**MAKALAH LOGIKA
ATURAN PENUKARAN**

**DISUSUN OLEH:
MUH.HAJRIM
C1C120020**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY MAKASSAR
2020/2021**

KATA PENGANTAR

Assalamu alaikum wr.wb.

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan penulis kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini yang berjudul "ATURAN PENUKARAN" dengan tepat waktu. Tanpa pertolongannya tentunya penulis tidak akan sanggup untuk menyelesaikan makalah ini dengan baik. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang kita nanti-nantikan syaatnya di akhirat nanti.

Penulis mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat Sehatnya, baik berupa sehat fisik maupun akal pikiran, sehingga penulis mampu untuk menyelesaikan tugas mata kuliah "LOGIKA"

Penulis tentu menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari kata sempurna dan masih banyak terdapat kesalahan serta kekurangan di dalamnya. Untuk itu, penulis mengharapkan kritik serta saran dari pembaca untuk makalah ini, supaya makalah ini nantinya dapat menjadi yang lebih baik lagi. Apabila terdapat banyak kesalahan pada makalah ini penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Demikian semoga makalah ini dapat bermanfaat. Terima kasih..

Gowa, 03 Februari 2021

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
BAB I PENDAHULUAN.....	
A. LATAR BELAKANG.....	
B. RUMUSAN MASALAH.....	
C. TUJUAN.....	
BAB II PEMBAHASAN.....	
A. ATURAN PENUKARAN.....	
B. ATURAN PEMBUKTIAN KONDISIONAL.....	
C. ATURAN PEMBUKTIAN TIDAK LANGSUNG	
D. PEMBUKTIAN INVALIDITAS ARGUMEN (METODE PENETAPAN NILAI KEBENARAN).....	
BAB III PENUTUP	
A. KESIMPULAN.....	
B. KRITIK DAN SARAN.....	
DAFTAR PUSTAKA.....	

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Aturan penukaran atau rule of replacement adalah aturan untuk menukar bentuk proposisi yang keduanya tautologi. Aturan penukaran dapat digunakan untuk pembuktian teorema. Pada kenyataannya banyak argument valid yang tidak dapat di buktikan kebenarannya Hanya dengan menggunakan aturan penarikan kesimpulan. Ini berarti kita Membutuhkan aturan lain selain aturan diatas. Aturan yang menunjang ini disebut Aturan penukaran (Rule of Replacements). Dalam pembicaraan ekuivalensi, kita telah mengetahui bahwa dua pernyataan disebut Ekuivalen jika mempunyai nilai kebenaran yang sama. Dengan demikian jika sebagian Atau keseluruhan dari suatu pernyataan majemuk ditukar dengan pernyataan lain yang Ekuivalen secara logika, maka nilai kebenaran pernyataan majemuk yang baru Tersebut akan sama dengan nilai kebenaran pernyataan majemuk semula. Aturan ini Yang disebut aturan penukaran. Aturan ini memungkinkan kita untuk menarik Kesimpulan suatu pernyataan sebagai hasil dari penukaran semua atau sebagian dari Suatu pernyataan dengan pernyataan yang ekuivalen dengan bagian yang kita ganti. Adapun aturan yang terdapat pada Rule of Replacements adalah sebagai berikut:

1. Teorema De Morgan (de M)

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

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

1. Komutatif (Kom)

$$P \wedge q \equiv q \wedge p$$

$$P \vee q \equiv q \vee p$$

2. Asosiatif (Ass)

$$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$$

$$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$$

3. Distributif (Distr)

$$P \wedge (q \vee r) \equiv (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

$$P \vee (q \wedge r) \equiv (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

4. Double Negasi (DN)

$$\sim (\sim p) \equiv p$$

1. Transposisi (Trans)

$$P \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$$

5. Material implikasi (Impl)

$$P \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

6. Material ekuivalensi (e)

8. Material ekuivalensi (ekuiv)

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

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

9. Eksportasi (Eksp)

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

10. Tautologi (Taut)

$$p \equiv (p \vee p)$$

$$p \equiv (p \wedge p)$$

B. RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah dari makalah ini yaitu mengenai aturan penurunan

C. TUJUAN

Adapun tujuan dari makalah ini yaitu untuk mengetahui apa yang dimaksud aturan penurunan

BAB II

PEMBAHASAN

A. ATURAN PENUKARAN

Pada kenyataannya banyak argument valid yang tidak dapat di buktikan kebenarannya hanya dengan menggunakan aturan penarikan kesimpulan. Ini berarti kita membutuhkan aturan lain selain aturan diatas. Aturan yang menunjang ini disebut aturan penukaran (Rule of Replacements).

