

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Matematika

Matematika berasal dari bahasa latin *MANTHANEIN* atau *MATHEMA* yang berarti belajar atau hal yang dipelajari. Secara etimologis (Elea Tinggi, dalam Suherman 2001:18) matematika berarti ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan nalar. Matematika merupakan ilmu yang diperoleh tidak melalui penalaran matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia rasio.

Matematika terbentuk segai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses dan penalaran. Matematika terbentuk dari pengalaman manusia secara empiris dan kemudian pengalaman itu diproses dalam dunia rasio, diolah secara analisis dan sintesis dengan penalaran di dalam struktur kognitif sehingga sampailah pada suatu kesimpulan berupa konsep-konsep matematika (Russefendi, dalam Suherman 2001:18).

James dan James (dalam Suherman, 2001:18) mendefinisikan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan goemetri.

Menurut Johson dan Rissing(dalam Suherman, 2001:19) mengatakan bahwa matematika adalah pola pikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logik. Matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang

didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, representasi dengan symbol dan padat, lebih berupa bahasa simbol mengenai ide dari pada mengenai bunyi.

Berdasarkan beberapa definisi diatas, peneliti mempunyai gambaran tentang pengertian tentang matematika, bahwa matematika merupakan bahasa simbol yang terdefiniskan secara sistematis, antara satu konsep dengan konsep yang lain saling berkaitan dan pembuktian matematika dibangun dengan penalaran deduktif.

B. Pembelajaran Matematika

Pembelajaran merupakan terjemahan dari *learning*. Pembelajaran memiliki makna subjek belajar harus dibelajarkan bukan diajarkan. Dalam hal ini subjek belajar yang dimaksud adalah siswa yang menjadi pusat kegiatan belajar. Sebagai subjek belajar, siswa dituntut aktif mencari, menemukan, menganalisis, merumuskan, memecahkan masalah, dan menyimpulkan suatu masalah.

Menurut Mulyasa dalam Hamdani (2011:136) menyatakan pembelajaran merupakan interaksi edukatif antara siswa dengan lingkungan sekolah. Dalam hal ini, sekolah diberikan kebebasan untuk memilih strategi, metode, tehnik-tehnik pembelajaran yang efektif sesuai dengan karakteristik mata pelajaran, karakteristik siswa, karakteristik guru, dan kondisi sumber daya yang tersedia di sekolah.

Menurut Nana Sudjana (1998:43). Pembelajaran pada dasarnya adalah suatu proses, terjadinya interaksi guru-siswa melalui kegiatan terpadu dari

dua bentuk kegiatan yakni kegiatan belajar siswa dengan kegiatan mengajar guru. Tujuan pembelajaran adalah terwujudnya efisiensi dan efektifitas kegiatan belajar. Dari makna ini jelas terlihat bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, dimana antara keduanya terjadi komunikasi yang terarah menuju suatu tujuan yang telah ditetapkan

Dalam batasan pengertian pembelajaran yang dilakukan di sekolah, pembelajaran matematika dimaksudkan sebagai proses yang sengaja dirancang dengan tujuan untuk menciptakan suasana lingkungan (kelas/sekolah) yang memungkinkan kegiatan siswa belajar matematika sekolah. Dari pengertian tersebut jelas kiranya bahwa unsur pokok dalam pembelajaran matematika adalah guru sebagai salah satu perancang proses, proses yang sengaja dirancang selanjutnya disebut proses pembelajaran, siswa sebagai pelaksana kegiatan belajar, dan matematika sekolah sebagai objek yang dipelajari dalam hal ini sebagai salah satu bidang studi atau pelajaran.

Rancangan pembelajaran matematika sekolah harus merujuk pada penciptaan kondisi situasi lingkungan kelas/sekolah yang mengarah pada terciptanya suasana belajar yang optimal bagi siswanya. Pembelajaran matematika di sekolah dikatakan berhasil jika siswa dapat belajar sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Suatu proses pembelajaran dikatakan baik, jika komunikasi yang terjadi dalam pembelajaran tersebut mampu menimbulkan intensitas proses yang terjadi dalam pembelajaran tersebut mampu menimbulkan intensitas proses belajar yang tinggi.

C. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

1. Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif merupakan strategi belajar di mana peserta didik belajar dalam kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompok, setiap anggota saling bekerja sama dan membantu memahami suatu bahan pembelajaran artinya belajar belum selesai jika salah satu teman dalam sekelompok belum menguasai bahan pembelajaran (Lundgren, dalam Nurhayati, 2008:368). Pembelajaran kooperatif dicirikan oleh struktur tugas, tujuan, dan penghargaan kooperatif. Siswa yang belajar dalam kondisi pembelajaran kooperatif didorong dan atau dikehendaki untuk bekerjasama pada suatu tugas bersama, dan mereka harus mengkoordinasikan usahanya untuk menyelesaikan tugasnya

Menurut Suherman (2001:8) pembelajaran kooperatif yang dimaksudkan merupakan pola interaksi siswa dengan guru yang menyangkut strategi, pendekatan, metode, dan tehnik pembelajaran yang diterapkan dalam pelaksanaan kegiatan belajar mengajar di kelas. Dalam hal ini guru berperan dalam merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi kegiatan pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan guru dalam kegiatan pembelajaran adalah model pembelajaran kooperatif.

Model pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran yang mengutamakan adanya kelompok-kelompok. Setiap

siswa yang ada dalam kelompok mempunyai tingkat kemampuan yang berbeda-beda (tinggi, sedang dan rendah) dan jika memungkinkan anggota kelompok berasal dari ras, budaya, suku yang berbeda serta memperhatikan kesetaraan gender. Model pembelajaran kooperatif mengutamakan kerja sama dalam menyelesaikan permasalahan untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif mencakupi suatu kelompok kecil siswa yang bekerja sebagai sebuah tim untuk menyelesaikan masalah, menyelesaikan tugas, atau mengerjakan sesuatu untuk tujuan bersama lainnya. Model pembelajaran kooperatif lebih menekankan pada kehadiran teman sebaya yang berinteraksi antar sesamanya dalam menyelesaikan atau membahas suatu masalah atau tugas (Suherman 2001:218).

Tujuan model pembelajaran kooperatif adalah kemampuan akademik siswa meningkat dan siswa dapat menerima berbagai keragaman dari temannya, serta pengembangan keterampilan sosial. Menurut Arend (dalam Ratih Nurhayati, 2009:369) pada dasarnya model pembelajaran kooperatif mempunyai enam langkah utama yaitu:

Fase 1:	Pelajaran dimulai dengan guru menyampaikan tujuan dan memotivasi peserta didik untuk belajar.
Fase 2:	Menyajikan informasi dalam bentuk demonstrasi atau melalui bahan bacaan.
Fase 3:	Mengorganisasikan peserta didik ke dalam kelompok-kelompok belajar.

Fase 4:	Membimbing kelompok bekerja dan belajar.
Fase 5:	Evaluasi tentang apa yang sudah dipelajari sehingga masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya.
Fase 6:	Memberikan penghargaan baik secara kelompok maupun individu.

Menurut Thompson (dalam Nurhayati, 2008:368) manfaat model

pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut:

- a. Meningkatkan penerusan waktu pada tugas,
- b. Rasa harga diri menjadi lebih tinggi,
- c. Memperbaiki sikap terhadap materi, guru dan sekolah
- d. Memperbaiki kehadiran
- e. Saling memahami adanya perbedaan individu
- f. Mengurangi konflik antar pribadi
- g. Mengurangi sikap apatis
- h. Memperdalam pemahaman
- i. Meningkatkan motivasi
- j. Meningkatkan hasil belajar
- k. Memperbesar retensi

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT

Model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* merupakan tipe dari model pembelajaran kooperatif dengan pendekatan struktural yang dikembangkan oleh Spencer Kagen (1993) untuk melibatkan lebih banyak siswa dalam menelaah materi yang tercakup

dalam suatu pelajaran dan mengecek pemahaman mereka terhadap isi pelajaran tersebut.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together* (*NHT*) atau kepala bernomor adalah suatu tipe dari pengajaran kooperatif pendekatan struktural yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat. Selain itu model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* juga mendorong siswa untuk meningkatkan semangat kerjasama mereka. Model ini dapat digunakan untuk semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan peserta didik. Satu aspek penting dalam pengajaran kooperatif adalah bahwa di samping pengajaran kooperatif membantu mengembangkan tingkah laku kooperatif dan hubungan yang lebih baik diantara siswa, pengajaran kooperatif secara bersamaan membantu siswa dalam pengajaran akademis mereka.

Model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Heads Together* (*NHT*) lebih mengutamakan adanya kerjasama antar siswa dalam kelompok untuk mencapai tujuan pembelajaran. Para siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok kecil dan diarahkan untuk mempelajari materi pelajaran yang telah ditentukan. Tujuan dibentuknya kelompok kooperatif adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa agar dapat terlibat secara aktif dalam proses berpikir dan dalam kegiatan-kegiatan belajar.

