

Mata Kuliah : Matematika Diskrit I  
Kode Mata Kuliah : KKT14143  
Jumlah SKS : 3 SKS  
Nama Dosen : Suprihanto  
Minggu ke : 7  
Tanggal : 27 Oktober 2015  
Jadwal : Selasa (07.00 – 08.40)

## Rules Of Inference

Aturan paling penting dari inferensi dalam logika proposisional adalah Tautologi. Tautologi  $(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$  adalah dasar dari aturan inferensi yang disebut modus ponens, atau hukum detasemen (law of detachment). Tautologi ini mengarah ke bentuk argumen yang valid / pernyataan yang selalu bernilai benar.

Proposisi adalah pernyataan dalam bentuk kalimat yang memiliki arti penuh, serta mempunyai nilai benar atau salah, dan tidak boleh kedua-duanya.

Argumen dalam logika proposisional adalah urutan proposisi majemuk yang melibatkan variabel proposisional.

Semua proposisi kecuali proposisi akhir dalam argumen disebut premis dan proposisi akhir disebut kesimpulan.

Premis adalah pernyataan yang digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan.

Sebuah argument bernilai benar (true) / valid jika kebenaran semua premisnya menyatakan bahwa kesimpulannya bernilai benar (true).

Bentuk argumen valid / bernilai benar tidak bergantung pada proposisi tertentu yang digantikan dengan variabel proposisional pada premisnya, kesimpulannya akan benar (true) jika semua premisnya bernilai benar (true).

Dari definisi bentuk argumen yang valid kita melihat dapat melihat bahwa bentuk argumen dengan premis  $p_1, p_2, \dots, p_n$  dan kesimpulan  $q$  adalah valid, ketika  $(p_1 \wedge p_2 \wedge \dots \wedge p_n) \rightarrow q$  adalah tautologi (bernilai benar).

| TABLE 1 Rules of Inference.                                                |                                                                              |                        |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Rule of Inference                                                          | Tautology                                                                    | Name                   |
| $\frac{p \quad p \rightarrow q}{\therefore q}$                             | $(p \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow q$                                 | Modus ponens           |
| $\frac{\neg q \quad p \rightarrow q}{\therefore \neg p}$                   | $(\neg q \wedge (p \rightarrow q)) \rightarrow \neg p$                       | Modus tollens          |
| $\frac{p \rightarrow q \quad q \rightarrow r}{\therefore p \rightarrow r}$ | $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)) \rightarrow (p \rightarrow r)$ | Hypothetical syllogism |
| $\frac{p \vee q \quad \neg p}{\therefore q}$                               | $((p \vee q) \wedge \neg p) \rightarrow q$                                   | Disjunctive syllogism  |
| $\frac{p}{\therefore p \vee q}$                                            | $p \rightarrow (p \vee q)$                                                   | Addition               |
| $\frac{p \wedge q}{\therefore p}$                                          | $(p \wedge q) \rightarrow p$                                                 | Simplification         |
| $\frac{p \quad q}{\therefore p \wedge q}$                                  | $((p) \wedge (q)) \rightarrow (p \wedge q)$                                  | Conjunction            |
| $\frac{p \vee q \quad \neg p \vee r}{\therefore q \vee r}$                 | $((p \vee q) \wedge (\neg p \vee r)) \rightarrow (q \vee r)$                 | Resolution             |

Rules of Inference hanya dapat dikenakan pada premis

Langkah untuk menentukan kesimpulan dari suatu argumen

1. Menentukan preposisi
2. Menentukan variabel
3. Menyusun premis
4. Melakukan stepping dan reasoning yang menuju kepada kesimpulan (conclusion)

### Latihan Rules of Inference

Halaman 94 Discrete Mathematics and Its Applications, Seventh Edition : Kenneth H. Rosen

#### Latihan :

Tunjukkan bahwa premis – premis “It is not sunny this afternoon and it is colder than yesterday,”  
 “We will go swimming only if it is sunny,”  
 “If we do not go swimming, then we will take a canoe trip,”  
 dan “If we take a canoe trip, then we will be home by sunset”  
 kesimpulannya adalah “We will be home by sunset.”

#### Jawab

Misalkan p adalah preposisi dari “It is sunny this afternoon,” q adalah preposisi dari “It is colder than yesterday,” r adalah preposisi dari “We will go swimming,” s adalah preposisi dari “We will take a canoe trip,” dan t adalah preposisi dari “We will be home by sunset.”

Sehingga, premisnya adalah  $\neg p \wedge q, r \rightarrow p, \neg r \rightarrow s$ , dan  $s \rightarrow t$ .

Kesimpulannya adalah t. Kita harus membuat argumen yang valid / bernilai benar dengan premis  $\neg p \wedge q, r \rightarrow p, \neg r \rightarrow s$ , dan  $s \rightarrow t$  dan kesimpulan t.

| Step                      | Reason                          |
|---------------------------|---------------------------------|
| 1. $\neg p \wedge q$      | Premise                         |
| 2. $\neg p$               | Simplification using (1)        |
| 3. $r \rightarrow p$      | Premise                         |
| 4. $\neg r$               | Modus tollens using (2) and (3) |
| 5. $\neg r \rightarrow s$ | Premise                         |
| 6. s                      | Modus ponens using (4) and (5)  |
| 7. $s \rightarrow t$      | Premise                         |
| 8. t                      | Modus ponens using (6) and (7)  |

Halaman 99 Discrete Mathematics and Its Applications, Seventh Edition : Kenneth H. Rosen

6. Use rules of inference to show that the hypotheses “If it does not rain or if it is not foggy, then the sailing race will be held and the lifesaving demonstration will go on,” “If the sailing race is held, then the trophy will be awarded,” and “The trophy was not awarded” imply the conclusion “It rained.”

Jawab

Misalkan :

1. Preposisi dan variabel

$\neg p$  = it does not rain

$\neg q$  = it is not foggy

r = the sailing race will be held

s = the lifesaving demonstration will go on

t = the trophy will be awarded

2. Premis

$(\neg p \vee \neg q) \rightarrow (r \wedge s)$  = If it does not rain or if it is not foggy, then the sailing race will be held and the lifesaving demonstration will go on.

$r \rightarrow t$  = If the sailing race is held, then the trophy will be awarded.

$\neg t$  = The trophy was not awarded.

3. Conclusion

p = It rained.

|  | Step | Reason |
|--|------|--------|
|--|------|--------|

|    |                                                           |                                 |
|----|-----------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1  | $(\neg p \vee \neg q) \rightarrow (r \wedge s)$           | Premis                          |
| 2  | $r \rightarrow t$                                         | Premis                          |
| 3  | $\neg t$                                                  | Premis                          |
| 4  | $\neg r$                                                  | Modus Tollens using (2) and (3) |
| 5  | $\neg r \vee \neg s$                                      | Addition using (4)              |
| 6  | $\neg (r \wedge s)$                                       | De Morgan using (5)             |
| 7  | $\neg (r \wedge s) \rightarrow \neg (\neg p \vee \neg q)$ | Contrapositive using (1)        |
| 8  | $\neg (\neg p \vee \neg q)$                               | Modus Ponens using (6) and (7)  |
| 9  | $p \wedge q$                                              | De Morgan using (8)             |
| 10 | $p$                                                       | Simplification using (9)        |