MAKALAH
PERNYATAAN-PERNYATAAN EKUIVALEN

DI SUSUN
OLEH :

SRI WULANDARI
(C1C120018)

PRODI S1 PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY MAKASSAR
2020/2021

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kita kesehatan untuk dapat menyelesaikan tugas-tugas perkuliahan. Dan berkat ridho-Nya pula kami diberi kekuatan untuk membuat makalah yang berjudul *“pernyataan-pernyataan ekuivalen”* dalam rangka memenuhi tugas mata kuliah *“logika”*

Karena kami masih dalam tahap pembelajaran, tentunya kami secara sadar mengakui masih banyak kekurangan, untuk itu kami mohon kritik dan sarannya untuk membangun kesempurnaan makalah ini. Dan dalam hal ini kami memohon maaf apabila terjadi kesalahan dalam penulisan makalah ini. Semoga makalah ini bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Makassar, 5 Februari 2021

Penyusun

DAFTAR ISI

SAMPUL.....

KATA PENGANTAR.....

DAFTAR ISI.....

BAB I PENDAHULUAN.....

 A. LATAR BELAKANG.....

 B. RUMUSAN MASALAH.....

 C. TUJUAN.....

BAB II PEMBAHASAN

 A. PENGERTIAN EKUIVALEN.....

 B. EKUIVALEN PERNYATAAN MAJEMUK.....

 C. CARA MEMBUKTIKAN EKUIVALEN.....

 D. CONTOH SOAL PERNYATAAN MAJEMUK YANG EKUIVALEN.....

BAB III PENUTUP

 A. KESIMPULAN.....

 B. SARAN.....

DAFTAR PUSTAKA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ekuivalen secara umum dinyatakan dalam arti mempunyai nilai/ukuran/makna yang sama atau seharga. Kondisi ini bukan berarti bahwa ekuivalen dan sama dengan adalah hal yang sama. Pengertian sama dengan mengarah pada kondisi yang menunjukkan sama dan setara. Sedangkan ekuivalen memiliki kondisi lebih luas dari pengertian sama dengan. Misalkan nilai beras dengan berat dan jenis yang sama akan memiliki nilai yang sama dengan beras dan jenis yang sama pula.

Sedangkan ekuivalen lebih cocok untuk menggambarkan nilai yang sama/seharga. Misalnya harga 1 kilogram beras ekuivalen dengan 1 kilogram singkong. Notasi yang digunakan untuk menyatakan bentuk ekuivalen pernyataan majemuk adalah $\equiv$ (dibaca: *identical to/setara*).

B. Rumusan Masalah

1. Apa yang di maksud pengertian ekuivalen?
2. Bagaimana ekuivalen pernyataan majemuk?
3. Bagaimana cara membuktikan ekuivalen pernyataan majemuk?
4. Apa saja contoh soal pernyataan majemuk yang ekuivalen?

C. Tujuan

1. Untuk mengetahui pengertian ekuivalen
2. Untuk mengetahui ekuivalen pernyataan majemuk
3. Untuk mengetahui cara membuktikan ekuivalen pernyataan majemuk
4. Untuk mengetahui contoh soal pernyataan majemuk yang ekuivalen

BAB II

PEMBAHASAN

A. PENGERTIAN EKUIVALEN

Dalam logika matematika dikenal konsep kesetaraan atau ekuivalensi untuk menyatakan hubungan antar pernyataan. Dua pernyataan dikatakan setara atau ekuivalen jika kedua pernyataan tersebut menghasilkan nilai kebenaran yang sama pada tabel kebenaran.

Dua pernyataan majemuk dikatakan ekuivalen atau setara dalam logika (berekivalensi logis) jika memiliki nilai kebenaran yang sama. Jika pernyataan majemuk X dan Y ekuivalen, ditulis $X \equiv Y$, maka nilai kebenaran pernyataan majemuk X dan Y sama. Dapat kita tulis : $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$.

