamaan dan pertidaksamaan	1. Menentukan himpunan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linear 2. Menerapkan persamaan dan pertidaksamaan kuadrat 3. Menyelesaikan sistem persamaan	Persamaan dan Pertidaksamaan	Modul 3
D	Menerapkan konsep matriks	1. Mendeskripsikan macam-macam matriks 2. Menyelesaikan operasi matriks 3. Menentukan determinan dan invers	Matriks	Modul 4

E	Menerapkan konsep program linear	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Membuat grafik himpunan penyelesaian sistem pertidaksamaan linear</li> <li>2. Menentukan model matematika dari soal cerita (kalimat verbal)</li> <li>3. Menentukan nilai optimum dari sistem pertidaksamaan linear, model matematika</li> <li>4. Menerapkan garis selidik</li> </ol>	Program Linear	Modul 5
F	<b>Menerapkan konsep logika matematika</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeskripsikan pernyataan dan bukan pernyataan (kalimat terbuka)</li> <li>2. Mendeskripsikan ingkaran, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi dan ingkarannya</li> <li>3. Mendeskripsikan invers, konvers dan kontraposisi</li> <li>1. Menerapkan modus ponens, modus tollens dan prinsip silogisme dalam menarik kesimpulan</li> </ol>	<b>Logika Matematika</b>	<b>Modul 6</b>

G	Menerapkan trigonometri	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. menentukan dan menggunakan nilai perbandingan trigonometri suatu sudut</li> <li>2. mengkonversi koordinat kartesius dan kutub</li> <li>3. menggunakan aturan sinus dan kosinus</li> <li>4. menentukan luas suatu segi tiga</li> <li>5. menggunakan rumus trigonometri jumlah dan selisih dua sudut</li> <li>6. menyelesaikan persamaan trigonometri</li> </ol>	Trigonometri	Modul 7
H	Mengaplikasikan konsep fungsi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeskripsikan perbedaan konsep relasi dan fungsi</li> <li>2. Menerapkan konsep fungsi linear</li> <li>3. Menerapkan konsep fungsi kuadrat</li> <li>4. Menerapkan konsep fungsi eksponen</li> <li>5. Menerapkan konsep fungsi logaritma</li> <li>6. Menerapkan konsep fungsi trigonometri</li> </ol>	Relasi dan Fungsi	Modul 8

I	Mengaplikasikan konsep barisan dan deret	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi pola bilangan bilangan dan deret</li> <li>2. Menerapkan konsep barisan dan deret aritmetika</li> <li>3. Menerapkan konsep barisan dan deret geometri</li> </ol>	Barisan dan Deret	Modul 9
J	Menerapkan konsep geometri dimensi dua	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi sudut</li> <li>2. Menentukan keliling dan luas daerah bidang datar</li> <li>3. menerapkan transformasi bangun datar</li> </ol>	Geometri Dimensi Dua	Modul 10
K	Menerapkan konsep geometri dimensi tiga	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi bangun ruang dan unsur-unsurnya</li> <li>2. Menghitung luas permukaan</li> <li>3. Menerapkan konsep volum bangun ruang</li> <li>4. menentukan hubungan antar unsur-unsur dalam bangun ruang</li> </ol>	Geometri Dimensi Tiga	Modul 11
L	Menerapkan konsep vektor	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. menerapkan konsep vektor pada bidang datar</li> <li>2. menerapkan konsep vektor pada bangun ruang</li> </ol>	Vektor	Modul 12
M	Menerapkan konsep teori peluang	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeskripsikan kaidah pencacahan, permutasi dan kombinasi</li> <li>2. Menghitung peluang suatu kejadian</li> </ol>	Peluang	Modul 13

N	Mengaplikasikan konsep statistika	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengidentifikasi pengertian statistik, statistika, populasi dan sampel</li> <li>2. Menyajikan data dalam bentuk tabel dan diagram</li> <li>3. Menentukan ukuran pemusatan data</li> <li>4. Menentukan ukuran penyebaran data</li> </ol>	Statistika	Modul 13
O	Menerapkan konsep irisan kerucut	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. menerapkan konsep lingkaran</li> <li>2. menerapkan konsep parabola</li> <li>3. menerapkan konsep elips</li> <li>4. menerapkan konsep hiperbola</li> </ol>	Irisan Kerucut	Modul 14



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Deskripsi

Modul siswa tentang **Penerapan Konsep Logika Matematika** ini terdiri terdiri 4 bagian proses pembelajaran yang meliputi 4 sub kompetensi, yaitu :

1. Pernyataan dan bukan Pernyataan. Kegiatan belajar 1 membahas pengertian pernyataan dan bukan pernyataan. Sebelumnya diterangkan singkat mengenai apa itu logika matematika.
2. Konjungsi, disjungsi, implikasi , biimplikasi dan negasi atau ingkarannya. Pada kegiatan belajar 2 di bahas mengenai konjungsi, disjungsi, implikasi , biimplikasi dan negasinya. Sebelumnya dibahas terlebih dahulu negasi sebuah pernyataan secara umum.
3. Konvers , invers dan kontraposisi dari implikasi yang terdiri dari 1 kegiatan belajar. Kegiatan belajar 6 membahas tentang invers ,konvers dan kontraposisi dari implikasi.
4. Penarikan kesimpulan ,yang terdiri dari 1 kegiatan belajar. Kegiatan belajar 7 membahas tentang modus ponens, modus tollens dan silogisme.
5. Evaluasi untuk kompetensi Penerapan Konsep Logika Matematika di alokasikan waktu 2 jam pelajaran.

Setelah mempelajari modul ini , kompetensi yang di harapkan adalah siswa dapat menerapkan konsep Logika Matematika dalam memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan penggunaan Konsep Logika Matematika.

Pendekatan yang digunakan dalam modul ini adalah pendekatan siswa aktif melalui metode: pemberian tugas, diskusi memecahkan masalah dan presentasi. Guru merancang pembelajaran yang memberikan kesempatan seluas-luasnya pada siswa untuk berperan aktif dalam membangun konsep secara mandiri maupun bersama-sama.

## **B. Prasyarat**

Kemampuan awal yang diperlukan untuk mempelajari modul ini adalah siswa telah mempelajari dan menguasai modul tentang Bilangan Real, Persamaan dan pertidaksamaan.

