



# PTI 206 Logika

Semester I 2007/2008

Ratna Wardani

# Inferensi



- **Definisi:**

Diberikan sejumlah premis A, B, C, D, ...  
masing-masing dapat berupa pernyataan yang panjang. Dari premis-premis tersebut dapat disimpulkan K.

- **Dapat dituliskan :**

A, B, C, D, ..., H C K

# Aturan Inferensi

- E.J Lemmon (1965) mendefinisikan 9 aturan inferensi dalam Logika Proposisional
- Asumsi
  - Sembarang pernyataan dapat ditambahkan sebagai asumsi pada sembarang langkah penjabaran sebuah argumen

# Modus Ponendo Ponens (MPP)

- Diberikan premis berupa sebuah pernyataan kondisional  $A \rightarrow B$ , dan premis A sebagai penegasan atas antesedennya, maka konklusinya adalah B

- $A \rightarrow B, A \vdash B$

- Ex. 1

Jika Napoleon orang Perancis maka Napoleon orang Eropa  
Napoleaon orang Perancis  
 $\therefore$  Napoleon orang Eropa

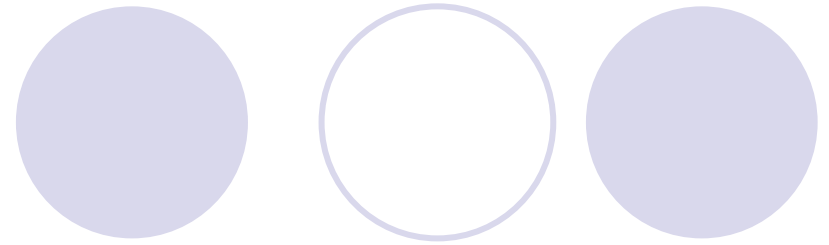
- Ex.2

Jika ada api maka ada asap  
Benar bahwa ada api  
 $\therefore$  Ada asap

# Modus Tollendo Tollens (MTT)

- Diberikan premis berupa sebuah pernyataan kondisional  $A \rightarrow B$ , dan premis  $\neg B$  sebagai sangkalan atas konsekuennya, maka konklusinya adalah  $\neg A$ 
  - $A \rightarrow B, \neg B \vdash \neg A$
  - Ex. 1  
Jika Napoleon orang Perancis maka Napoleon orang Eropa  
Napoleaon bukan orang Eropa  
 $\therefore$  Napoleon bukan orang Perancis
  - Ex.2  
Jika ada bug pada program maka program tidak berjalan dengan baik  
Program berjalan dengan baik  
 $\therefore$  tidak ada bug

# Double Negation



- Diberikan premis  $P$ , prinsip ini membawa kita kepada konklusi  $\neg\neg P$ . Demikian juga sebaliknya, diberikan premis berupa sangkalan rangkap  $\neg\neg P$ , prinsip ini mengizinkan kita untuk mengambil  $P$  sebagai konklusi.

- $P \vdash \neg\neg P$  atau  $\neg\neg P \vdash P$

- Ex. 1

Hari ini hujan

$\therefore$  Tdak benar hari ini tidak hujan

# Conditional Proof

- Misalkan sebuah pernyataan B tergantung pada pernyataan A, maka prinsip ini memungkinkan kita untuk membuat konklusi bahwa  $A \rightarrow B$ .

- $A, B \vdash A \rightarrow B$

- Ex. 1

Ingin dibuktikan bahwa  $A \rightarrow B \vdash \neg B \rightarrow \neg A$

- |                                |                  |
|--------------------------------|------------------|
| 1. $A \rightarrow B$           | asumsi diketahui |
| 2. $\neg B$                    | asumsi dipilih   |
| 3. $\neg A$                    | MTT (1,2)        |
| 4. $\neg B \rightarrow \neg A$ | CP (2,3)         |

# Conditional Proof

## ○ Ex. 2

Ingin dibuktikan bahwa  $P \rightarrow (Q \rightarrow R) \vdash Q \rightarrow (P \rightarrow R)$

- |                                      |                  |
|--------------------------------------|------------------|
| 1. $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$ | asumsi diketahui |
| 2. $Q$                               | asumsi dipilih   |
| 3. $P$                               | asumsi dipilih   |
| 4. $Q \rightarrow R$                 | MPP (1,3)        |
| 5. $R$                               | MPP (2,4)        |
| 6. $P \rightarrow R$                 | CP (3,5)         |
| 7. $Q \rightarrow (P \rightarrow R)$ | CP (2,6)         |



# Introduksi -AND

- Diberikan dua pernyataan A dan B. Aturan inferensi ini mengijinkan untuk mengambil  $A \wedge B$  sebagai konklusi.

