

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR DENGAN PENDEKATAN INDUKTIF-DEDUKTIF UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR MAHASISWA PADA PERKULIAHAN STRUKTUR ALJABAR II

**I Made Suarsana**

*Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja Universitas*

*Email: suarsana1983@gmail.com*

## Abstrak

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar untuk perkuliahan Struktur Aljabar II dengan pendekatan induktif-deduktif. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan merujuk pada model 4-D versinya Dick & Carry (Santayasa, 2009) yang meliputi beberapa fase seperti: 1) fase define; 2) fase design; 3) fase development; dan 4) fase disseminate. Pada tahun pertama ini penelitian telah dilakukan sampai pada tahap development yaitu hingga dilakukan validasi draft diktat hingga dihasilkan prototipe diktat. Data dikumpulkan dengan lembar validasi/penilaian kelayakan isi dan penyajian diktat. Data dianalisis dengan teknik deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Hasil validasi diktat struktur aljabar menunjukkan bahwa 1) dari segi kelayakan isi diktat berkategori baik, dan 2) dari segi penyajian juga berkategori baik sehingga secara keseluruhan dapat dikatakan bahwa diktat telah valid. Berdasarkan masukan deskriptif dan koreksi validator selanjutnya dilakukan penyempurnaan sehingga melalui penelitian ini telah dihasilkan sebuah prototipe. Tahap penelitian pengembangan lanjutan berupa uji coba terbatas dan tahap diseminasi belum dilakukan mengingat keterbatasan waktu.

*Kata-kata Kunci: pendekatan induktif-deduktif, struktur aljabar, hasil belajar*

## Abstract

This study aims to develop a valid diktat in Algebra Abstract II. Research and development, which consist of four stages: define, design, development and disseminate (Dick & Carry Model), was implemented in this study. Data were collected by content validation sheet and presentation validation sheet. The Data were analyzed by descriptive statistics. The results of the analysis are 1) in term of the feasibility of content, the diktat prototype is in good category, 2) in term of the feasibility of presentation, the diktat prototype is in good category. At all, it can be concluded that diktat prototype is valid. The next step is prototype trial and dissemination.

*Keywords : inductive-deductive approach, algebra abstract, learning outcomes*

## 1. Pendahuluan

Pembelajaran matematika di perguruan tinggi mempunyai peranan yang sangat penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir, memecahkan masalah dan kemandirian mahasiswa. Pembelajaran matematika di perguruan tinggi lebih menekankan kedudukan matematika sebagai “ilmu”. Ada sedikit perbedaan antara matematika sebagai “ilmu” dengan matematika sekolah. Menurut Sumardoyo (2011) salah satu

perbedaannya adalah pada tingkat keabstrakan. Tingkat keabstrakan objek matematika di perguruan tinggi sangat tinggi. Dengan demikian matematika di perguruan tinggi merupakan disiplin ilmu yang sangat abstrak.

Salah satu cabang ilmu matematika adalah aljabar. Aljabar sendiri memiliki beberapa cabang ilmu, satu diantaranya Aljabar Abstrak, atau yang juga dikenal sebagai Aljabar Modern atau Struktur Aljabar. Struktur Aljabar adalah ilmu

yang mempelajari suatu himpunan dengan satu atau lebih operasi biner yang diberlakukan pada sistem aljabar tersebut. Menurut Fortunatadewi (2012), karena sifatnya yang abstrak tersebut, Aljabar Abstrak sulit dipelajari oleh mahasiswa, sehingga kurang diminati. Yuniati (2013) juga menambahkan bahwa Struktur Aljabar merupakan suatu mata kuliah yang memuat konsep-konsep yang abstrak, sehingga mahasiswa seringkali mendapat kesulitan dalam mempelajarinya.

Untuk mengatasi hal tersebut, seorang dosen harus mampu membantu dan mengarahkan mahasiswanya supaya dapat mempelajari materi-materi pada mata kuliah tersebut menjadi lebih menarik dan bermakna. Perlu kehati-hatian dalam menyajikan materi untuk perkuliahan Struktur Aljabar. Buku-buku ajar struktur aljabar yang ada saat ini lebih banyak disajikan dengan pendekatan deduktif. Pola pikir deduktif itu penting dan merupakan salah satu tujuan yang bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar. Meskipun pola pikir deduktif itu sangat penting, namun dalam pembelajaran Struktur Aljabar masih sangat diperlukan penggunaan pola pikir induktif.