Ekuivalen secara umum dinyatakan dalam arti mempunyai nilai/ukuran/makna yang sama atau seharga. Kondisi ini bukan berarti bahwa ekuivalen dan sama dengan adalah hal yang sama. Pengertian sama dengan mengarah pada kondisi yang menunjukkan sama dan setara. Sedangkan ekuivalen memiliki kondisi lebih luas dari pengertian sama dengan. Misalkan nilai beras dengan berat dan jenis yang sama akan memiliki nilai yang sama dengan beras dan jenis yang sama pula. Sedangkan ekuivalen lebih cocok untuk menggambarkan nilai yang sama/seharga. Misalnya harga 1 kilogram beras ekuivalen dengan 1 kilogram singkong. Notasi yang digunakan untuk menyatakan bentuk ekuivalen pernyataan majemuk adalah $\equiv$ (dibaca: *identical to*/setara).

Dalam bahasan logika matematika, terdapat pernyataan yang saling ekuivalen. Perhatikan pernyataan *Saya mampu mengerjakan soal matematika*. Selanjutnya perhatikan pernyataan *Saya bukan tidak mampu mengerjakan soal matematika*. Kedua pernyataan tersebut terlihat berbeda, namun sebenarnya memiliki pernyataan yang sama. Contoh lain pada pernyataan majemuk: *Jika saya pergi ke sekolah naik bus maka saya sampai sekolah tepat waktu* dan *Jika saya tidak sampai sekolah tepat waktu maka saya pergi ke sekolah tidak naik bus atau*. Dua pernyataan tersebut merupakan bentuk ekuivalen pernyataan majemuk.

Bentuk Ekuivalen Pernyataan Majemuk

$p \rightarrow q$: jika saya pergi ke sekolah naik bus maka saya
akan sampai sekolah tepat waktu.

=

$\sim q \rightarrow \sim p$: jika saya tidak sampai sekolah tepat waktu
Maka saya pergi ke sekolah tidak naik bus.

Dua contoh pernyataan majemuk di atas merupakan implikasi dan bentuk kontraposisinya. Sebagaimana diketahui bahwa suatu implikasi ekuivalen dengan bentuk kontraposisinya.

B. EKUIVALEN PERNYATAAN MAJEMUK

Sebuah pernyataan majemuk bisa jadi memiliki lebih dari satu pernyataan yang ekuivalen. Perhatikan kembali contoh pernyataan majemuk *Jika saya pergi ke sekolah naik bus maka saya sampai sekolah tepat waktu*. Bentuk ekuivalen dari pernyataan majemuk tersebut adalah *Jika saya tidak sampai sekolah tepat waktu maka saya pergi ke sekolah tidak naik bus atau*.

Selain itu, terdapat bentuk ekuivalen lain untuk contoh pernyataan majemuk tersebut. Contoh bentuk ekuivalen lain untuk contoh tersebut adalah *Saya pergi ke sekolah tidak naik bus atau saya sampai sekolah tepat waktu*.

Dalam simbol logika matematika, pernyataan – pernyataan tersebut diberikan seperti daftar berikut.

- p : Saya pergi ke sekolah naik bus.
- q : Saya sampai sekolah tepat waktu.
- Jika saya pergi ke sekolah naik bus maka saya sampai sekolah tepat waktu. ($p \rightarrow q$)
- Jika saya sampai sekolah tidak tepat waktu maka saya pergi ke sekolah tidak naik bus. ($\sim q \rightarrow \sim p$)
- Saya pergi ke sekolah tidak naik bus atau saya sampai sekolah tepat waktu. $\sim p \vee q$

C. CARA MEMBUKTIKAN EKUIVALEN PERNYATAAN MAJEMUK

Dua pernyataan dikatakan ekuivalen (sama) jika kedua pernyataan majemuk tersebut mempunyai nilai kebenaran yang sama. Sehingga, untuk melihat keabsahan dua pernyataan majemuk yang saling ekuivalen dapat dilihat melalui tabel kebenaran. Sebagai contoh akan diselidiki tiga pernyataan majemuk yang menjadi contoh sebelumnya.