- $A, B \vdash A \wedge B$

- Ex. 1

Ingin dibuktikan bahwa  $(P \wedge Q) \rightarrow R \vdash P \rightarrow (Q \rightarrow R)$

- |                                      |                      |
|--------------------------------------|----------------------|
| 1. $(P \wedge Q) \rightarrow R$      | asumsi diketahui     |
| 2. P                                 | asumsi dipilih       |
| 3. Q                                 | asumsi dipilih       |
| 4. $P \wedge Q$                      | Introduksi-And (2,3) |
| 5. R                                 | MPP(1,4)             |
| 6. $Q \rightarrow R$                 | CP (3,5)             |
| 7. $P \rightarrow (Q \rightarrow R)$ | CP (2,6)             |

# Eliminasi -AND

- Diberikan dua pernyataan A dan B. Aturan inferensi ini mengizinkan untuk mengambil A ataupun B sebagai konklusi.

- $A \wedge B \vdash A$  atau  $A \wedge B \vdash B$

- Ex. 1

Ingin dibuktikan bahwa  $Q \rightarrow R \vdash (P \wedge Q) \rightarrow (P \rightarrow R)$

- |                                                 |                      |
|-------------------------------------------------|----------------------|
| 1. $Q \rightarrow R$                            | asumsi diketahui     |
| 2. $P \wedge Q$                                 | asumsi dipilih       |
| 3. $P$                                          | eliminasi-And (2)    |
| 4. $Q$                                          | eliminasi-And (2)    |
| 5. $R$                                          | MPP(1,4)             |
| 6. $P \wedge R$                                 | Introduksi-And (3,5) |
| 7. $(P \wedge Q) \rightarrow (P \rightarrow R)$ | CP (2,6)             |

# Introduksi -OR

- Diberikan pernyataan A sebagai premis. Aturan inferensi ini mengizinkan untuk mengambil  $A \vee B$  sebagai konklusi, apapun pernyataan B.

- $A \vdash A \vee B$

- Ex. 1

A := “Ratu Maria Antoinette dihukum guilotine”

Introduksi-Or

$A \vee B$  := “Ratu Maria Antoinette dihukum guilotine atau dihukum kursi listrik”

dengan

B := “Ratu Maria Antoinette dihukum kursi listrik”

# Eliminasi -OR

- Diberikan  $A \vee B$  serta sebuah bukti atas  $C$  dengan dasar  $A$  sebagai asumsi, serta sebuah bukti  $C$  dengan dasar  $B$  sebagai asumsi. Maka aturan dg inferensi ini diambil  $C$  sebagai konklusi

- $A \vdash A \vee B$

- Ex. 1

Ingin dibuktikan bahwa  $P \vee \neg Q, P \rightarrow R, S \rightarrow Q, \neg S \rightarrow R \vdash R$

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| 1. $P \vee \neg Q$        | asumsi diketahui     |
| 2. $P \rightarrow R$      | asumsi diketahui     |
| 3. $S \rightarrow Q$      | asumsi diketahui     |
| 4. $\neg S \rightarrow R$ | asumsi diketahui     |
| 5. $P$                    | asumsi               |
| 6. $R$                    | MPP (2,5)            |
| 7. $\neg Q$               | asumsi               |
| 8. $\neg S$               | MTT (3,7)            |
| 9. $R$                    | MPP (4,8)            |
| 10. $R$                   | Eliminasi-Or (1,6,9) |

# Reductio ad Absordum (RAA)

- Sebuah pernyataan disebut kontradiksi jika dapat ditulis  $P \rightarrow \neg P$ . Misal dari asumsi A dan asumsi lain dapat dijabarkan sebuah kontradiksi. Maka aturan inferensi memungkinkan kita mengambil  $\neg A$  sebagai konklusi.

- $A \vdash A \vee B$

- Ex. 1

Ingin dibuktikan bahwa  $P \rightarrow R, R \rightarrow S, S \rightarrow \neg Q \vdash \neg(P \wedge Q)$

- |                           |                   |
|---------------------------|-------------------|
| 1. $P \rightarrow R$      | asumsi diketahui  |
| 2. $R \rightarrow S$      | asumsi diketahui  |
| 3. $S \rightarrow \neg Q$ | asumsi diketahui  |
| 4. $P \wedge Q$           | asumsi            |
| 5. P                      | Eliminasi-And (4) |
| 6. R                      | MPP (1,5)         |
| 7. S                      | MPP (2,6)         |
| 8. Q                      | Eliminasi-And (4) |
| 9. $\neg\neg Q$           | DN (8)            |
| 10. $\neg S$              | MTT (3,9)         |
| 11. $\neg(P \wedge Q)$    | RAA (4,7,10)      |

# Latihan



- Buktikan dengan inferensi (beserta penjelasan) bahwa argumen berikut adalah valid
  1. Edi atau Andi yang membuat program
  2. Andi menggunakan bahasa Prolog
  3. Jika Andi tidak menguasai bahasa Pascal maka bukan Andi yang membuat program itu
  4. Jika Andi menguasai bahasa Pascal maka Andi tidak menggunakan bahasa Prolog
  5. Jadi Edi yang membuat program itu