MAKALAH
NILAI KEBENARAN LOGIKA MATEMATIKA

Disusun oleh :

Nama : Inul Aprilia

Nim : C1C120010

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS MEGA REZKY

2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan makalah yang berisikan tentang “Logika Matematika tepat pada waktunya.

Makalah ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah pengetahuan bagi para pembaca dan dapat digunakan sebagai salah satu pedoman dalam proses pembelajaran

Saya menyadari bahwa makalah ini masih banyak kekurangannya karena pengetahuan yang saya miliki cukup terbatas. Oleh karena itu, saya berharap kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk kesempurnaan makalah ini.

Akhir kata, saya sampaikan terima kasih.

HALAMAN JUDUL.....	
KATA PENGANTAR.....	
DAFTAR ISI.....	
BAB I	
PENDAHULUAN.....	
A . Latar Belakang.....	
B. Rumusan Masalah.....	
C. Tujuan.....	
BAB II	
PEMBAHASAN	
A. Pengertian Nilai Kebenaran	
B. Pernyataan nilai kebenaran dan Kalimat Terbuka.....	
C. Nilai Kebenaran Oprasi Logika.....	
D. Konvers,Invers dan Kontraposisi Suatu Implikasi.....	
BAB III	
PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	
B. Saran.....	
DAFTAR PUSTAKA.....	

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Melalui logika kita dapat mengetahui kebenaran suatu pernyataan dari suatu kalimat dan mengetahui apakah pernyataan pertama sama maknanya dengan pernyataan kedua. Misalkan, apakah pernyataan “Jika sekarang adalah hari Minggu maka sekolah libur.” sama artinya dengan “Jika sekolah libur maka sekarang adalah hari Minggu.”? Untuk menjawab pertanyaan ini tentu kita perlu mengetahui aturan-aturan dalam logika.

Banyak hal yang perlu kita ketahui mengenai logika. Dengan logika, kita juga dapat mengetahui apakah suatu pernyataan bernilai benar atau salah. Hal terpenting yang akan didapatkan setelah mempelajari logika matematika adalah kemampuan atau keahlian mengambil kesimpulan dengan benar atau sah. Logika matematika memberikan dasar bagi sebuah pengambilan kesimpulan dan dapat digunakan dalam banyak aspek kehidupan.

B. Rumusan Masalah

Adapun masalah yang akan di bahas dalam makalah ini adalah

1. Apa yang dimaksud logika Matematika, pernyataan dan kalimat terbuka?
2. Operasi-operasi apa saja yang terdapat dalam logika matematika?
3. Bagaimana konvers, invers dan kontraposisi dari suatu implikasi?
4. Apa yang dimaksud tautologi dan kontradiksi?
5. Apa yang dimaksud pernyataan berkuantor?
6. Bagaimana cara menarik kesimpulan?

C. Tujuan.

Adapun tujuan penulisan makalah ini adalah untuk mengetahui nilai kebenaran dari suatu pernyataan, operasi-operasi yang terdapat dalam logika matematika, mengetahui konvers, invers dan kontraposisi dari suatu implikasi, mengetahui mengenai tautologi dan kontradiksi, pernyataan berkuantor serta cara pengambilan kesimpulan dalam logika matematika.

BAB II

PEMBAHASAN

A. Pengertian Nilai Kebenaran

Dalam ilmu logika (logika matematika), salah satu yang dibahas adalah terkait dengan kalimat. Kalimat yang dimaksud, dibagi lagi menjadi dua bagian, yaitu kalimat terbuka dan kalimat tertutup.

Kalimat terbuka merupakan kalimat yang nilai kebenarannya belum bisa dipastikan. Biasanya menggunakan kalimat tanya. Dalam hal lain juga menggunakan variabel atau peubah. Misalnya, apakah Jakarta merupakan Ibukota negara Indonesia? Sampai di sini, ini masuk dalam kalimat yang nilai kebenarannya belum pasti, sebab masih memuat tanda tanya. Contoh lain, $a+5=21$. Ini juga belum bisa dipastikan nilai kebenarannya, sebab masih mengandung variabel (a belum diketahui berapa).

Sedangkan, kalimat tertutup merupakan sebaliknya, yaitu kalimat yang nilai kebenarannya sudah pasti. Nilai kebenaran yang dimaksud, adalah benar atau salah (bukan sekaligus kedua-duanya). Misalnya, $2+11=13$. Ini sudah jelas, bahwa nilai kebenarannya adalah benar. $5 \times 3=30$, ini juga sudah jelas nilai kebenarannya, yaitu salah. Contoh lain, Jakarta merupakan Ibukota negara Indonesia. Nilai kebenaran dari kalimat "Jakarta merupakan Ibukota negara Indonesia" adalah benar.