## **C. Petunjuk Penggunaan Modul**

### **1. Penjelasan Bagi Siswa**

- a. Bacalah modul ini secara berurutan dari Kata Pengantar sampai Cek Kemampuan, pahami benar isi dari setiap babnya.
- b. Setelah anda mengisi Cek Kemampuan, apakah anda termasuk kategori orang yang perlu mempelajari modul ini? Apabila anda menjawab YA, maka pelajari modul ini.
- c. Laksanakan semua tugas-tugas yang ada dalam modul ini agar kompetensi anda berkembang sesuai standar.
- d. Buatlah rencana belajar anda dengan menggunakan format seperti yang ada dalam modul, konsultasikan dengan guru dan institusi pasangan penjamin mutu, hingga mendapat persetujuan.
- e. Lakukan kegiatan belajar untuk mendapatkan kompetensi sesuai rencana kegiatan belajar yang telah anda susun dan disetujui oleh guru dan institusi pasangan penjamin mutu.
- f. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, anda harus mulai dari menguasai pengetahuan pendukung (Uraian Materi), melaksanakan tugas-tugas, mengerjakan lembar latihan.
- g. Dalam mengerjakan Lembar Latihan, anda jangan melihat Kunci Jawaban terlebih dahulu sebelum anda menyelesaikan Lembar Latihan.
- h. Laksanakan Lembar Kerja untuk pembentukan keterampilan psikomotorik sampai anda benar-benar terampil sesuai standar. Apabila anda mengalami kesulitan dalam melaksanakan tugas ini, konsultasikan dengan guru anda.

### **2. Peran Guru**

- a. Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar.
- b. Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar.
- c. Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktek baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar siswa.
- d. Membantu siswa dalam menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar.
- e. Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan.
- f. Merencanakan seorang ahli/ pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan.
- g. Melaksanakan penilaian.
- h. Menjelaskan kepada siswa mengenai bagian yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya
- i. Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

#### **D. Tujuan Akhir**

Spesifikasi kinerja yang diharapkan dikuasai siswa setelah mengikuti seluruh kegiatan belajar adalah siswa dapat :

1. Membuat pernyataan dan bukan pernyataan serta negasinya.
2. Menelaah dan menganalisa kalimat konjungsi dan menilai kebenaran dari kalimat tersebut.
3. Menelaah dan menganalisa kalimat disjungsi dan menilai kebenaran dari kalimat tersebut.
4. Menelaah dan menganalisa kalimat Implikasi dan menilai kebenaran dari kalimat tersebut.
5. Menelaah dan menganalisa kalimat Biimplikasi dan menilai kebenaran dari kalimat tersebut.
6. Menelaah dan menganalisa Negasi dari konjungsi, Disjungsi, Implikasi dan Biimplikasi serta menilai kebenaran dari kalimat tersebut.
7. Membuat tabel kebenaran untuk Konjungsi, Disjungsi, Implikasi dan Biimplikasi.

Berdasarkan spesifikasi kinerja diatas, kemungkinan aplikasi konsep Logika secara nyata di dunia kerja diantaranya sebagai alat untuk mengukur penalaran, serta pengambil keputusan secara cermat , teliti dan benar.

### E. Kompetensi : Menerapkan Konsep Logika Matematika

SUB KOMPETENSI (J)	KRITERIA KINERJA	LINGKUP MATERI BELAJAR	MATERI POKOK PEMBELAJARAN		
			SIKAP	PENGETAHUAN	KETERAMPILAN
1. Mendiskripsikan Pernyataan dan Negasinya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pernyataan dibedakan dari bukan pernyataan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pernyataan dan bukan pernyataan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kritis dan logis dalam menarik kesimpulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kalimat berarti dan tidak berarti</li> <li>Kalimat terbuka</li> <li>pernyataan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mengambil keputusan dengan cepat</li> </ul>
2. Menyelesaikan mendeskripsikan ingkaran, konjunbgsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi dan ingkarannya	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konjungsi, disjungsi, implikasi, dan biimplikasi ditentukan nilai kebenarannya</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inkaran, konjungsi, disjungsi, implikasi, biimplikasi dan ingkarannya</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Inkaran</li> <li>Konjungsi</li> <li>Disjungsi</li> <li>Implikasi</li> <li>Biimplikasi</li> <li>Inkaran kalimat majemuk</li> </ul>	
3. mendeskripsikan invers, konvers, dan kontraposisi	<ul style="list-style-type: none"> <li>invers, konvers, dan kontraposisi ditentukan dari implikasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>invers, konvers, dan kontraposisi dari implikasi</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Invers</li> <li>Konvers</li> <li>Kontraposisi</li> </ul>	
4. menerapkan modus ponens, modus tollens, dan prinsip silogisme dalam menarik kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>modus ponens, modus tollens, dan silogisme digunakan dalam menarik kesimpulan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>penarikan kesimpulan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Penarikan kesimpulan: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Modus ponens</li> <li>-Modus tollens</li> <li>-silogisme</li> </ul> </li> </ul>	

## F. Cek Kemampuan

NO.	PERTANYAAN	YA	TIDAK
1.	Apakah Anda pernah mendengar istilah “logika matematika”	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Tahukah Anda pengertian pernyataan dan bukan pernyataan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Dapatkah Anda membedakan antara pernyataan dan bukan pernyataan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Dapatkah Anda menentukan ingkaran sebuah pernyataan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Dapatkah Anda mendeskripsikan pernyataan-pernyataan majemuk beserta ingkarannya	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Dapatkah Anda mendeskripsikan Invers, Konvers, dan Kontraposisi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Dapatkah Anda menarik kesimpulan dalam sebuah argumen dengan menggunakan prinsip logika matematika	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Apabila Anda menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, pelajaryliah materi tersebut pada modul ini. Apabila Anda menjawab “YA” pada semua pertanyaan, maka lanjutkanlah dengan mengerjakan tugas, tes formatif dan evaluasi yang ada pada modul ini.

## BAB II PEMELAJARAN

### A. Rancangan belajar Siswa

Sebagaimana telah diinformasikan dalam pendahuluan bahwa modul ini hanya sebagian dari sumber belajar yang dapat anda pelajari untuk menguasai kompetensi Konsep Logika Matematika untuk mengembangkan kompetensi anda dalam substansi non instruksional, anda perlu melatih diri. Aktifitas yang dirancang dalam modul ini selain mengembangkan kompetensi matematika juga mengembangkan kompetensi substansi non instruksional. Untuk itu maka dalam menggunakan modul ini anda harus melaksanakan tugas-tugas yang telah dirancang dalam modul ini.

1. Buatlah rencana belajar anda berdasarkan rancangan pembelajaran yang telah disusun oleh guru, untuk menguasai kompetensi Konsep Logika Matematika, dengan menggunakan format sebagai berikut :

NO.	KEGIATAN	PENCAPAIAN			ALASAN PERUBAHAN BILA DIPERLUKAN	PARAF	
		TGL	JAM	TEMPAT		SISWA	GURU

Mengetahui,  
Guru Pembimbing

Cianjur, ..... 2006  
Siswa

(.....)

(.....)

