

## ANALISIS MATERI GRAPH PADA BUKU TEKS PENGANTAR TEORI DAN ALGORITMA GRAPH

Laila Hayati<sup>1</sup>

**Abstract:** Textbooks or book of teaching used in learning teaching should have special standard that have been achieved, namely standard of material, standard of presentation and standard of language and legibility. The result of analysis has been worked, in the book of "Pengantar Teori dan Algoritma Graph" indicates that still be gotten some definition that needs to make more clear; and in the book is not be written standard of competition, basic competition, and whatever the focus that must be achieved by the students. Based on the result of analysis, should be used the other textbooks in learning teaching for the comparisons in understanding the concept completely; so that the students can be saved from missconcept and doing something wrong sistimatically.

**Keywords:** *Textbooks, Graph, The Standard of Textbook*

---

### A. PENDAHULUAN

Dalam proses belajar mengajar, buku teks atau buku ajar dapat menjadi pegangan dosen dan mahasiswa yaitu sebagai referensi utama atau menjadi buku suplemen/tambahan. Kegiatan belajar mahasiswa tak sebatas mencermati apa- apa saja yang diterangkan oleh dosen. Mahasiswa membutuhkan referensi atau acuan untuk menggali ilmu agar pemahaman mahasiswa lebih luas sehingga kemampuannya dapat lebih dioptimalkan.

Faktor-faktor yang dapat menghambat keberhasilan proses pembelajaran sangat kompleks, antara lain kurangnya sarana penunjang seperti buku teks maupun buku ajar yang digunakan guna menunjang proses pembelajaran terutama yang memenuhi syarat sebagai bahan pembelajaran. Buku merupakan sarana yang penting bagi mahasiswa

---

<sup>1</sup> Universitas Mataram, Jl. Majapahit No.62, Mataram, Indonesia, [lailaanugerah@yahoo.com](mailto:lailaanugerah@yahoo.com)

maupun dosen dalam pembelajaran, yang tidak dapat dipisahkan dengan kurikulum.

Materi pembelajaran merupakan penunjang utama dalam keberhasilan kegiatan belajar mengajar di kelas. Materi pembelajaran yang akan disampaikan dalam proses belajar mengajar sudah tertuang dalam silabus yang diturunkan dari kurikulum hasil belajar setiap mata kuliah. Dengan silabus, dosen dapat mempunyai pedoman untuk mengajar. Dosen dapat mencari bahan pengajaran yang materinya sesuai dengan silabus.

Pada kurikulum 2004 Teori Graph ditawarkan pada semester ganjil, namun berdasarkan perubahan kurikulum, kini ditawarkan pada semester genap. Berdasarkan observasi dan pengalaman penulis mengampu mata kuliah Teori Graph, Teori Graph merupakan mata kuliah pilihan yang banyak diminati oleh mahasiswa, sehingga buku teks atau buku ajar yang digunakan haruslah memenuhi standar-standar tertentu yang ditetapkan sesuai dengan kebutuhan, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan tuntutan kurikulum.

Standar-standar dalam prinsip dan standar buku ajar matematika meliputi tiga aspek, yaitu materi, penyajian, serta bahasa dan keterbacaan (Depdiknas, 2005 : 53). Berdasarkan standar-standar tersebut, perlu dilakukan analisis terhadap buku teks yang digunakan yaitu buku Pengantar Teori dan Algoritma Graph, apakah telah memenuhi kriteria buku teks yang baik. Bab yang akan dianalisis dalam tulisan ini ialah bab 1 tentang Tinjauan Umum Tentang Graph (Graph Tak Berarah). Buku tersebut masih digunakan sebagai buku teks di program studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Mataram. Tujuan dari analisis materi ini adalah untuk mengetahui apakah buku tersebut memenuhi standar buku ajar, yakni standar materi, standar penyajian, serta standar bahasa dan keterbacaan.

## **BAHAN AJAR/BUKU TEKS**

Menurut Sofyan (1997:117) dalam Iramawati (2009:7), Bahan ajar merupakan seperangkat materi pelajaran (*teaching material*) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Bahan ajar merupakan salah satu sumber belajar yang penting bagi peserta didik.

Bahan ajar seharusnya dirancang sedemikian rupa sehingga menarik untuk dibaca, dipahami dan digunakan sebagai sumber belajar yang utama.

Bahan ajar berfungsi sebagai:

- (1) Pedoman bagi guru yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang seharusnya diajarkan pada peserta didik;
- (2) Pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran, sekaligus merupakan substansi kompetensi yang harus dikuasainya;
- (3) Alat evaluasi/ penguasaan hasil pembelajaran.