Dalam hal ini sebagian besar aktifitas pembelajaran berpusat pada siswa, yakni mempelajari materi pelajaran serta berdiskusi untuk memecahkan masalah.

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT juga merupakan suatu cara penyajian pelajaran dengan melakukan percobaan, mengalami dan membuktikan sendiri sesuatu permasalahan yang dipelajari. Dengan model NHT siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang suatu objek dan keadaan suatu proses pembelajaran mata pelajaran tertentu.

Model pembelajaran kooperatif tipe NHT pada dasarnya merupakan sebuah variasi diskusi kelompok dengan ciri khasnya adalah setiap peserta didik diberi nomor kemudian dibentuk suatu kelompok. Secara acak guru menunjuk seorang siswa yang mewakili kelompoknya tanpa memberitahu terlebih dahulu siapa yang akan mewakili kelompoknya tersebut. Sehingga cara ini menjamin keterlibatan total semua siswa. Cara ini upaya yang sangat baik untuk meningkatkan tanggung jawab individual dalam diskusi kelompok.

Peranan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered HeadTogether(NHT)* dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Menyampaikan tujuan pembelajaran dengan jelas
- b. Menempatkan siswa secara heterogen dalam kelompok-kelompok kecil

- c. Menyampaikan tugas-tugas yang harus dikerjakan siswa, baik tugas individu maupun kelompok
- d. Memantau kerja kelompok
- e. Mengevaluasi hasil belajar

3. Langkah-Langkah Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Numbered Head Together (NHT)*

Menurut Huda (2013:203), langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam melaksanakan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together (NHT)* adalah sebagai berikut:

- a. Siswa dibagi ke dalam kelompok-kelompok.
- b. Masing-masing siswa dalam kelompok diberi nomor.
- c. Guru memberi tugas/pertanyaan pada masing-masing kelompok untuk mengerjakannya.
- d. Setiap kelompok mulai berdiskusi untuk menemukan jawaban yang dianggap paling tepat dan memastikan semua anggota kelompok mengetahui jawaban tersebut.
- e. Guru memanggil salah satu nomor secara acak.
- f. Siswa dengan nomor yang dipanggil mempresentasikan jawaban dari hasil diskusi kelompok mereka

4. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran NHT

Menurut El Fanany (2013:56) kelebihan dan kelemahan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together (NHT)* adalah sebagai berikut:

- a. Kelebihan model pembelajaran kooperatif tipe *Numbered Head Together (NHT)* adalah sebagai berikut:
 - a) Setiap siswa menjadi siap semua.
 - b) Dalam melakukan diskusi, siswa bersungguh-sungguh dalam menyelesaikan masalah.
 - c) Dengan adanya diskusi, siswa yang pandai mengajari siswa yang kurang pandai.
- b. Kelemahan Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Numbered Head Together (NHT)* adalah sebagai berikut:
 - 1) Kemungkinan nomor yang dipanggil, dipanggil lagi oleh guru
 - 2) Tidak semua anggota kelompok dipanggil oleh guru

D. Aktivitas Belajar

Didalam belajar perlu adanya aktivitas. Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting di dalam interaksi belajar-mengajar. Prinsip-prinsip aktivitas dalam mengajar akan dilihat dari sudut pandang perkembangan konsep menurut ilmu jiwa. Dengan melihat unsur kejiwaan seseorang subjek belajar atau subjek didik dapatlah diketahui prinsip aktivitas yang terjadi dalam belajar itu. Karena dilihat dari sudut pandang jiwa maka yang menjadi fokus perhatiannya adalah komponen manusiawi yang melakukan aktivitas dalam belajar-mengajar yakni siswa dan guru.

Prinsip aktivitas belajar dapat dilihat dari sudut pandang ilmu jiwa. Secara garis besar ilmu jiwa dibagi menjadi dua yakni Ilmu Jiwa Lama dan

Ilmu Jiwa Modern. Menurut pandangan Ilmu Jiwa Lama, dalam proses belajar mengajar aktivitas didominasi oleh guru, siswa terlalu pasif dan segala inisiatif datang dari guru. Sedangkan menurut Ilmu Jiwa Modern, aktivitas didominasi oleh siswa, guru hanya memberikan acuan sedangkan siswa aktif dalam memperoleh pengetahuan (Sardiman, 2011:97)

Siswa merupakan subjek dalam pembelajaran. Didalam diri siswa terdapat beberapa kemungkinan dan potensi yang sedang berkembang. Didalam dirinya juga terdapat keinginan untuk berbuat dan bekerja sendiri. Oleh karena itu diperlukan adanya pendidikan guna mengarahkan tingkah laku dan perbuatan siswa ke tingkat perkembangan yang diharapkan.