2. Rumuskan hasil belajar anda sesuai standar bukti belajar yang telah ditetapkan.
  - a. Untuk penguasaan pengetahuan, anda dapat membuat suatu ringkasan menurut pengertian anda sendiri terhadap konsep-konsep yang berkaitan dengan kompetensi yang pernah anda pelajari. Selain ringkasan anda juga dapat melengkapi dengan klipng terhadap informasi yang relevan dengan kompetensi yang sedang anda pelajari.
  - b. Tahapan pekerjaan dapat anda tuliskan dalam diagram alir yang dilengkapi dengan penjelasan.
  - c. Produk hasil praktik kegiatan ini produksi dapat anda kumpulkan berupa contoh dan bentuk fisualisasinya.
  - d. Setiap tahapan proses akan diakhiri, lakukanlah diskusi dengan guru pembimbing untuk mendapatkan persetujuan, dan apabila ada hal-hal yang harus dibetulkan maka anda harus melaksanakan saran guru pembimbing anda.

## **A. KEGIATAN BELAJAR**

### **1. Kegiatan Belajar 1 (Pernyataan dan Kalimat Terbuka)**

#### **a. Tujuan Kegiatan Belajar 1**

Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar ini, diharapkan Anda dapat:

- 1) Membedakan kalimat berarti dan kalimat tidak berarti
- 2) Membedakan pernyataan dan bukan pernyataan
- 3) Membedakan pernyataan benar dan pernyataan salah
- 4) Membedakan kalimat terbuka dan pernyataan

#### **b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 1**

- 1) Apakah logika itu?

Perhatikan ilustrasi berikut ini!

Anda adalah seorang siswa SMK yang baru saja lulus sekolah dan langsung memulai berwirausaha dengan berdagang, yang sebagian

modalnya Anda pinjam dari seorang teman. Anda berjanji, “Bila saya tidak rugi, saya akan melunasi semua utang saya sesegera mungkin”. Keadaan berikut ini, yang manakah Anda dapat dikatakan ingkar janji?

- i) Anda tidak rugi dan Anda melunasi utang dengan segera
- ii) Anda tidak rugi dan Anda tidak melunasi utang dengan segera
- iii) Anda melunasi utang padahal anda rugi
- iv) Anda melunasi utang dan Anda tidak rugi

Jelas bahwa tanpa logika, kita sering melakukan kesalahan dalam penarikan kesimpulan.

Dalam kehidupan sehari-hari, sering kali kita di hadapkan pada suatu keadaan yang mengharuskan kita untuk membuat suatu keputusan. Agar keputusan kita itu baik dan benar, maka terlebih dahulu kita harus dapat menarik kesimpulan-kesimpulan dari keadaan yang kita hadapi itu, dan untuk dapat menarik kesimpulan yang tepat diperlukan kemampuan menalar yang baik.

*Kemampuan menalar* adalah kemampuan untuk menarik kesimpulan yang tepat dari bukti-bukti yang ada dan menurut aturan-aturan tertentu. Lalu apa kaitannya dengan logika?

*Logika* adalah ilmu untuk berpikir dan menalar dengan benar. Secara bahasa, logika berasal dari kata “logos” (bahasa Yunani), yang artinya *kata, ucapan, pikiran*. Kemudian pengertian itu berkembang menjadi *ilmu pengetahuan*. Logika dalam pengertian ini adalah berkaitan dengan argumen-argumen, yang mempelajari metode-metode dan prinsip-prinsip untuk ,menunjukkan keabsahan (sah atau tidaknya) suatu argumen, khususnya yang dikembangkan melalui penggunaan metode-metode matematika dan simbol-simbol matematika dengan tujuan untuk menghindari makna ganda dari bahasa yang biasa kita gunakan sehari-hari.



## 2) Pengertian Pernyataan dan Bukan Pernyataan

Sebelum membahas pernyataan, terlebih dahulu kita bahas pengertian kalimat. *Kalimat* adalah rangkaian kata yang disusun menurut aturan bahasa yang mengandung arti.

*Pernyataan* adalah kalimat yang mempunyai nilai benar atau salah, tetapi tidak sekaligus benar dan salah. (pernyataan disebut juga preposisi, kalimat deklaratif). Benar diartikan ada kesesuaian antara apa yang dinyatakan dengan keadaan yang sebenarnya.

Perhatikan beberapa contoh berikut!

1. Al-Quran adalah sumber hukum pertama umat Islam
2.  $4 + 3 = 8$
3. Frodo mencintai 1
4. Asep adalah bilangan ganjil

Contoh nomor 1 bernilai benar, sedangkan contoh nomor 2 bernilai salah, dan keduanya adalah *pernyataan*. Sementara contoh nomor 3 dan 4 adalah kalimat yang tidak mempunyai arti.

Sekarang perhatikan contoh di bawah ini!

1. Rapikan tempat tidurmu!
2. Apakah hari ini akan hujan?
3. Indah benar lukisan ini!
4. Berapa orang yang datang?

Kalimat di atas tidak mempunyai nilai benar atau salah, sehingga *bukan pernyataan*.

*Catatan:*

Suatu pernyataan biasa kita simbolkan dengan huruf kecil *p,q,r,s*, dan sebagainya.

## 3) Kalimat Terbuka

Perhatikan contoh berikut ini!

1. yang duduk di bawah pohon itu cantik rupanya
2. seseorang memakai kacamata
3.  $2x + 8y \geq 0$
4.  $x + 2 = 8$

Keempat contoh di atas belum tentu bernilai benar atau salah. Kalimat yang demikian itu dinamakan *kalimat terbuka*. Kalimat terbuka biasanya ditandai dengan adanya variabel (peubah). Jika variabelnya diganti dengan konstanta dalam semesta yang sesuai maka kalimat itu akan menjadi sebuah pernyataan.

*Variabel (Peubah)* adalah lambang yang menunjukkan anggota yang belum tentu dalam semesta pembicaraan, sedangkan *konstanta* adalah lambang yang menunjukkan anggota tertentu dalam semesta pembicaraan.

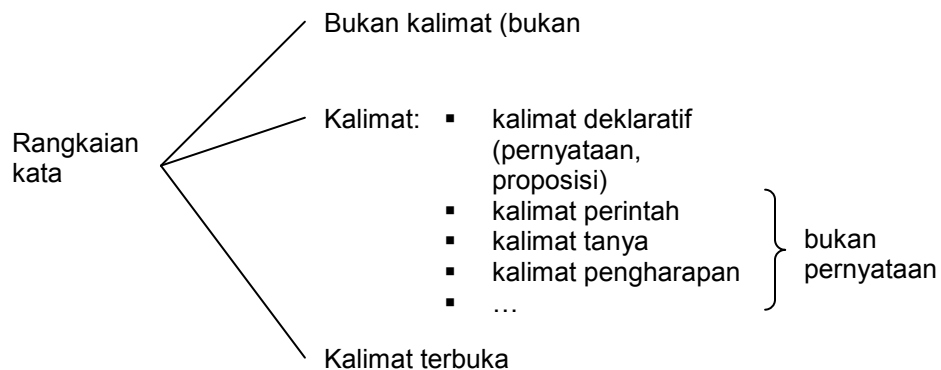
Pengganti variabel yang menyebabkan kalimat terbuka menjadi pernyataan yang bernilai benar, disebut *selesaian* atau *penyelesaian*.