Nilai kebenaran dalam suatu kalimat (dalam konteks logika matematika) sudah pasti melalui pembuktian tertentu. Seperti pada contoh di atas, $2+11=13$, nilai kebenarannya adalah benar. Di sini sudah melewati proses pembuktian, sehingga nilai kebenarannya dikatakan benar. Demikian juga dengan dua contoh lain di atas.

Dalam kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, ada baiknya dalam menyerap berbagai informasi atau berita, kita harus bisa mengecek nilai kebenarannya. Apakah informasi/berita itu benar atau salah (bukan kedua-duanya). Tanpa kita mengetahui nilai kebenaran dari suatu informasi atau berita yang dimaksud, maka bisa jadi kita salah sangka dan gagal paham. Barangkali, informasi atau berita yang benar kita anggap salah. Sebaliknya, informasi atau berita yang salah kita anggap benar.

Ini juga yang menjadi salah satu penyebab maraknya berita hoax yang beredar di dunia maya, oleh karena tidak adanya proses pengecekan nilai kebenaran dari para warganet. Sehingga, informasi atau berita tersebut tidak jelas kebenarannya.

Makanya, perlu dilakukan pengecekan dan kroscek, demi keabsahan dan keshahihan sebuah kabar yang dimaksud, sehingga nilai kebenarannya jelas (benar atau salah). Dengan demikian, kita bisa mengetahui bahwa kabar yang dimaksud benar atau salah adanya.

B. Pernyataan Nilai Kebenarandan Kalimat Terbuka

A. Pernyataan

Pernyataan adalah kalimat yang mempunyai nilai benar saja atau salah saja, tetapi tidak sekaligus benar dan salah. Kebenaran atau kesalahan sebuah pernyataan dinamakan nilai kebenaran dari pernyataan tersebut. Suatu pernyataan biasanya dilambangkan dengan huruf kecil, misalnya p, q, r, dan seterusnya. Setiap pernyataan adalah kalimat, tetapi tidak semua kalimat merupakan pernyataan.

Contoh :

- a. Jakarta adalah ibu kota Negara Republik Indonesia.
- b. 5 adalah bilangan genap.
- c. Kemana anda pergi?

Kalimat (a) merupakan pernyataan yang bernilai benar, kalimat (b) merupakan pernyataan yang bernilai salah dan kalimat (c) bukan merupakan pernyataan, karena tidak bernilai benar atau salah

Kalimat-kalimat yang tidak termasuk pernyataan, adalah:

- a. Kalimat perintah
- b. Kalimat pertanyaan
- c. Kalimat keheranan
- d. Kalimat harapan

B. Kalimat Terbuka

Kalimat terbuka adalah kalimat yang masih memuat perubahan (variabel), sehingga belum dapat ditentukan nilai benar atau salahnya. Variabel adalah simbol untuk menunjukkan suatu anggota yang belum spesifik dalam semesta pembicaraan. Untuk memahami pengertian kalimat terbuka, perhatikan contoh berikut.

- a. $2x + 3 = 11$
- b. $y - 3 < 9$
- c. Kota itu bersih, indah dan teratur.

Kalimat-kalimat di atas merupakan kalimat terbuka karena belum dapat ditentukan benar atau salahnya. Pada kalimat (a), jika kita ganti variabel x dengan 3 maka kalimat (a) tidak lagi berupa kalimat terbuka, sekarang (a) adalah suatu pernyataan yang bernilai salah tetapi jika kita ganti variabel x dengan 4 maka (a) adalah suatu pernyataan yang bernilai benar. Jika kita ganti variabel “itu” pada kalimat (c) dengan Jakarta, maka (c) belum menjadi pernyataan karena tetap harus diselidiki nilai kebenarannya

C. Nilai kebenaran Operasi Logika

A. Negasi

Negasi (ingkaran) adalah suatu pernyataan baru yang dapat dibentuk dari pernyataan semula sehingga bernilai benar jika pernyataan semula salah dan bernilai salah Maka pernyataan semula benar.

Jika pada suatu pernyataan p , diberikan pernyataan lain yang disebut negasi p , dilambangkan oleh $\sim p$, maka dapat dibentuk dengan menuliskan “Tidak benar...” di depan pernyataan p atau jika mungkin, dengan menyisipkan kata “tidak” atau “bukan” di dalam pernyataan p .