Sekolah adalah salah satu pusat kegiatan belajar. Sekolah merupakan arena untuk mengembangkan aktivitas. Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh siswa di sekolah. Aktivitas siswa tidak hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terdapat di sekolah-sekolah tradisional. Menurut Paul B. Diedrich (dalam Sardiman, 2011:101) membagi kegiatan siswa antara lain sbb:

- a. *Visual activities*, seperti: membaca, memperhatikan gambar demonstrasi, percobaan, pekerjaan orang lain.
- b. *Oral activities*, seperti: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi
- c. *Listening activities*, sebagai contoh mendengarkan: uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato.

- d. *Writing activities*, seperti: menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin.
- e. *Drawing activities*, misalnya: menggambar, membuat grafik, peta, diagram.
- f. *Motor activities*, yang termasuk di dalamnya antara lain: melakukan percobaan, membuat konstruksi, model mereparasi, bermain, berkebun, beternak.
- g. *Mental activities*, seperti: menanggapi, mengingat memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan.
- h. *Emotional activities*, seperti: menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Dari beberapa uraian diatas, aktivitas belajar dapat diartikan segala kegiatan yang dilakukan dalam proses interaksi (guru dan siswa) dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Aktivitas yang dimaksudkan di sini penekanannya adalah pada siswa, sebab dengan adanya aktivitas siswa dalam proses pembelajaran maka akan terciptanya situasi pembelajaran yang aktif. Oleh karena itu kreativitas guru mutlak diperlukan agar dapat merencanakan kegiatan siswa yang sangat bervariasi.

E. Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan suatu indikator untuk mengukur keberhasilan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya (Sudjana dalam Asep Jihad, 2013:14). Menurut Juliah (dalam Asep Jihad,

2013:14) hasil belajar adalah segala sesuatu yang menjadi milik siswa sebagai akibat dari kegiatan belajar yang dilakukannya.

Howard Kingsley (dalam Sudjana, 2012:22) membagi tiga macam hasil belajar yakni: (a) keterampilan dan kebiasaan, (b) pengetahuan dan pengertian, (c) sikap dan cita-cita. Sedangkan Gagne (dalam Sudjana, 2012:22) membagi lima kategori hasil belajar, yakni :

1. Informasi verbal yaitu kapabilitas mengungkapkan pengetahuandalam bentuk bahasa baik lisan maupuntertulis. Kemampuan merespon secara spesifik terhadap rangsangan spesifik. Kemampuan tersebut tidak memerlukan manipulasi simbol, pemecahan masalah maupun penerapan aturan.
2. Keterampilan intelektual yaitu kemampuan mepersentasikan konsep dalam lambang. Keterampilan intelektual terdiri dari kemampuan mengategorisasi, kemampuan analitis-sintesis fakta-konsep dan mengembangkan prinsip-prinsip keilmuan. Ketermpilan intelektual merupakan kemampuan melakukan aktivitas kognitif bersifat khas.
3. Strategi kognitif yaitu kecakapan menyeluruh dan mengarah aktivitas kognitif sendiri. Kemampuan ini meliputi penggunaan konsep dan kaidah dalam memecahkan masalah.
4. Keterampilan motorik yaitu kemampuan melakukan serangkaian gerakan jasmani dalam urusan dan koordinasi, sehingga terwujud otomatisme gerak jasmani.

5. Sikap adalah kemampuan menerima atau menolak objek berdasarkan penilaian terhadap objek tersebut. Sikap berupa kemampuan menginternalisasi dan eksternalisasi nilai-nilai. Sikap merupakan kemampuan menjadikan nilai-nilai sebagai standar perilaku.

Menurut *Bloom* (dalam Nana Sudjana, 2012:22), hasil belajar mencakup ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ranah kognitif terdiri berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu *knowledge* (pengetahuan atau ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru), dan *evaluation* (menilai). Ranah afektif berkenaan dengan sikap terdiri dari lima aspek yakni *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respon), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi), *characterization* (karakterisasi). Ranah psikomotor berkenaan hasil belajar keterampilan meliputi gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perceptual, keharmonisan dan ketepatan, gerakan keterampilan kompleks, gerakan ekspresif dan interpretative.