Diberikan dua proposisi tunggal p = Saya pergi ke sekolah naik bus dan q : Saya sampai sekolah tepat waktu.

Akan diselidiki ekuivalensi dari tiga pernyataan majemuk berikut.

- $p \rightarrow q$: Jika saya pergi ke sekolah naik bus maka saya sampai sekolah tepat waktu.
- $\sim q \rightarrow \sim p$: Jika saya sampai sekolah tidak tepat waktu maka saya pergi ke sekolah tidak naik bus saya.
- $\sim p \vee q$: Saya pergi ke sekolah tidak naik bus atau saya sampai sekolah tepat waktu.

Hukum proposisi berikut akan bermanfaat untuk membuktikan ekuivalensi dua buah proposisi.

1. Hukum Involusi: $\sim(\sim p) \equiv p$
2. Hukum De Morgan:
 $\sim (p \vee q) \equiv \sim p \wedge \sim q$
 $\sim (p \wedge q) \equiv \sim p \vee \sim q$

3. Hukum Identitas:
 $p \vee S \equiv p$
 $p \wedge B \equiv p$
4. Hukum Absorpsi:
 $p \vee (p \wedge q) \equiv p$
 $p \wedge (p \vee q) \equiv p$
5. Hukum Null (Dominasi):
 $p \wedge S \equiv S$
 $p \vee B \equiv B$
6. Hukum Komutatif:
 $p \vee q \equiv q \vee p$
 $p \wedge q \equiv q \wedge p$
7. Hukum Negasi:
 $p \wedge \sim p \equiv S$
 $p \vee \sim p \equiv B$
8. Hukum Asosiatif:
 $p \vee (q \vee r) \equiv (p \vee q) \vee r$
 $p \wedge (q \wedge r) \equiv (p \wedge q) \wedge r$
9. Hukum Idempoten:
 $p \vee p \equiv p$
 $p \wedge p \equiv p$
10. Hukum Distributif:
 $p \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$
 $p \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$

Ekuivalensi pernyataan majemuk lainnya:

1. $p \rightarrow q \equiv \sim p \vee q$
2. $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$
3. $\sim(p \rightarrow q) \equiv p \wedge \sim q$
4. $p \rightarrow (q \rightarrow r) \equiv (p \wedge q) \rightarrow r$
5. $p \leftrightarrow q \equiv (p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow p)$
6. $p \leftrightarrow q \equiv (\sim p \vee q) \wedge (\sim q \vee p)$
7. $p \leftrightarrow q \equiv (p \wedge q) \vee (\sim p \wedge \sim q)$
8. $\sim(p \leftrightarrow q) \equiv p \leftrightarrow \sim q$

D. CONTOH SOAL PERNYATAAN MAJEMUK YANG EKUIVALEN

Beberapa contoh soal menentukan pernyataan majemuk berikut akan menambah pemahaman materi.

Contoh 1: Menentukan Pernyataan Majemuk yang Ekuivalen

Pernyataan yang ekuivalen dengan pernyataan “Jika semua siswa hadir, maka beberapa guru tidak hadir” adalah

- A. Beberapa siswa tidak hadir atau beberapa guru hadir
- B. Semua siswa tidak hadir atau beberapa guru tidak hadir
- C. Beberapa siswa tidak hadir atau beberapa guru tidak hadir
- D. Beberapa siswa tidak hadir atau semua guru tidak hadir
- E. Semua siswa hadir dan beberapa guru hadir

Pembahasan:

Misalkan:

- p = Semua siswa hadir
- q = Beberapa guru tidak hadir

Negasi dari kedua proposisi tunggal di atas adalah:

- $\sim p$ = Beberapa siswa tidak hadir
- $\sim q$ = Semua guru hadir

Pernyataan: $p \rightarrow q$

Salah satu bentuk pernyataan yang ekuivalen dengan $p \rightarrow q$ adalah $\sim p \vee q$.