Contoh:

$$x + 2 = 8$$

$x$  adalah variabel, 2 dan 8 adalah konstanta, dan  $x = 6$  untuk  $x \in R$  adalah selesaian.

Secara skematik, hubungan kalimat, pernyataan, dan kalimat terbuka dapat kita rumuskan sebagai berikut:



**c. Rangkuman Uraian Kegiatan Belajar 1**

- Pernyataan adalah kalimat yang mengandung nilai benar atau salah. tetapi tidak sekaligus bernilai benar dan salah. Sedangkan kalimat yang tidak dapat ditentukan nilai benar atau salah disebut bukan pernyataan.
- Kalimat terbuka adalah kalimat yang mengandung variabel (peubah) sehingga belum dapat ditentukan nilai kebenarannya. Kalimat terbuka ini bisa menjadi pernyataan jika variabelnya diganti dengan konstanta dalam semesta pembicaraan.

**d. Tugas Kegiatan Belajar 1**

Diskusikan soal-soal LKS 1 dengan anggota kelompok anda, kemudian presentasikan hasilnya, sesuai dengan yang ditugaskan oleh guru.

**e. Tes Formatif 1 (waktu 15 menit)**

Di antara kalimat-kalimat di bawah ini, manakah yang merupakan pernyataan? Jika pernyataan, tentukan benar atau salah!

1. Semua bilangan irasional adalah bilangan real
2. Gunung membeli hijau daun
3. Saya adalah siswa SMK
4.  $\frac{6}{\sqrt{6}} = \sqrt{6}$
5. Apakah  $x^2 - 25 = (x - 5)(x + 5)$ ?
6. Ada daun yang tidak berwarna hijau
7. Buktikan  $\sqrt{8} + \sqrt{32} = 8\sqrt{2}$  !
8. 12345 habis dibagi 3 dan 5
9.  $5x + 2 = 15$ ;  $x \in R$
10.  $\log 2$  adalah bilangan real, tetapi bukan bilangan rasional

**f. Kunci Jawaban Tes Formatif 1**

1. Pernyataan. Benar
2. Bukan pernyataan (kalimat tidak berarti)
3. Bukan pernyataan (kalimat terbuka)
4. Pernyataan. Benar
5. Bukan pernyataan (kalimat pertanyaan)
6. Pernyataan. Benar
7. Bukan pernyataan (kalimat perintah)
8. Pernyataan. Benar
9. Bukan pernyataan (kalimat terbuka)
10. Pernyataan. Salah

**g. Lembar Kerja Siswa 1 (waktu 15 menit)**

1. Sebutkan pengertian pernyataan dan bukan pernyataan
2. Buatlah contoh pernyataan dan bukan pernyataan masing-masing 3 buah serta nilai kebenarannya.
3. Sebutkan pengertian kalimat terbuka, cari perbedaannya dengan dengan pernyataan
4. Buatlah contoh kalimat terbuka minimal 3 buah

**2. Kegiatan Belajar 2 (Negasi, Pernyataan Majemuk dan Negasinya )**

**a. Tujuan Kegiatan Belajar 2**

Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar 2, Anda diharapkan :

1. Memiliki pemahaman tentang Negasi suatu pernyataan
2. Dapat menjelaskan dan membedakan pengertian Konjungsi, Disjungsi, Implikasi dan Biimplikasi.
3. Mengetahui nilai kebenaran kalimat Konjungsi, Disjungsi, Implikasi dan Biimplikasi.
4. Dapat membuat tabel kebenaran Konjungsi, Disjungsi, Implikasi dan Biimplikasi.

## b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 2

Logika merupakan sistem matematika artinya memuat unsur-unsur yaitu pernyataan-pernyataan dan operasi-operasi yang didefinisikan. Operasi-operasi yang akan kita temui berupa kata sambung logika (*connective logic*):

- $\neg$  : Merupakan lambang operasi untuk negasi
- $\wedge$  : Merupakan lambang operasi untuk konjungsi
- $\vee$  : Merupakan lambang operasi untuk disjungsi
- $\rightarrow$  : Merupakan lambang operasi untuk implikasi
- $\leftrightarrow$  : Merupakan lambang operasi untuk biimplikasi

### 1) Negasi (Ingkaran) Sebuah Pernyataan

Dari sebuah pernyataan tunggal (atau majemuk), kita bisa membuat sebuah pernyataan baru berupa “ingkaran” dari pernyataan itu. “ingkaran” disebut juga “negasi” atau “penyangkalan”. Ingkaran menggunakan operasi uner (monar) “ $\neg$ ” atau “ $\neg$ ”.

*Jika suatu pernyataan  $p$  benar, maka negasinya  $\neg p$  salah, dan jika sebaliknya pernyataan  $p$  salah, maka negasinya  $\neg p$  benar.*

Definisi tersebut dinyatakan dalam tabel sebagai berikut:

$p$	$\neg p$
	S

B = benar

S = salah

Perhatikan cara membuat ingkaran dari sebuah pernyataan serta menentukan nilai kebenarannya!

1.  $p$  : kayu memuai bila dipanaskan (B)

□  $p$  : kayu tidak memuai nila dipanaskan (S)

2.  $r$  : 3 bilangan positif (B)

□  $r$  : (cara mengingkar seperti ini salah)

3 bilangan negatif

(seharusnya) 3 bukan bilangan positif (S)

## 2) Pernyataan Majemuk

Pernyataan majemuk adalah pernyataan baru yang dibentuk dengan merantgkaikan pernyataan-pernyataan tunggal dengan kata sambung logika.