Menurut Buckingham (1958 : 1523), Buku teks adalah sarana belajar yang biasa digunakan di sekolah-sekolah dan di perguruan tinggi untuk menunjang suatu program pengajaran” dalam pengertian modern dan yang umum dipahami. (<http://cahaya-fajeri.blogspot.com>). Di dalam buku Telaah Buku Teks Bahasa Indonesia (Tarigan, 1986: 13) disimpulkan bahwa buku teks adalah buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar, yang disusun oleh para pakar dalam bidang itu buat maksud dan tujuan-tujuan intruksional, yang diperlengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran (<http://cahaya-fajeri.blogspot.com>).

Salah satu ciri buku yang baik adalah mudah dipahami dan dimengerti oleh pembaca, baik menyangkut maksud maupun arti fisis dari pernyataan yang ada di dalamnya, sehingga pembaca mampu memahami konsep dan memecahkan permasalahan yang ada secara individual tanpa mengabaikan peran guru dalam proses pembelajaran.

## STANDAR BUKU AJAR MATEMATIKA

Standar-standar dalam prinsip dan standar buku ajar matematika meliputi tiga aspek yaitu materi, penyajian, serta bahasa dan keterbacaan (Depdiknas, 2005:53).

### 1. Standar Materi Matematika

Standar-standar yang dipandang esensial berkaitan dengan materi yang termuat dalam suatu buku ajar mencakup 10 hal sebagai berikut: (1)

kelengkapan materi; (2) keakurasian materi; (3) memunculkan aspek penalaran dan pembuktian; (4) memunculkan aspek pemecahan masalah; (5) memunculkan aspek komunikasi; (6) memunculkan aspek keterkaitan; (7) penyampaian konsep-konsep diperjelas dengan gambar tabel, rumus, cerita, grafik, atau ilustrasi; (8) menyediakan tugas-tugas/ kegiatan yang menunjang tujuan atau kemampuan/ kompetensi yang dirumuskan dalam kurikulum; (9) terhindar dari tumpang tindih yang berlebihan; dan (10) soal-soal yang kontekstual.

## **2. Standar Penyajian Matematika**

Standar yang berkaitan dengan penyajian yang termuat dalam suatu buku ajar antara lain: (1) adanya tujuan pembelajaran, (2) adanya materi prasyarat (*pre-knowledge*), (3) melibatkan produk teknologi, (4) adanya kebermaknaan dan manfaat (*meaningful and useful*), (5) proses pembentukan pengetahuan, (6) memotivasi (menarik) bagi siswa, (7) menyediakan *self-evaluation* dan mendorong adanya refleksi, (8) dapat dipahami siswa secara logis; (9) matematika bukan kumpulan rumus, (10) visualisasi konsep, ide, istilah, dan simbol disajikan secara visual; (11) memperhatikan kode etik, tata krama hak cipta, dan gender.

## **3. Standar Bahasa dan Keterbacaan**

Standar yang berkaitan dengan bahasa dan keterbacaan yang termuat dalam buku pelajaran mencakup: (1) Menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, (2) menggunakan bahasa yang mencerminkan kemampuan berpikir logis, (3) struktur kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat penguasaan bahasa siswa, (4) penggunaan ejaan yang disempurnakan (EYD); dan (5) komunikatif.

## **B. HASIL DAN ANALISIS**

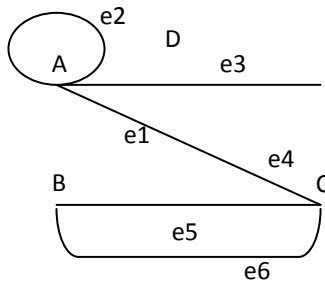
Setiap buku ajar diharapkan memenuhi standar-standar tertentu yang ditetapkan. Berikut akan dikemukakan hasil analisis berdasarkan standar buku ajar matematika yang telah dikemukakan di atas. Standar yang pertama adalah standar materi. Dilihat dari kelengkapan materi, buku ini sudah terpenuhi, sesuai dengan kurikulum. Standar akurasi merupakan hal mutlak yang harus muncul dalam buku ajar matematika. Materi harus disajikan sedemikian sehingga mahasiswa terhindar dari miskonsepsi dan melakukan kekeliruan/ kesalahan secara sistematis. Pada

subbab Graph Secara Formal, diberikan definisi graph yaitu: Suatu graph  $G$  mengandung 2 himpunan:

- (1) Himpunan  $V$  yang elemennya disebut simpul (atau *vertex* atau *point* atau *node* atau titik)
- (2) Himpunan  $E$  yang merupakan pasangan tak terurut dari simpul-simpul disebut ruas (*edges* atau rusuk atau sisi). Graph di atas ditulis  $G(E, V)$ .

