

PENGANTAR STRUKTUR ALJABAR

Dr. Rippi Maya, M.Pd.

14 September 2020



TUJUAN

- Mengembangkan keterampilan bernalar (*reasoning*) dari yang berorientasi pada penghitungan (*computationally oriented*) pada berpikir algoritmik, ke arah bernalar yang lebih lanjut (*sophisticated modes of reasoning*)
- Belajar membaca matematika, khususnya definisi-definisi, contoh-contoh, bukti-bukti dan contoh penyangkal (*counterexamples*)
- Belajar menulis matematika, terutama bukti-bukti formal, selain itu juga penjelasan intuitif dan konjektur-konjektur.

- Berpikir algoritmik adalah suatu cara untuk mendapatkan sebuah solusi melalui definisi yang jelas dari langkah-langkah diperlukan.
- Tipe penalaran (*reasoning*): deduktif (*deductive reasoning*) dan induktif (*inductive reasoning*).
- Penalaran deduktif bekerja dari yang lebih umum ke yang lebih spesifik. Kadang-kadang penalaran deduktif disebut juga dengan pendekatan *top-down*.
- Penalaran induktif bekerja sebaliknya, bergerak dari observasi spesifik ke arah generalisasi dan teori-teori yang lebih luas. Kadang-kadang penalaran deduktif disebut juga dengan pendekatan *bottom-up*.
- Pemahaman terhadap definisi sangat penting karena definisi akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan matematika dan membuktikan teorema.

Beberapa istilah yang sering dijumpai dalam matematika dan buku logika:

1. **Logika** didefinisikan sebagai suatu kajian metode dan prinsip yang digunakan untuk membedakan penalaran yang baik (benar) dari yang jelek (salah).
2. **Pernyataan (*statement*)**: suatu kalimat yang dinyatakan dalam kata-kata yang bisa bernilai benar atau salah.
3. **Hipotesis**: suatu pernyataan yang diasumsikan benar dan diikuti dengan suatu konsekuensi.
4. **Kesimpulan**: suatu pernyataan yang mengikuti, sebagai sebuah konsekuensi dari kondisi yang diasumsikan sebelumnya (hipotesis).

5. **Definisi:** suatu pernyataan yang mempunyai arti yang tepat dari sebuah kata atau frase, simbol matematika atau konsep, yang mengakhiri semua kebingungan yang mungkin.
6. **Bukti** didefinisikan sebagai argumen logis yang menyatakan kebenaran dari sebuah pernyataan.
7. **Teorema:** suatu pernyataan matematik di mana kebenaran dapat dinyatakan dengan menggunakan penalaran yang logis berdasarkan asumsi tertentu yang secara eksplisit diberikan atau diketahui dalam pernyataan.
8. **Lemma:** suatu teorema tambahan (teorema bantu) yang sudah dibuktikan sebelumnya, sehingga dapat digunakan dalam pembuktian teorema yang lain.
9. **Akibat (corollary):** suatu teorema yang secara logis dan mudah mengikuti teorema yang sudah dibuktikan.

Contoh: Pernyataan (*statement*)

1. Bandung adalah ibu kota dari propinsi Jawa Barat.
2. Dua tambah dua sama dengan lima.

Jenis pernyataan:

1. Pernyataan yang sederhana (*simple statement*)
2. Pernyataan majemuk (*compound statement*): dua pernyataan sederhana yang digabungkan dengan menggunakan kata "'dan' dan 'atau'.
3. Implikasi: suatu pernyataan yang berbentuk "jika p maka q "
4. Konvers dari implikasi: suatu pernyataan yang berbentuk "jika q maka p ".
5. Dobel implikasi: suatu pernyataan yang berbentuk " p jika dan hanya jika q ".
6. Negasi dari pernyataan p adalah tidak p .
7. Kontrapositif dari implikasi jika p maka q adalah jika tidak q maka tidak p .

Hipotesis dan Kesimpulan:

1. Jika kemarin Ani bawa payung, maka dia tidak kehujanan.
2. Jika 2 adalah bilangan genap, maka 4 adalah bilangan genap.

Definisi:

1. Bilangan prima adalah sebuah bilangan yang dapat dibagi oleh 1 dan bilangan itu sendiri.
2. Kemampuan komunikasi matematik adalah suatu kemampuan menyatakan suatu situasi (matematik) dalam bentuk gambar, tulisan dan model matematik.

BUKTI

Teknik Pembuktian:

1. Bukti langsung
2. Bukti kasus per kasus
3. Bukti kontrapositif
4. Bukti dengan kontradiksi
5. Bukti dengan induksi matematik

BIBLIOGRAPHY

Cupillari, A. (2005). *The Nuts and Bolts of Proofs*. Third Edition. London: Elsevier, Inc.

Goodair, E.G. & Parmenter, M.M. (2002). *Discrete Mathematics with Graph Theory*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Johnston, W. & McAllister, A.M. (2009). *A Transition to Advanced Mathematics: A Survey course*. New York: Oxford University Press, Inc.