Contoh:  $p \wedge q$  disebut konjungsi

$p \vee q$  disebut disjungsi

$p \rightarrow q$  disebut Implikasi

$p \leftrightarrow q$  disebut biimplikasi

## 3) Konjungsi ( $p \wedge q$ )

*Konjungsi dua pernyataan  $p$  dan  $q$  bernilai benar hanya jika kedua pernyataan komponennya bernilai benar. Dan jika salah satu atau kedua pernyataan komponennya salah, maka konjungsi itu salah.*

Dengan tabel kebenaran

$p$	$q$	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

Contoh:

1.  $p$  : 5 bilangan prima (B)

- $q$  : 5 bilangan ganjil (B)  
 $p \wedge q$  : 5 bilangan prima dan ganjil (B)  
 2.  $p$  :  $(-2)^2 = -4$  (B)  
 $q$  :  $\sqrt{-2} = -2$  (B)  
 $p \wedge q$  :  $(-2)^2 = -4$  dan  $\sqrt{-2} = -2$  (B)

4) Disjungsi/ Alternasi ( $p \vee q$ )

*Disjungsi dari dua buah pernyataan p dan q bernilai benar asal salah satu atau kedua pernyataan komponennya benar. Dan jika kedua pernyataan komponennya salah, maka konjungsi itu salah. (Disjungsi seperti ini disebut disjungsi inklusif)*

Dengan tabel kebenaran

$p$	$q$	$p \vee q$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

Contoh:

1.  $p$  : 1 akar persamaan  $x^2 = 1$  (B)  
 $q$  : -1 akar persamaan  $x^2 = 1$  (B)  
 $p \vee q$  : 1 atau -1 akar persamaan  $x^2 = 1$  (B)  
 2.  $p$  : Bogor di Jawa barat (B)  
 $q$  : Bogor itu kota propinsi (S)  
 $p \vee q$  : Bogor di Jawa Barat atau ibu kota propinsi (B)

5) Implikasi/ Kondisional ( $p \rightarrow q$ )

$p \rightarrow q$  boleh dibaca:  $p$  maka  $q$

$q$  hanya jika  $p$

$p$  syarat perlu untuk  $q$

$q$  syarat cukup untuk  $p$

$p$  disebut anteseden atau hipotesis

$q$  disebut konsekuen atau konklusi

*Implikasi  $p \rightarrow q$  bernilai benar jika konsekuennya bernilai benar atau anteseden dan konsekuen kedua-duanya salah, dan bernilai salah jika antesedennya bernilai benar, sedangkan konsekuennya salah.*

Dengan tabel kebenaran

$p$	$q$	$p \rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Contoh:

1. Jika  $2 \times 2 = 4$ , maka  $4 : 2 = 2$  (B)

(B) (B)

2. Jika manusia bersayap, maka kita bisa terbang (B)

(S) (S)

6) Biimplikasi atau Bikondisional ( $p \leftrightarrow q$ )

$p \leftrightarrow q$  boleh dibaca:  $p$  jika dan hanya jika  $q$  (disingkat " $p$  jhj  $q$ ")

jika  $p$  maka  $q$ , dan jika  $q$  maka  $p$



$p$  syarat perlu dan cukup untuk  $q$   
 $q$  syarat perlu dan cukup untuk  $p$

*biimplikasi  $p \leftrightarrow q$  bernilai benar apabila anteseden dan konsekuen kedua-duanya bernilai benar atau kedua-duanya bernilai salah. Jika tidak demikian maka biimplikasi bernilai salah.*

Dengan tabel kebenaran

$p$	$q$	$p \leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Contoh:

- $2 \times 2 = 4$  jika dan hanya jika  $4 : 2 = 2$  (B)  
(B) (B)
- $2 \times 4 = 8$  jika dan hanya jika  $8 : 4 = 0$  (S)  
(B) (S)

### c. Rangkuman :

- Jika suatu pernyataan  $p$  benar, maka negasinya  $\neg p$  salah, dan jika sebaliknya pernyataan  $p$  salah, maka negasinya  $\neg p$  benar.
- Konjungsi dua pernyataan  $p$  dan  $q$  bernilai benar hanya jika kedua pernyataan komponennya bernilai benar. Dan jika salah satu atau kedua pernyataan komponennya salah, maka konjungsi itu salah.
- Disjungsi (Inklusif) dari dua buah pernyataan  $p$  dan  $q$  bernilai benar asal salah satu atau kedua pernyataan komponennya benar. Dan jika kedua pernyataan komponennya salah, maka konjungsi itu salah.

- Implikasi  $p \rightarrow q$  bernilai benar jika konsekuennya bernilai benar atau anteseden dan konsekuen kedua-duanya salah, dan bernilai salah jika antesedennya bernilai benar, sedangkan konsekuennya salah.
- Biimplikasi  $p \leftrightarrow q$  bernilai benar apabila anteseden dan konsekuen kedua-duanya bernilai benar atau kedua-duanya bernilai salah. Jika tidak demikian maka biimplikasi bernilai salah.

#### d. Tugas Kegiatan Belajar 2

Kerjakan dan diskusikan soal-soal Lembar Kerja 2 secara berkelompok, kemudian presentasikan hasilnya.

#### e. Tes Formatif 2 (waktu 45 menit)

1. Benarkah cara mengingkar berikut ini? Jika salah, tunjukkan bagaimana seharusnya!
  - a)  $p : 8+1 \geq 10$   
  $p : 8+1 \leq 10$
  - b)  $p : 5^2 = 25$   
  $p : 5^2 \neq 25$
  - c)  $p : (-2)$  adalah bilangan negatif  
  $p : (-2)$  adalah bilangan positif
2. Tentukanlah nilai kebenaran dari tiap-tiap konjungsi berikut ini!  
 Balok dan kubus masing-masing mempunyai 6 buah sisi  
 5 akar dari persamaan  $x^2 = 5$  dan 5 bilangan real  
 Sayuran banyak didapat di daerah dingin dan daerah dingin umumnya berada di dataran tinggi.
3. Buatlah 3 buah pernyataan disjungsi inklusif!
4. Tentukanlah nilai kebenaran dari pernyataan di bawah ini!
  - a) Jika  $10 \times 10 = 100$ , maka  $3 \times 3 = 33$
  - b) Jika India di Afrika, maka Mesir di Asia

- c) Jika dalam persamaan kuadrat diketahui  $D < 0$ , maka akar-akarnya juga nyata
5. Tentukanlah nilai kebenaran dari pernyataan berikut!
- a)  $2^3 = 8$  jhj  $2 \times 2 \times 2 = 8$
- b) Bumi mengelilingi matahari jhj matahari berputar pada porosnya
- c) 5 bilangan bulat jhj -5 bukan bilangan bulat

**f. Kunci Jawaban Tes Formatif 2**

- 1) Nilai kebenarannya:
- a) Salah, seharusnya  $\square p : 8+1 < 10$
- b) Benar
- c) Salah, seharusnya  $\square p : (-2)$  adalah bukan bilangan negatif
- 2) Nilai kebenarannya:
- a) Benar
- b) Salah
- c) Benar
- 3) Contoh pernyataan disjungsi inklusif:
- a) Harimau binatang buas atau kulitnya belang
- b) 5 bilangan prima atau ganjil
- c) Kera binatang buas atau binatang menyusui
- 4) Nilai Kebenarannya:
- a) Salah
- b) Benar
- c) Salah
- 5) Nilai kebenarannya:
- a) Benar
- b) Benar
- c) Salah