Nilai kebenaran negasi suatu pernyataan memenuhi sifat berikut ini: Jika p benar, maka $\sim p$ salah; jika p salah maka $\sim p$ benar.

Jadi, nilai kebenaran negasi suatu pernyataan selalu berlawanan dengan nilai kebenaran pernyataan semula. Sifat tersebut dapat dituliskan dalam bentuk tabel berikut ini.

p

$\sim p$

B

S

S

B

Contoh:

a. p : Semua bilangan prima adalah ganjil.

$\sim p$: Tidak benar bahwa semua bilangan prima adalah ganjil.

$\sim p$: Ada bilangan prima yang tidak ganjil.

b. q : $2 + 2 = 5$

$\sim q$: Tidak benar $2 + 2 = 5$

$\sim q$: $2 + 2 \neq 5$

B. Konjungsi

Konjungsi adalah pernyataan gabungan dari dua pernyataan dengan menggunakan kata hubung “dan”. Konjungsi dari pernyataan p dan q dinotasikan oleh “ $p \wedge q$ ”.

Nilai kebenaran konjungsi $p \wedge q$ memenuhi sifat berikut ini: jika p benar dan q benar, maka $p \wedge q$ benar; sebaliknya, jika salah satu p atau q salah serta p salah dan q salah, maka $p \wedge q$ salah. Dengan perkataan lain, konjungsi dua pernyataan akan bernilai benar hanya bila setiap pernyataan bagiannya bernilai benar. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut.

p

q

$p \wedge q$

B

B

S

S

B

S

B

S

B

S

S

S

Contoh :

a. p : $2 + 3 = 5$ (benar)

q : 5 adalah bilangan prima (benar)

$p \cup q$: $2 + 3 = 5$ dan 5 adalah bilangan prima (benar)

b. p : 12 habis dibagi 3 (benar)

q : 15 habis dibagi 2 (salah)

$p \cup q$: 12 habis dibagi 3 dan 15 habis dibagi 2 (salah)

C. Disjungsi

Disjungsi adalah pernyataan gabungan dari dua pernyataan dengan menggunakan kata hubung “atau”. Disjungsi dari pernyataan p dan q dinotasikan oleh “ $p \cup q$ ”.

Nilai kebenaran disjungsi $p \cup q$ memenuhi sifat berikut ini: jika p benar dan q benar serta salah satu diantara p dan q benar, maka $p \cup q$ benar. Jika p dan q keduanya salah maka $p \cup q$ salah. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut.

p

q

$p \cup q$

B

B

S

S

B

S

B

S

B

B

B

S

Contoh :

a. $p : 5 + 3 = 8$ (benar)

$q : 8$ adalah bilangan genap (benar)

$p \cup q : 5 + 3 = 8$ atau 8 adalah bilangan genap (benar)

b. $p : 5 + 3 \neq 8$ (salah)

$q : 8$ bukan bilangan genap (salah)

$p \cup q : 5 + 3 \neq 8$ atau 8 bukan bilangan genap (salah)

D. Implikasi

Implikasi (pernyataan bersyarat/kondisional) adalah pernyataan majemuk yang disusun dari dua buah pernyataan dengan menggunakan kata hubung logika “jika . . .

maka . . .”. Disjungsi dari pernyataan p dan q dinotasikan oleh “ $p \cup q$ ”, dapat dibaca “jika p maka q ”.

Nilai kebenaran implikasi $p \Rightarrow q$ memenuhi sifat berikut: jika p benar dan q salah, maka $p \Rightarrow q$ dinyatakan salah. Dalam kemungkinan yang lainnya $p \Rightarrow q$ dinyatakan benar. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut.

p

q

$p \Rightarrow q$

B

B

S

S

B

S

B

S

B

S

B

B

Contoh :

a. $p : 5 + 3 = 8$ (benar)

$q : 8$ adalah bilangan genap (benar)

$p \text{ P } q : \text{jika } 5 + 3 = 8 \text{ maka } 8 \text{ adalah bilangan genap}$ (benar)

b. $p : 5 + 3 \neq 8$ (salah)

$q : 8$ adalah bilangan genap (benar)

$p \text{ P } q : \text{jika } 5 + 3 \neq 8 \text{ maka } 8 \text{ adalah bilangan genap}$ (benar)

E. Biimplikasi

Jika dua pernyataan p dan q dirangkai dengan menggunakan dengan kata hubung "... jika dan hanya jika ...", maka diperoleh pernyataan baru yang berbentuk " p jika dan hanya jika q " yang disebut biimplikasi. Biimplikasi dari pernyataan p dan q dinotasikan oleh " $p \hat{=} q$ ".