Hasil belajar diperoleh siswa digunakan untuk mengetahui tingkat pencapaian kemampuan siswa dalam suatu sub pokok bahasan, guru biasanya mengadakan tes hasil belajar. Hasil belajar dinyatakan dalam bentuk skor yang diperoleh siswa setelah mengikuti suatu tes hasil belajar yang diadakan setelah selesai program pembelajaran.

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah hasil yang telah dicapai siswa sebagai bukti tingkat pencapaian kemampuan siswa dalam proses pembelajaran

F. Materi Pokok Logika Matematika

Logika adalah suatu cabang ilmu mengenaincara berpikir untuk menarik kesimpulan yang sah.

1. Pernyataan dan Kalimat Terbuka

Seseorang dalam menyampaikan sesuatu pemikiran pastilah menggunakan kalimat. Dalam logika matematika, cara menyampaikan kalimat tersebut ada beberapa jenis diantaranya kalimat pernyataan, kalimat bukan pernyataan dan kalimat terbuka

a. Pernyataan

Pernyataan adalah kalimat yang hanya bernilai benar dan salah saja, tetapi tidak dapat sekaligus benar dan salah. Kalimat yang dapat digolongkan pernyataan benar adalah kalimat-kalimat yang menerangkan sesuatu. Kalimat pernyataan juga disebut kalimat deklaratif karena kalimatnya menerangkan sesuatu. Jika terdapat kalimat yang tidak menerangkan sesuatu atau tidak dapat ditentukan nilai kebenarannya maka bukan merupakan pernyataan (bukan kalimat deklaratif). Dalam logika, suatu pernyataan disimbolkan dengan huruf kecil seperti p , q , r , s dan sebagainya. Misalnya pada pernyataan berikut:

p : 39 adalah bilangan prima

q : $30 - 8 > 20$

Pernyataan p bernilai salah sedangkan pernyataan q bernilai benar.

Tidak semua kalimat merupakan pernyataan. Kalimat-kalimat yang tidak mengandung nilai kebenaran seperti kalimat perintah, kalimat tanya, kalimat harapan bukan merupakan pernyataan. Berikut ini kalimat-kalimat yang bukan pernyataan :

- 1) Berapa umurmu sekarang?
- 2) Awas tegangan tinggi!

b. Kalimat terbuka

Kalimat terbuka adalah kalimat yang memuat peubah(variabel) tetapi belum dapat ditentukan kebenarannya(benar atau salah). Jika peubahnya diganti dengan suatu konstanta dalam semestanta, maka akan dihasilkan suatu pernyataan.

Contoh:

- 1) $2x + 3y = 11$
- 2) $y - 3 < 4$

Kalimat-kalimat diatas tidak dapat dinyatakan benar atau salah sebelum ditetapkan nilai x dan y . Hal ini karena kalimat tersebut memiliki peubah atau variabel.

c. Himpunan penyelesaian suatu kalimat terbuka

Suatu kalimat terbuka apabila variabel tersebut diganti dengan suatu konstanta dalam himpunan semestanya maka kalimat tersebut

menjadi pernyataan yang memiliki nilai kebenaran. Himpunan penyelesaian kalimat terbuka adalah suatu himpunan yang memuat semua anggota penyelesaian yang mungkin dari kalimat terbuka tersebut.

Contoh soal:

$$2y + 3 > 5, y \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

Kalimat tersebut akan menjadi pernyataan yang benar jika y diganti 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah $\{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

d. Ingkaran

Ingkaran adalah suatu pernyataan yang nilai kebenarannya berlawanan dengan nilai kebenaran kalimat sebelumnya. Ingkaran dari pernyataan p ditulis " $\sim p$ " atau " $\neg p$ " yang artinya bukan p atau tidak p . Jika p benar maka $\sim p$ salah dan jika p salah maka $\sim p$ benar

Contoh soal:

Tentukan ingkaran atau negasi dari kalimat berikut

- a) p : 5 adalah faktor dari 25
- b) q : 11 adalah bilangan ganjil

Jawab:

- 1) $\sim p$: Tidak benar bahwa 5 adalah faktor dari 25
 $\sim p$: 5 bukan faktor dari 25
- 2) $\sim q$: tidak benar bahwa 11 adalah bilangan ganjil
 $\sim q$: 11 bukan bilangan ganjil

Tabel nilai kebenaran ingkaran dari pernyataan tunggal

p	$\sim p$
B	S
S	B

2. Pernyataan Majemuk

Pernyataan majemuk adalah suatu pernyataan baru yang tersusun atas dua pernyataan atau lebih dengan menggunakan kata hubung logika, yaitu dan, atau, jika....maka, jika dan hanya jika... dan sebagainya. Pernyataan tunggal pembentuk pernyataan majemuk tersebut disebut komponen-komponen atau sub pernyataan.