**g. Lembar Kerja Siswa 2**

- 1) Apakah pernyataan-pernyataan berikut merupakan konjungsi?
- a) Hasan dan Husen Anak Kembar
- b) Lili dan Lilo siswa SMK
- c) Rara dan Rere kakak beradik

2) Tentukan nilai  $x$  agar kalimat-kalimat berikut menjadi benar!

a)  $\frac{1}{2}x = x - 1$  atau  $2 + 2 = 4$

b)  $5x - 2(x + 4) = 0$  atau  $2 + 2 = 5$

c) Jika  $3x = 9$ , maka  $x^2 - 9 = 0$

3) Lengkapilah tabel kebenaran di bawah ini!

a)

$p$	$q$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow p$	$p \leftrightarrow q$	$(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
B	B				
B	S				
S	B				
S	S				

Apa yang dapat Anda simpulkan dari jawaban pada kolom ke lima dan keenam dari tabel di atas?

b)

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$p \wedge \neg q$	$\neg p \vee q$	$(p \wedge \neg q) \leftrightarrow (\neg p \vee q)$
B	B					
B	S					
S	B					
S	S					

### 3. Kegiatan Belajar 3 (Invers, Konvers dan Kontraposisi)

#### a. Tujuan Kegiatan Belajar 3

Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar ini, Anda diharapkan :

- 1) Memahami pengertian invers, konvers, dan kontraposisi sebuah implikasi
- 2) Dapat menunjukkan ekivalensi antara pernyataan implikasi, konvers, invers, dan kontraposisi

### b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 3

Dari pernyataan berbentuk implikasi dapat kita turunkan pernyataan-pernyataan baru yang disebut invers, konvers, dan kontraposisi.

Implikasi :  $p \rightarrow q$

Inversnya :  $\neg p \rightarrow \neg q$

Konversnya :  $q \rightarrow p$

Kontraposisinya :  $\neg q \rightarrow \neg p$

Contoh:

Implikasi : Jika harimau bertaring, maka ia binatang buas

Inversnya : Jika harimau tidak bertaring, maka ia bukan binatang buas

Konversnya : Jika harimau binatang buas, maka ia bertaring

Kontraposisinya : Jika harimau bukan binatang buas, maka ia tidak bertaring

Dengan tabel kebenaran:

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	Implikasi $p \rightarrow q$	Invers $\neg p \rightarrow \neg q$	Konvers $q \rightarrow p$	Kontraposisi $\neg q \rightarrow \neg p$
B	B	S	S	B	B	B	B
B	S	S	B	S	B	B	S
S	B	B	S	B	S	S	B
S	S	B	B	B	B	B	B

Dari tabel di atas terlihat bahwa implikasi mempunyai nilai kebenaran sama dengan kontraposisi, dan invers dengan konvers. Sehingga dapat kita katakan bahwa implikasi setara dengan kontraposisi dan invers setara dengan konvers. Bisa kita tulis:

$$p \rightarrow q \equiv \neg q \rightarrow \neg p$$

$$\neg p \rightarrow \neg q \equiv q \rightarrow p$$

*Catatan:*

“ $\equiv$ ” artinya ekuivalen

Contoh:

Buatlah pernyataan yang setara dengan pernyataan: “jika ia benar-benar mencuri, maka pada saat pencurian harus berada di tempat ini.”

Jawab:

Implikasi setara dengan kontraposisi. Maka pernyataan itu dapat diubah menjadi, “jika pada saat pencurian tidak berada di tempat itu, maka ia tidak mencuri.”

### c. Rangkuman Uraian Kegiatan Belajar 3

- Jika diketahui implikasi  $p \rightarrow q$ , maka:

Invers :  $\neg p \rightarrow \neg q$

Konvers :  $q \rightarrow p$

Kontraposisi :  $\neg q \rightarrow \neg p$

- $p \rightarrow q \equiv \neg q \rightarrow \neg p$
- $\neg p \rightarrow \neg q \equiv q \rightarrow p$

### d. Tugas Kegiatan Belajar 3

Diskusikan soal-soal pada LKS 3 dengan anggota kelompok Anda. Kemudian presentasikan hasilnya sesuai dengan yang ditugaskan oleh guru

### e. Tes Formatif 3 (waktu 15 menit)

1) Tentukanlah konvers dari pernyataan berikut:

- a) Jika Beijing di RRC, maka Tokyo di Jepang
- b) Jika SMK mempunyai jurusan RPL, maka SMK mempunyai laboratorium komputer

2) Tentukanlah invers dari pernyataan berikut:

- a) Jika segitiga sama kaki, maka ketiga sudutnya sama
- b) Jika  $x = 3$ , maka  $x^2 = 9$

- 3) Tentukanlah kontraposisi dari pernyataan berikut:
- Jika  $a^3 : a^3 = a^0$ , maka  $a^0 = 1$
  - Jika semua jeruk manis, maka jeruk ini harus manis

**f. Kunci Jawaban Tes Formatif 3**

- 1) Konvers dari pernyataan-pernyataan itu adalah:
- Jika Tokyo di Jepang, maka Beijing di RRC
  - Jika SMK mempunyai laboratorium komputer, maka SMK mempunyai jurusan RPL
- 2) Invers dari pernyataan-pernyataan itu adalah:
- Jika bukan segitiga sama kaki, maka ketiga sudutnya tidak sama
  - Jika  $x \neq 3$ , maka  $x^2 \neq 9$
- 3) Tentukanlah kontraposisi dari pernyataan berikut:
- Jika  $a^0 \neq 1$ , maka  $a^3 : a^3 \neq a^0$
  - Jika jeruk ini tidak manis, maka tidak semua jeruk manis

**g. Lembar Kerja Siswa 3**

Dari kejadian sehari-hari yang pernah Anda alami, buatlah 3 pernyataan-pernyataan *implikasi*. kemudian carilah pernyataan yang ekuivalen dengan pernyataan-pernyataan itu!

**4. Kegiatan Belajar 4 (Penarikan Kesimpulan/ Inferensi)**

**a. Tujuan Kegiatan Belajar 4**

Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar ini, diharapkan Anda dapat:

- Menjelaskan cara menarik kesimpulan dengan menggunakan prinsip modus ponens, modus tollens, dan silogisma

**b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 4**

- Pengertian Argumen

Perhatikan beberapa contoh argumen berikut ini!