Menurut definisi graph di atas, himpunan  $V$  boleh kosong, sedangkan graph kosong adalah graph yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong dan ditulis sebagai  $N_n$ , yang dalam hal ini  $n$  adalah jumlah simpul (Munir, 2001:302). Jadi seharusnya, definisi graph tersebut diperjelas dengan  $V$  tidak boleh kosong, sedangkan  $E$  boleh kosong. Sebuah graph dimungkinkan tidak mempunyai sisi satu buah pun, tetapi simpulnya harus ada, minimal satu.

Selanjutnya, diberikan gambar sebuah graph yang lebih umum, yang disebut multigraph.



**Gambar 1. Multigraph**

Dari Gambar 1 tersebut, banyak ruasnya adalah 6, yaitu  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$ ,  $e_4$ ,  $e_5$ , dan  $e_6$ . Seharusnya banyak ruas graph tersebut adalah 5. Disini, dikatakan ruas  $e_5$  dan  $e_6$  mempunyai titik ujung yang sama, yaitu  $B$  dan  $C$ . Kedua ruas disebut ruas berganda/ ruas sejajar. Jadi suatu graph adalah multigraph yang tak mengandung ruas sejajar ataupun *self-loop*. Menurut definisi tersebut penggunaan kata graph dan multigraph dibedakan. Graph digunakan untuk yang tidak mengandung ruas sejajar atau *self-loop*, sedangkan multigraph digunakan untuk yang mempunyai ruas

sejajar atau *self-loop*, tetapi dalam buku ini tidak konsisten, semua contoh yang diberikan ditulis dengan graph walaupun graph tersebut mengandung ruas sejajar atau *self-loop*. Menurut penulis, graph atau multigraph sama saja, tetapi perlu diberikan penekanan yang jelas supaya mahasiswa tidak bingung dengan definisi graph tersebut. Supaya tidak membingungkan, sebaiknya pada awal bab juga diberikan jenis-jenis graph, bergantung pada sudut pandang pengelompokannya. Pengelompokan graph dapat dipandang berdasarkan ada tidaknya ruas sejajar, jumlah simpul atau berdasarkan orientasi arah pada sisi. Dalam Munir (2001:293) multigraph termasuk dalam jenis graph tak sederhana, yaitu graph yang mengandung ruas sejajar atau *self-loop*.

Pada subbab Derajat Graph, diberikan definisi derajat simpul  $V$  yaitu banyaknya ruas yang menghubungi/ insidensi  $v$ . Sebaiknya diperjelas dengan menambahkan derajat suatu simpul graph tak berarah karena pada graph berarah mempunyai derajat masuk dan derajat keluar.

Pada subbab Graph Berarah (Digraph), diberikan definisi dari suatu graph berarah, yaitu terdiri atas 2 himpunan: (1) Himpunan  $V$ , anggotanya disebut simpul, (2) Himpunan  $A$ , merupakan himpunan pasangan terurut, yang disebut ruas berarah atau arc. Sama halnya dengan graph tak berarah, seharusnya, definisi tersebut diperjelas dengan  $V$  tidak boleh kosong, sedangkan  $A$  boleh kosong. Kemudian diberikan contoh graph berarah  $D(V,A)$  yang mengandung 4 simpul dan 7 arc yaitu (1,4), (2,1), (2,1), (4,2), (2,3), (4,3), dan (2,2). Pada gambar, tanda panah mengarah dari simpul 2 ke simpul 4. Simpul 2 sebagai titik pangkal, dan simpul 4 sebagai titik terminal dari arc, sehingga seharusnya arcnya adalah (2,4).

Standar materi selanjutnya adalah penalaran dan pembuktian. Standar ini berperan dalam pembelajaran matematika pada saat mahasiswa membuat kesimpulan-kesimpulan yang bersifat deduktif ataupun induktif dengan mengajukan alasan yang tepat. Teorema yang disajikan sudah disertai dengan bukti yang mengharuskan mahasiswa mengetahui konsep sebelumnya, dan mahasiswa harus bernalar sehingga diperoleh kesimpulan yang ditunjukkan. Soal-soal latihan yang diberikan sudah bervariasi, tetapi tidak kontekstual dalam artian soal tersebut tidak berupa soal yang merupakan aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari. Seharusnya soal-soal yang disajikan dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari agar siswa lebih tertarik karena teori graph banyak yang bisa

diaplikasikan dengan kehidupan nyata. Soal-soal yang ditampilkan sudah memenuhi aspek pemecahan masalah karena soal-soalnya merupakan soal yang rutin dan tidak rutin yang memerlukan pemikiran yang lebih dalam.