Dalam pembicaraan ekuivalensi, kita telah mengetahui bahwa dua pernyataan disebut

ekuivalen jika mempunyai nilai kebenaran yang sama. Dengan demikian jika sebagian

atau keseluruhan dari suatu pernyataan majemuk ditukar dengan pernyataan lain yang

ekuivalen secara logika, maka nilai kebenaran pernyataan majemuk yang baru tersebut akan sama dengan nilai kebenaran pernyataan majemuk semula. Aturan ini yang disebut aturan penukaran. Aturan ini memungkinkan kita untuk menarik kesimpulan suatu pernyataan sebagai hasil dari penukaran semua atau sebagian dari

suatu pernyataan dengan pernyataan yang ekuivalen dengan bagian yang kita ganti.

Adapun aturan yang terdapat pada Rule of Replacements adalah sebagai berikut:

1. Teorema De Morgan (de M)

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

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

2. Komutatif (Kom)

$$p \wedge q \equiv q \wedge p$$

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

3. Asosiative (Ass)

$$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$$

$$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$$

4. Distributif (Distr)

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

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

5. Double Negasi (DN)

$$\sim (\sim p) \equiv p$$

1. Transposisi (Trans)

$$p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$$

7. Material implikasi (Impl)

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

8. Material ekuivalensi (ekuiv)

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

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

9. Eksportasi (Eksp)

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

10. Tautologi (Taut)

$$p \equiv (p \vee p)$$

$$p \equiv (p \wedge p)$$

Pernyataan-pernyataan diatas yang saling ekuivalen, dapat saling mengganti satu sama lain. Artinya kita dapat menukar pernyataan sebelah kiri dengan pernyataan disebelah kanan dan sebaliknya.

Contoh :

Susunlah bukti formal validitas argument berikut

$$(p \vee q) \Rightarrow (r \wedge s)$$

$$\sim r$$

$$\therefore \sim q$$

Proses pembuktian validitas argument diatas adalah sebagai berikut:

$$1. (p \vee q) \Rightarrow (r \wedge s) \text{ Pr}$$

$$2. \sim r \text{ Pr} / \therefore \sim q$$

$$3. \sim r \vee \sim s \text{ 2, Add}$$

$$4. \sim (r \wedge s) \text{ 3, de M}$$

$$5. \sim (p \vee q) \text{ 1,4 MT}$$

6. $\sim p \wedge \sim q$ 5, de M

7. $\sim q \wedge \sim p$ 6, Kom

8. $\sim q$ 7, Simp

B. ATURAN PEMBUKTIAN KONDISIONAL

Setiap argument yang valid mempunyai pernyataan yang berkoresponden yang merupakan tautology. Dengan kata lain sebuah argument yang berkorespondensi dengan sebuah pernyataan kondisional adalah valid jika dan hanya jika pernyataan kondisional tersebut merupakan tautology.

Jika kita mempunyai pernyataan dalam bentuk $A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$, maka pernyataan tersebut ekuivalen secara logika dengan $(A \wedge B) \Rightarrow C$ (sesuai dengan prinsip Eksportasi). Jika pernyataan $A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$ adalah tautology maka pernyataan $(A \wedge B) \Rightarrow C$ adalah tautology juga, sebab keduanya ekuivalen. Argumen yang berkoresponden dengan pernyataan $A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$ adalah

A

$\therefore B \Rightarrow C$

Sedang argument yang berkoresponden dengan pernyataan $(A \wedge B) \Rightarrow C$ adalah

A

B

$\therefore C$

Kedua argument diatas valid, jika pernyataan yang berkoresponden dengan argument

tersebut masing-masing merupakan tautology. Ini menunjukkan bahwa jika kita akan membuktikan argument

A

$\therefore B \Rightarrow C$

maka kita dapat menarik kesimpulan validitas argument tersebut dengan mengubahnya menjadi argument dengan bentuk

A

B

$\therefore C$

Aturan ini disebut Aturan Pembuktian Kondisional (Rule of Conditional Proof).

Dengan menggunakan aturan ini kita memperoleh premis tambahan yang diperoleh dari anteseden konklusinya dan konsekuen pada konklusi diubah menjadi konklusi yang baru.