- Jika harga barang naik, maka permintaan barang turun (premis 1)

Harga barang naik	(premis 2)
<hr/>	
Jadi permintaan barang turun	(konklusi)
2. Jika $\angle A = 90^\circ$ , maka $\sin A = 1$	(premis 1)
$\angle A = 90^\circ$	(premis 2)
<hr/>	
Jadi $\sin A = 1$	(konklusi)

Dari contoh-contoh di atas, maka dapat kita rumuskan:

- a) *Argumen* adalah serangkaian pernyataan-pernyataan yang mempunyai ungkapan-ungkapan pernyataan “penarikan kesimpulan”
- b) Argumen terdiri dari dua kelompok pernyataan, yaitu *premis* (pernyataan-pernyataan sebelum kesimpulan) dan sebuah *konklusi* (kesimpulan).

## 2) Modus ponens, modus tollens, dan sillogisma

Sekarang kita akan membahas 3 bentuk argumentasi yang sah, yaitu modus ponens, modus tollens, dan sillogisma.

### 1. Modus ponens

Modus ponens disebut juga kaidah pengasingan.

Bentuknya sebagai berikut:

$p \rightarrow q$	(premis 1) berupa implikasi
$p$	(premis 2) berupa anteseden
<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>	
$\therefore q$	(konklusi)

Keabsahan (sah atau tidaknya) sebuah argumen dapat dilihat melalui tabel kebenaran.



Suatu argumentasi adalah sah jika pada setiap baris di mana premis-premisnya benar, pada baris tersebut konklusinya juga benar.

$p$	$q$	$p \rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Argumentasi ini sah karena untuk premis  $p \rightarrow q$  dan  $p$  benar, konklusi  $q$  juga benar.

Contoh:

Jika harga barang naik, maka permintaan barang turun

Harga barang naik

---

Jadi permintaan barang turun

### 3. Modus tollens

Modus tollens disebut juga kaidah penolakan.

Bentuknya sebagai berikut:

$p \rightarrow q$  (premis 1) berupa implikasi

$\neg q$  (premis 2) berupa negasi dari konsekuen

-----

$\therefore \neg p$  (konklusi)

Keabsahannya diperlihatkan dengan tabel kebenaran berikut:

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$p \rightarrow q$
B	B	S	S	B
B	S	S	B	S
S	B	B	S	B
S	S	B	B	B

Argumen ini sah, karena untuk premis  $p \rightarrow q$  dan  $\neg q$  benar, konklusi  $\neg p$  juga benar.

Contoh:

Persamaan  $ax^2 + 2x + 1 = 0$ ,  $D > 0$ , maka  $x_1$  dan  $x_2$  berlainan

$x_1$  dan  $x_2$  tidak berlainan

---

Jadi persamaan  $ax^2 + 2x + 1 = 0$ ,  $D \ngtr 0$

#### 4. Silogisma

Bentuknya sebagai berikut:

$p \rightarrow q$  (premis 1) berupa implikasi

$q \rightarrow r$  (premis 2) berupa implikasi

-----

$\therefore p \rightarrow r$  (konklusi)

Keabsahannya diperlihatkan dengan tabel kebenaran berikut:

$p$	$q$	$r$	$p \rightarrow q$	$q \rightarrow r$	$p \rightarrow r$
B	B	B	B	B	B
B	B	S	B	S	S
B	S	B	S	B	B
B	S	S	S	B	S
S	B	B	B	B	B
S	B	S	B	S	B
S	S	B	B	B	B
S	S	S	B	B	B

Argumen ini sah, karena untuk premis  $p \rightarrow q$  dan  $q \rightarrow r$  benar, konklusi  $p \rightarrow r$  juga benar.

Contoh:

Jika  $2^5 : 2^2 = 2^{5-2}$ , maka  $2^5 : 2^2 = 2^3$

Jika  $2^5 : 2^2 = 2^3$ , maka  $2^5 : 2^2 = 8$

---

Jadi jika  $2^5 : 2^2 = 2^{5-2}$ , maka  $2^5 : 2^2 = 8$

### c. Rangkuman Uraian Kegiatan Belajar 3

- Modus ponens, modus tollens, dan silogisma adalah contoh argumentasi yang sah, yang kebenarannya dapat dan telah dibuktikan.

- Modus ponens bentuknya:

$p \rightarrow q$  (premis 1) berupa implikasi

$p$  (premis 2) berupa anteseden

-----

$\therefore q$  (konklusi)

- Modus tollens bentuknya:

$p \rightarrow q$  (premis 1) berupa implikasi

$\neg q$  (premis 2) berupa negasi dari konsekuen

-----

$\therefore \neg p$  (konklusi)

- Silogisma bentuknya:

$p \rightarrow q$  (premis 1) berupa implikasi

$q \rightarrow r$  (premis 2) berupa implikasi

-----

$\therefore p \rightarrow r$  (konklusi)

#### Catatan:

1. Untuk mengetahui bahwa suatu argumentasi itu sah, kita perlu melihat berbentuk apa argumen itu, apakah bernemtuk modus ponens, modus tollens, atau berbentuk yang lainnyayang bila dikaji kebenarannya sesuai dengan syarat keabsahan, apakah sah atau tidak.

2. Untuk mengetahui suatu argumentasi itu *benar*, kita perlu meninjau apakah argumentasi itu *sah* dan apakah pernyataan-pernyataan dan premis serta konklusinya benar. Jika salah satu atau keduanya tidak dipenuhi, maka argumentasi itu *salah*.

**d. Tugas Kegiatan Belajar 4**

Diskusikan soal-soal pada LKS 4 dengan anggota kelompok Anda. Kemudian presentasikan hasilnya sesuai dengan yang ditugaskan oleh guru

**e. Tes Formatif 3 (waktu 15 menit)**

- 1) Tentukan sah atau tidakkah argumen berikut!

- a) Jika pupuk itu cocok, maka tanaman itu tumbuh subur

Pupuk itu cocok

---

$\therefore$  tanaman itu tumbuh subur

- b) Jika pupuk itu cocok, maka tanaman itu tumbuh subur

Pupuk tidak cocok

---

$\therefore$  tanaman itu tidak tumbuh subur

- c) Jika pupuk itu cocok, maka tanaman itu tumbuh subur

Tanaman itu tumbuh subur

---

$\therefore$  pupuk itu cocok

- 2) Tentukan sah atau tidakkah argumen berikut! (Jika perlu buatlah tabel kebenarannya)

- a)  $p \vee q$

$\square p$

---

$\therefore q$

- b)  $p \rightarrow q$

$\square p$

---

$\therefore \square q$

$$\begin{array}{l} \text{c) } p \\ \quad q \\ \hline \therefore p \wedge q \end{array}$$

**f. Kunci Jawaban Tes Formatif 3**

- 1) Argumen itu:
  - a) Sah menurut modus ponens
  - b) Tidak sah
  - c) Tidak sah
- 2) Argumen itu:
  - a) Sah
  - b) Tidak sah
  - c) Sah