Jadi, pernyataan yang ekuivalen dengan pernyataan “Jika semua siswa hadir, maka beberapa guru tidak hadir” adalah “Beberapa siswa tidak hadir atau beberapa guru tidak hadir.”

Jawaban: C

Contoh 2: Menentukan Pernyataan Majemuk yang Ekuivalen

Pernyataan $\sim p \rightarrow q$ ekuivalen dengan

- A. $p \wedge q$
- B. $p \vee q$
- C. $\sim p \vee q$
- D. $p \vee \sim q$
- E. $q \rightarrow p$

Pembahasan:

Mencari pernyataan majemuk yang ekuivalen dengan $p \rightarrow q$:

$$p \rightarrow q \equiv \sim[\sim(\sim p \rightarrow q)]$$

$$p \rightarrow q \equiv \sim[\sim p \wedge \sim q]$$

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

$$p \rightarrow q \equiv p \vee q$$

Jadi, pernyataan $\sim p \rightarrow q$ ekuivalen dengan $p \vee q$.

Jawaban: B

Contoh 3: Menentukan Pernyataan Majemuk yang Ekuivalen

Jika $\sim p$ menyatakan ingkaran dari p dan $\sim q$ menyatakan ingkaran q maka kalimat $p _ q$ senilai dengan pernyataan berikut.

- (1) $q _ p$
- (2) $\sim p _ \sim q$
- (3) $\sim q _ \sim p$
- (4) $\sim p \vee q$

Pernyataan yang benar yaitu....

- A. 1,2,3
- B. 1 dan 3
- C. 2 dan 4

- D. 3 dan 4
- E. Semua benar

Pembahasan:

Pernyataan yang senilai adalah bentuk ekuivalen pernyataan. Pernyataan yang diberikan berupa suatu implikasi $p \rightarrow q$.

Selidiki masing – masing pernyataan yang diberikan pada soal.

- (1) $p \rightarrow q \not\equiv q \rightarrow p$, karena merupakan suatu implikasi dan bentuk konvers nya, nilai kebenarannya tidak sama
- (2) $p \rightarrow q \not\equiv \sim p \rightarrow \sim q$, karena merupakan suatu implikasi dan bentuk inversnya, nilai kebenarannya tidak sama
- (3) $p \rightarrow q \equiv \sim q \rightarrow \sim p$, karena merupakan suatu implikasi dan bentuk kontraposisinya
- (4) $p \rightarrow q \equiv \sim[\sim(p \rightarrow q)] \equiv \sim(p \wedge \sim q) \equiv \sim p \vee \sim(\sim q) \equiv \sim p \vee q$

Jadi, pernyataan yang benar terdapat pada nomor (3) dan (4).

Jawaban: D

BAB III

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dalam logika matematika dikenal konsep kesetaraan atau ekuivalensi untuk menyatakan hubungan antar pernyataan. Dua pernyataan dikatakan setara atau ekuivalen jika kedua pernyataan tersebut menghasilkan nilai kebenaran yang sama pada tabel kebenaran.

Dua pernyataan majemuk dikatakan ekuivalen atau setara dalam logika (berekivalensi logis) jika memiliki nilai kebenaran yang sama. Jika pernyataan majemuk X dan Y ekuivalen, ditulis $X \equiv Y$, maka nilai kebenaran pernyataan majemuk X dan Y sama. Dapat kita tulis : $p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$.

B. Saran

Dari pembahasan hasil makalah ini, kami menyadari dalam pembuatan makalah ini banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kami sebagai penyusun berharap agar dari semua pihak dapat memberikan kritik dan saran untuk melengkapi kekurangan yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

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

<https://idschool.net/sma/bentuk-ekuivalen-pernyataan-majemuk/>

www.konsep-matematika.com

<https://www.zenius.net>

<https://passinggrade.co.id>

<https://brainly.co.id>