Contoh 1:

Buktikan validitas argument berikut:

$$A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$$

$$C \Rightarrow (D \wedge E)$$

$$\therefore A \Rightarrow (B \Rightarrow D)$$

Penerapan aturan pembuktian kondisional, akan diperoleh argument

$$A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$$

$$C \Rightarrow (D \wedge E)$$

A

$$B / \therefore D$$

Proses pembuktian validitas argument diatas adalah sebagai berikut:

1. $A \Rightarrow (B \Rightarrow C)$ Pr
2. $C \Rightarrow (D \wedge E)$ Pr / $\therefore A \Rightarrow (B \Rightarrow D)$
3. A Pr / $\therefore B \Rightarrow D$ (CP)
4. B Pr / $\therefore D$ (CP)
5. $B \Rightarrow C$ 1,3 MP
6. C 4,5 MP
7. $D \wedge E$ 2,6 MP
8. D 7, Simp

Contoh 2:

$$A \Rightarrow B$$

$$C \Rightarrow D$$

$$\sim B \vee \sim D$$

$$\sim A \vee \sim B / \therefore A \Rightarrow \sim C$$

Proses pembuktian validitas argument diatas adalah sebagai berikut:

1. $A \Rightarrow B$ Pr
2. $C \Rightarrow D$ Pr

3. $\sim B \vee \sim D$ Pr
4. $\sim A \vee \sim B$ Pr / $\therefore A \Rightarrow \sim C$
5. A Pr / $\therefore A$ (CP)
6. B 1,3 MP
7. $\sim (\sim B)$ 6, DN
8. $\sim D$ 3,7 DS
9. $\sim C$ 2,8 MT

C. ATURAN PEMBUKTIAN TIDAK LANGSUNG

Aturan pembuktian tidak langsung (Rule of Indirect Proof) dilakukan dengan jalan membuat negasi dari konklusinya, yang kemudian dijadikan premis tambahan. Jika sebagai akibat langkah ini timbul kontradiksi berarti argument yang akan dibuktikan

Contoh :

Susunan pembuktian tidak langsung untuk memperlihatkan validitas argument berikut

$P \Rightarrow Q$

$Q \Rightarrow R$

P

$\therefore R$

Jawab:

1. $P \Rightarrow Q$ Pr
2. $Q \Rightarrow R$ Pr
3. P Pr / $\therefore R$
4. $\sim R$ IP
5. $\sim Q$ 2,4 MT
6. $\sim P$ 1,5 MT
7. $P \wedge \sim P$ 3,6 Konj

Baris (7) adalah suatu kontradiksi

D. PEMBUKTIAN INVALIDITAS ARGUMEN (METODE PENETAPAN NILAI KEBENARAN)

Pada dasarnya jika sebuah argument tidak valid, maka tidaklah mungkin untuk membentuk deduksi terurut langkah demi langkah dari premis-premis menuju

kesimpulan. Bila kita mengatakan bahwa sebuah argument invalid, maka ada suatu situasi dimana premis argument tersebut benar tetapi konklusinya salah. Artinya jika kita dapat menetapkan nilai kebenaran T atau F pada huruf- huruf yang menyatakan symbol proposisi dari sebuah argument sedemikian premisnya dalam keadaan benar dan konklusinya dalam keadaan salah, maka terbukti bahwa argument tersebut tidak valid. Metode ini biasa disebut metode penetapan nilai kebenaran.

Contoh:

Buktikan bahwa argument berikut tidak valid.

$$P \vee Q$$

$$Q \vee R$$

$$\therefore P \vee R$$

Jawab:

Langkah 1: Ubah argument diatas menjadi pernyataan kondisional yang berkoresponden dengan argument diatas.

$$[(P \vee Q) \wedge (Q \vee R)] \Rightarrow (P \vee R)$$

Langkah 2 : Beri nilai T pada premis-premis dan F pada konklusi

$$[(P \vee Q) \wedge (Q \vee R)] \Rightarrow (P \vee R)$$

T T F F

Langkah 3 : Turunkan nilai kebenaran dari setiap variabel yang ada pada argument tersebut (pilih pernyataan yang hanya mempunyai satu kemungkinan). Dalam contoh diatas kita bisa langsung memberi nilai pada variabel P dan R karena $(P \vee R)$ akan bernilai salah hanya jika P salah dan R salah.

$$[(P \vee Q) \wedge (Q \vee R)] \Rightarrow (P \vee R)$$

F T T F F F F

Langkah 4 : Dari hasil dari langkah (3), kita dapat menurunkan nilai kebenaran untuk Q yaitu benar.

$$[(P \vee Q) \wedge (Q \vee R)] \Rightarrow (P \vee R)$$

F T T T T F F F F

Langkah diatas menunjukan bahwa argument tersebut tidak valid.