*Catatan: tunjukkan pembuktian melalui tabel kebenarannya!*

**g. Lembar Kerja Siswa 3**

Carilah contoh beberapa kasus pengambilan kesimpulan yang benar dan yang salah. Contoh kasus bisa diambil dari berbagai sumber seperti surat kabar atau majalah, pernyataan-pernyataan langsung dari media televisi, atau dari cerita fiktif kisah detektif (*disarankan untuk membaca buku novel atau cerita serial detektif "Sherlock Holmes" atau detektif "Kindaichi"*)

### BAB III EVALUASI

#### A. EVALUASI KOMPETENSI (WAKTU : 2 × 45 MENIT)

##### e. Evaluasi :

- 1) Tulislah negasi dari pernyataan-pernyataan berikut!
  - a) Perseroan terbatas adalah bentuk perusahaan
  - b) Pengukuran sudut selalu dengan satuan derajat
  - c) Air benda cair
  - d)  $5 + 1 < 0$
  - e)  $\sqrt{111} = 11$
- 2) Diketahui:  
 $p$  : Malam ini langit berbintang  
 $q$  : Malam ini langit berawan  
Bentuklah kalimat majemuk:
  - a)  $\neg p \vee q$
  - b)  $p \wedge \neg q$
  - c)  $\neg p \vee \neg q$
  - d)  $\neg p \rightarrow q$
  - e)  $p \rightarrow \neg q$
- 3) Tentukan nilai  $x$  agar Implikasi berikut bernilai benar!
  - a) Jika  $2x - 5 = 7$  maka 13 bilangan Ganjil
  - b)  $\sqrt{5}$  Bilangan Irasional maka  $x^2 - 4x + 4 = 0$
  - c) Jika 7 elemen bilangan genap maka  $x^2 - 2x - 3 = 0$
- 4) Jika  $p$  pernyataan bernilai salah dan  $q$  pernyataan bernilai benar, tentukan nilai kebenaran pernyataan-pernyataan berikut!
  - a)  $p \rightarrow \neg q$
  - b)  $\neg p \rightarrow q$
  - c)  $\neg p \rightarrow \neg q$
  - d)  $\neg (p \rightarrow \neg q)$
  - e)  $\neg (\neg p \rightarrow q)$
- 5) Dengan menggunakan tabel kebenaran, tentukan nilai kebenaran dari pernyataan-pernyataan berikut!



$p$  : Malam ini langit berbintang

$q$  : Malam ini langit berawan

- a) Malam ini langit tidak berbintang atau berawan
  - b) Malam ini langit berbintang dan tidak berawan
  - c) Malam ini langit tidak berbintang atau tidak berawan
  - d) Jika malam ini langit tidak berbintang maka langit berawan
  - e) Jika malam ini langit berbintang langit tidak berawan
- 3) Nilai  $x$  agar Implikasi yang dimaksud bernilai benar adalah:
- a)  $x = 6$  atau  $x \neq 6$
  - b)  $x = 2$
  - c)  $\{x = -1 \text{ atau } x = 3\}$  atau  $\{x \neq -1 \text{ dan } x \neq 3\}$
- 4) Jika  $p$  pernyataan bernilai salah dan  $q$  pernyataan bernilai benar, maka nilai kebenaran pernyataan-pernyataan yang dimaksud adalah:
- a) Benar
  - b) Benar
  - c) Salah
  - d) Salah
  - e) Salah
- 5) Nilai kebenaran dari pernyataan-pernyataan itu adalah:
- a) SSBB
  - b) BBBB
  - c) BBBB
  - d) BSSB
  - e) SBBB
- 6) Invers, konvers, dan kontraposisi dari pernyataan-pernyataan itu adalah:
- a) Invers: "Jika  $c \neq 90^0$ , maka dalam  $\square ABC$  tidak berlaku  $c^2 = a^2 + b^2$ "  
konvers: "Jika dalam  $\square ABC$  berlaku  $c^2 = a^2 + b^2$  maka  $c = 90^0$ "  
kontraposisi: "Jika dalam  $\square ABC$  tidak berlaku  $c^2 = a^2 + b^2$ , maka  $c \neq 90^0$ "
  - b) Invers: "Jika Anda tidak bersyahadat, maka Anda bukan muslim"  
konvers: "Jika Anda muslim, maka Anda bersyahadat"  
kontraposisi: "Jika Anda bukan muslim, maka Anda tidak bersyahadat"



c) Invers: “Jika Anda bukan muslimah, maka Anda tidak berjilbab dan berkerudung”

konvers: “Jika Anda berjilbab dan berkerudung, maka Anda muslimah”

kontraposisi: “Jika Anda tidak berjilbab dan berkerudung, maka Anda bukan muslimah”

d) Invers: “Jika harga BBM tidak naik, maka rakyat miskin tidak bertambah”

Konvers: “Jika rakyat miskin bertambah, maka harga BBM naik”

Kontraposisi: “Jika rakyat miskin tidak bertambah, maka harga BBM tidak naik”

e) Invers: “Jika malam ini langit tidak berbintang, maka besok pagi cuaca tidak cerah”

Konvers: “Jika besok pagi cuaca cerah, maka malam ini langit berbintang”

Kontraposisi: “Jika besok pagi cuaca tidak cerah, maka malam ini langit tidak berbintang”

7) Validitas (kesahihan) argumennya:

a) Sah

b) Sah

c) Sah

## **BAB IV**

### **PENUTUP**

Sebagai tindak lanjut dari seluruh kegiatan belajar dalam modul Logika Matematika ini, apabila hasil evaluasi terhadap penguasaan kompetensi mencapai 75% atau lebih, maka siswa dapat melanjutkan ke modul berikutnya. Tentu saja setelah memperoleh rekomendasi dari guru/pembimbing mata diklat Matematika.

Namun, apabila siswa masih belum mencapai penguasaan kompetensi 75% atau siswa dianggap belum kompeten, maka siswa harus mengulang evaluasi tersebut. Tidak tertutup kemungkinan perlu diadakan penelusuran terhadap penguasaan kompetensi dengan mengulang kembali tahap-tahap kegiatan belajar yang belum dikuasai.

## DAFTAR PUSTAKA

Irving M. Copi, 1978, *Intoduction to Logic Sixth Edition*, New York: Macmillan Publishing Co., Inc.

Putra, 2004, *Matematika SMA Kelas 1 Jilid 1B*, Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

Sartono W, 2000, *Matematika 2000 untuk SMU Jilid 3 Kelas I*, Jakarta: Erlangga

Tim Penulis Matematika, 1995, *Matematika SMU 1B Edisi Revisi*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Tim Penulis Matematika, 2004, *Matematika Untuk SMK Kelas 1*, Dinas Pendidikan Propinsi Jawa Barat.

Yaya S. Kusuma, 1986, *Logika Matematika Elementer*, Bandung: Penerbit Tarsito.