Nilai kebenaran biimplikasi $p \hat{=} q$ memenuhi sifat berikut: $p \hat{=} q$ dinyatakan benar jika p dan q mempunyai nilai kebenaran yang sama. $p \hat{=} q$ dinyatakan salah jika

mempunyai nilai kebenaran yang tidak sama. Untuk lebih jelasnya perhatikan tabel berikut.

p

Q

$p \hat{U} q$

B

B

S

S

B

S

B

S

B

S

S

B

Contoh:

a. p : $2 + 6 = 8$ (benar)

q : $2 < 8$ (benar)

$p \hat{U} q$: $2 + 6 = 8$ jika dan hanya jika $2 < 8$ (benar)

b. p : $2 + 6 \neq 8$ (salah)

q : $2 > 8$ (salah)

$p \hat{U} q$: $2 + 6 \neq 8$ jika dan hanya jika $2 > 8$ (benar)

Konvers, Invers dan Kontraposisi suatu Implikasi

Dari suatu implikasi $p \rightarrow q$ dapat dibentuk implikasi lain, yaitu:

1. $q \rightarrow p$, yang disebut konvers dari $p \rightarrow q$.
2. $\sim p \rightarrow \sim q$, yang disebut invers dari $p \rightarrow q$.
3. $\sim q \rightarrow \sim p$, yang disebut kontraposisi dari $p \rightarrow q$.

Tabel kebenaran hubungan antara implikasi-implikasi tersebut adalah:

Implikasi

Konvers

Invers

Kontraposisi

p

q

$\sim p$

$\sim q$

$p \rightarrow q$

$q \rightarrow p$

$\sim p \rightarrow \sim q$

$\sim q \rightarrow \sim p$

B

B

S

S

B

S

B

S

S
 S
 B
 B
 S
 B
 S
 B
 B
 S
 B
 B
 B
 B
 S
 B
 B
 B
 S
 B
 B

Dari tabel kebenaran terlihat bahwa nilai kebenaran $p \supset q$ sama dengan nilai
 kebenaran $\sim q \supset \sim p$. Begitu pula nilai kebenaran $q \supset p$ sama dengan nilai kebenaran
 $\sim p \supset \sim q$

Bikondisional (Biimplikasi Atau Pernyataan Bersyarat Ganda)

Pernyataan bikondisional bernilai benar hanya jika komponen-komponennya bernilai sama.

Contoh: Jika p : 2 bilangan genap (B)

q : 3 bilangan ganjil (B)

maka $p \Leftrightarrow q$: 2 bilangan genap dan 3 bilangan ganjil (B)

Tautologi, Ekuivalen Dan Kontradiksi

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Secara etimologis, logika berasal dari kata Yunani 'logos' yang berarti kata, ucapan, pikiran secara utuh, atau bisa juga berarti ilmu pengetahuan (Kusumah, 1986). Logika adalah suatu cabang ilmu yang mengkaji penurunan-penurunan kesimpulan yang sah (tidak valid).

Dalam logika matematika ada dua kalimat yang penting, yaitu kalimat pernyataan dan kalimat terbuka serta terdapat juga operasi logika, yaitu negasi (ingkaran), konjungsi, disjungsi, implikasi dan biimplikasi. Dari suatu implikasi dapat dibentuk implikasi lain, yaitu konvers, invers dan kontraposisi. Metode atau cara yang digunakan dalam penarikan kesimpulan, yaitu modus ponens, modus tollens dan silogisme.

B. Saran

Penulis menyadari jika makalah ini masih jauh dari sempurna. Kesalahan ejaan, metodologi penulisan dan pemilihan kata serta cakupan masalah yang masih kurang adalah diantara kekurangan dalam makalah ini. Karena itu saran dan kritik membangun sangat kami butuhkan dalam penyempurnaan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

http://bloogeragus.blogspot.co.id/2014/03/makalah-logika-informatika_23.html

<http://achieve-ourdreams.blogspot.co.id/2012/05/makalah-logika-matematika.html>

<http://irwansahaja.blogspot.co.id/2014/11/makalah-logika-matematika.html>

Jusmawati,S.Pd., M.Pd.Matematika dasar. Makassar : 2014

Lipschutz, Seymour dan George G. hall. 1988. Matematika Hingga. Jakarta:
Penerbit Erlangga