Contoh:

Bandung ibukota provinsi Jawa Barat dan terletak di Pulau Jawa.

Komponen pembentuk kalimat majemuk tersebut adalah Bandung ibukota Jawa Barat dan Bandung terletak di Pulau Jawa.

a. Konjungsi

Suatu pernyataan yang dibentuk dari dua pernyataan p dan q yang dirangkai menggunakan kata hubung “dan”. Konjungsi dari pernyataan p dan q dinyatakan dengan “ $p \wedge q$ ”(dibaca p dan q).

Tabel kebenaran konjungsi

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

Contoh soal :

p : 13 adalah bilangan genap (B)

q : 13 adalah bilangan prima (B)

$p \wedge q$: 13 adalah bilangan genap dan bilangan prima(B)

b. Disjungsi

Suatu pernyataan yang dibentuk dari dua pernyataan p dan q yang dirangkai dengan menggunakan kata hubung “atau” disebut disjungsi. Disjungsi dari pernyataan p atau q dapat ditulis “ $p \vee q$ ” (dibaca p atau q)

Tabel kebenaran disjungsi

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

Contoh soal:

p : 21 adalah bilangan prima (S)

q : 21 adalah bilangan ganjil (B)

$p \vee q$: 21 bilangan prima atau bilangan ganjil (B)

c. Implikasi

Suatu pernyataan yang disusun dari dua buah pernyataan p dan q dalam bentuk “jika p maka q ” disebut implikasi. Bagian “jika p ” dinamakan alasan atau sebab sedangkan bagian “maka q ” dinamakan akibat. Implikasi “jika p maka q ” dapat ditulis “ $p \Rightarrow q$ ” (dibaca jika p maka q). Dalam berbagai penerapan, implikasi $p \Rightarrow q$ dapat dibaca:

- p hanya jika q
- q jika p
- p syarat cukup bagi q
- q syarat perlu bagi p

Tabel kebenaran implikasi

p	q	$p \Rightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	B
S	S	B

Contoh soal:

p : Surabaya adalah ibu kota Jawa Timur (B)

q : Solo ibu kota Jawa Tengah (S)

$p \Rightarrow q$: Jika Surabaya adalah ibukota Jawa Timur, maka Solo ibu kota Jawa Tengah.

d. Biimplikasi

Dua pernyataan p dan q dapat dibuat menjadi suatu pernyataan baru dalam bentuk “ p jika dan hanya jika q ” disebut biimplikasi. Biimplikasi dari pernyataan p dan q dapat ditulis “ $p \Leftrightarrow q$ ”(dibaca p jika dan hanya jika q)

Tabel kebenaran biimplikasi

p	q	$p \Leftrightarrow q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	B

Contoh soal:

p : $8 + 2 \neq 10$ (S)

q : 10 adalah bilangan genap (B)

$p \Leftrightarrow q$: $8 + 2 \neq 10$ jika dan hanya jika 10 adalah bilangan genap.(S)

e. Pernyataan majemuk ekuivalen atau setara

Dua pernyataan majemuk dikatakan ekuivalen atau setara secara logika apabila tabel kebenaran dua pernyataan majemuk tersebut mempunyai nilai kebenaran yang sama. Kesetaraan dinotasikan sebagai \equiv

Contoh:

Dengan tabel kebenaran selidikilah apakah dua pernyataan majemuk berikut setara atau tidak!

$\sim(p \wedge q)$ dengan $\sim p \vee \sim q$

Penyelesaian :

p	q	$p \wedge q$	$\sim(p \wedge q)$	$\sim p \vee \sim q$
B	B	B	S	S
B	S	S	B	B
S	B	S	B	B
S	S	S	B	B



Dengan cara pembuktian dapat dibuktikan bahwa:

$$\sim(p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$$

$$\sim(p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$$

$$\sim(p \Rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$$

$$\sim(p \Leftrightarrow q) \equiv (p \wedge \sim q) \vee (q \wedge \sim p)$$