Aspek komunikasi tidak dimunculkan dalam buku ini, misalkan dengan memberikan pertanyaan kepada mahasiswa untuk terlibat aktif untuk mengemukakan ide, serta menangkap/ memahami ide dari orang lain. Penyampaian konsep-konsep sudah diperjelas dengan gambar-gambar dan terhindar dari tumpang-tindih yang berlebihan.

Dalam buku ini tidak mencantumkan standar kompetensi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, padahal standar ini merupakan bagian penting dalam buku ajar. Hal ini dimaksudkan agar pembelajar mengetahui arah dan target pencapaian belajar. Adanya materi prasyarat sudah dimunculkan dalam buku ini. Untuk memahami konsep graph dan teorema-teorema yang disajikan, mahasiswa harus sudah lulus mata kuliah logika dan himpunan, karena dalam materi graph banyak disajikan pembuktian yang memerlukan pengetahuan sebelumnya. Dalam buku ini juga sudah melibatkan produk teknologi, yaitu algoritma-algoritma yang digunakan bisa dipraktikkan dalam bahasa pemrograman komputer. Aspek kebermaknaan dan manfaat sudah dimunculkan pada awal bab, misalnya problema mengenai perancangan lampu lalu lintas (lampu merah, kuning, hijau), atau graph berlabel/ berbobot, misalnya dengan menyatakan kantor serta telepon umum sebagai simpul, sedangkan ruas menyatakan perjalanan antara tempat-tempat tersebut. Contoh di atas bukan hanya sekedar gambar tanpa makna. Mahasiswa dapat mengaitkan bilangan yang ada untuk kehidupan sehari-hari dan makna dari bilangan tersebut adalah jarak dari suatu kota dengan kota yang lain, atau waktu yang diperlukan untuk menempuh perjalanan dari suatu kota ke kota yang lain.

Dalam buku ini tidak menyediakan *self-evaluation* dan mendorong adanya refleksi, karena tidak adanya tujuan pembelajaran yang dicantumkan dalam tiap bab, dan tidak adanya kunci jawaban untuk soal-soal tertentu. Dengan adanya kunci jawaban untuk soal-soal tertentu, maka terbuka peluang untuk mahasiswa melakukan *self-evaluation*. Dari penyajian materi sudah disusun secara sistematis, tetapi alangkah baiknya

dalam subbab diberikan no.sub sehingga ketika mencari subbabnya menjadi lebih mudah.

Dari segi standar bahasa dan keterbacaan, yaitu menggunakan bahasa Indonesia yang baik dan benar, menggunakan bahasa yang mencerminkan kemampuan berpikir logis, struktur kalimat yang digunakan sesuai dengan tingkat penguasaan bahasa siswa, secara umum sudah terpenuhi dengan cukup baik.

### C. KESIMPULAN

Buku teks adalah sarana belajar yang biasa digunakan di sekolah-sekolah dan diperguruan tinggi untuk menunjang suatu program pembelajaran. Oleh karena itu, perlu adanya pemilihan buku teks yang baik mana yang akan digunakan di dalam pembelajaran. Ada beberapa standar buku ajar matematika yaitu standar materi, standar penyajian dan standar bahasa dan keterbacaan. Di dalam penganalisisan bab, banyak ditemukan kekurangan di antaranya ialah tidak adanya standar kompetensi, kompetensi dasar, dan tujuan pembelajaran apa saja yang harus dicapai oleh mahasiswa. Dan ada beberapa definisi yang tidak konsisten dengan contoh yang diberikan atau definisi yang perlu diperjelas.

### DAFTAR PUSTAKA

- Depdiknas. 2005. *Pedoman Penulisan Buku Pelajaran 'Penjelasan Standar Mutu Buku Pelajaran Matematika'*. Jakarta: Pusat Perbukuan.  
<http://cahaya-fajeri.blogspot.com/2010/03/buku-teks.html>. Diunduh tanggal 8 Maret 2011.
- Iramawati. 2009. *Pengembangan Bahan Ajar Materi Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan Dengan Pendekatan Jelajah Alam Sekitar (JAS)*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Munir, Rinaldi. 2001. *Metode Numerik*. Bandung: Informatika.