Disisi lain metode ini juga dapat digunakan untuk menunjukan argument yang valid.

Artinya, jika kita mengikuti langkah diatas ternyata pada akhirnya menimbulkan hal yang bersifat kontradiksi, maka argument yang akan diselidiki tersebut valid.

Contoh:

$P \vee Q$

$\sim P$

$\therefore Q$

Jawab:

Langkah 1:

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \Rightarrow Q$

T T F

Langkah 2:

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \Rightarrow Q$

T F T F

Langkah 3:

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \Rightarrow Q$

T F T F F

Langkah 4:

$[(P \vee Q) \wedge \sim P] \Rightarrow Q$

F T F T F F

Timbul kontradiksi karena $(P \vee Q)$ yang bernilai benar tidak mungkin terjadi jika P salah dan Q salah. Akibatnya, argument diatas valid.

BAB III

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Pada kenyataannya banyak argument valid yang tidak dapat di buktikan kebenarannya

hanya dengan menggunakan aturan penarikan kesimpulan. Ini berarti kita membutuhkan aturan lain selain aturan diatas. Aturan yang menunjang ini disebut aturan penukaran (Rule of Replacements).

Dalam pembicaraan ekuivalensi, kita telah mengetahui bahwa dua pernyataan disebut

ekuivalen jika mempunyai nilai kebenaran yang sama. Dengan demikian jika sebagian

atau keseluruhan dari suatu pernyataan majemuk ditukar dengan pernyataan lain yang

ekuivalen secara logika, maka nilai kebenaran pernyataan majemuk yang baru tersebut akan sama dengan nilai kebenaran pernyataan majemuk semula. Aturan ini yang disebut aturan penukaran. Aturan ini memungkinkan kita untuk menarik kesimpulan suatu pernyataan sebagai hasil dari penukaran semua atau sebagian dari

suatu pernyataan dengan pernyataan yang ekuivalen dengan bagian yang kita ganti.

Adapun aturan yang terdapat pada Rule of Replacements adalah sebagai berikut:

1. Teorema De Morgan (de M)

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

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

2. Komutatif (Kom)

$$p \wedge q \equiv q \wedge p$$

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

3. Asosiative (Ass)

$$(p \wedge q) \wedge r \equiv p \wedge (q \wedge r)$$

$$(p \vee q) \vee r \equiv p \vee (q \vee r)$$

4. Distributif (Distr)

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

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

5. Double Negasi (DN)

$$\sim (\sim p) \equiv p$$

1. Transposisi (Trans)

$$p \Rightarrow q \equiv \sim q \Rightarrow \sim p$$

7. Material implikasi (Impl)

$$p \Rightarrow q \equiv \sim p \vee q$$

8. Material ekuivalensi (ekuiv)

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

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

9. Eksportasi (Eksp)

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

10. Tautologi (Taut)

$$p \equiv (p \vee p)$$

$$p \equiv (p \wedge p)$$

B. KRITIK DAN SARAN

Adapun kritik dan saran dari makalah ini semoga bermanfaat bagi kita semua terutama bagi penulis sendiri. Kita sebagai seorang manusia tentunya mempunyai kelebihan dan kekurangan. Oleh sebab itu, dalam memandang segala sesuatu penulis menyarankan agar dengan hati yang jernih sehingga mudah bagi kita menerima kebenaran. Karena segala sesuatu mempunyai Manfaat. Dan juga, makalah ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis masih memerlukan banyak masukan yang sifatnya membangun untuk kesempurnaan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

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

http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND._MATEMATIKA/KHUSNUL_NOVIAN_IGSIH/ARGUMEN.pdf

Esa Sanubari, 141.000.373 (2019) TINJAUAN YURIDIS MENGENAI PRAKTEK
PENUKARAN UANG YANG DIPERJUALBELIKAN BERDASARKAN PERATURAN
DAERAH KOTA BANDUNG NO. 3 TAHUN 2005

Ningsih, Ayudiah (Penerjemah). 2009. Dasar-Dasar Akuntansi Keuangan Menengah.
Yogyakarta: Balai Pustaka