Teori-teori matematika yang telah ada diperoleh melalui eksperimen dan penalaran induktif. Para ilmuwan memulai dengan temuan sementara, kemudian dilanjutkan dengan trial error dan menemukan generalisasi setelah melakukan investigasi. Mahasiswa hendaknya diberikan kesempatan menemukan kembali konsep-konsep yang ada pada perkuliahan Struktur Aljabar sehingga pembelajaran menjadi bermakna. Hal ini sesuai dengan pendapat Soedjadi (2000) bahwa penyajian matematika perlu dimulai dari contoh-contoh, yaitu hal-hal yang khusus, selanjutnya secara bertahap menuju kepada pembentukan suatu kesimpulan yang bersifat umum. Kesimpulan itu dapat berupa definisi atau teorema. Bila kondisi kelas memungkinkan, kebenaran teorema dapat dibuktikan secara deduktif. Haerudin (2011) menambahkan bahwa pendekatan induktif akan membantu

mengembangkan ketrampilan berfikir tingkat tinggi, berfikir kreatif, dan kritis mahasiswa karena mereka belajar mengumpulkan, mengorganisasikan kemudian membuat kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan.

Peran bahan ajar dalam proses pendidikan menempati posisi yang sangat strategis dan turut menentukan tercapainya tujuan pendidikan. Bahan ajar merupakan instrumental input bersama dengan kurikulum, pengajar, media dan evaluasi. Bahan ajar struktur aljabar yang ada saat ini jumlahnya masih terbatas dan lebih banyak ditulis dalam bahasa Inggris sehingga mahasiswa tidak terlalu berminat menggunakannya. Penyajian bahan ajar Struktur Aljabar selama ini lebih banyak menggunakan pendekatan deduktif yang tentu saja lebih abstrak.

Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan bahan ajar yang disajikan dengan pendekatan yang lebih konkrit. Pembelajaran Struktur Aljabar harus bermakna bagi mahasiswa. Aturan, sifat atau dalil-dalil tidak diberikan dalam bentuk jadi tetapi harus ditemukan mahasiswa melalui contoh-contoh secara induktif kemudian dibuktikan secara deduktif. Konsep tidak diajarkan melalui definisi tetapi melalui contoh-contoh yang relevan dengan pengetahuan awal mahasiswa. Pembelajaran suatu konsep perlu memperhatikan proses terbentuknya konsep tersebut sehingga mahasiswa terhindar dari verbalisme dan benar-benar memahaminya secara bermakna.

Salah satu pendekatan yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan di atas adalah pendekatan induktif-deduktif. Bahan ajar Struktur Aljabar disusun dengan pendekatan induktif-deduktif yaitu memadukan pendekatan induktif dan deduktif. Penyajian materi diawali secara induktif dengan memberikan sejumlah contoh agar siswa mengidentifikasi, menginterpretasi data kemudian membuat kesimpulan selanjutnya secara deduktif mendefinisikan atau menggeneralisasikan dengan memberikan contoh atau non contoh serta dapat membuktikannya.

Berdasarkan pemaparan di atas untuk menanggulangi kesenjangan itu perlu dilakukan penelitian pengembangan

bahan ajar perkuliahan Struktur Aljabar dengan judul “Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Induktif-Deduktif untuk Meningkatkan Hasil Belajar mahasiswa pada Perkuliahan Struktur Aljabar”

Rumusan masalah yang akan dijawab melalui penelitian ini adalah “ Bagaimana kualitas bahan ajar dengan Pendekatan Induktif-Deduktif yang dikembangkan untuk perkuliahan Struktur Aljabar II ?”

Secara umum tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar dengan pendekatan induktif deduktif yang efektif dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan Struktur Aljabar II. Secara khusus untuk tahun ini (tahun pertama) bertujuan untuk mengembangkan prototipe bahan ajar mata kuliah Struktur Aljabar II dengan pendekatan induktif-deduktif yang berupa diktat perkuliahan yang telah berdasarkan uji tim pakar.

## 2. Metode yang diterapkan .

### 2.1 Desain & Prosedur Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan, karena dalam pelaksanaannya mengembangkan bahan ajar berupa diktat dengan pendekatan induktif-deduktif pada perkuliahan Struktur Aljabar II. Dalam pengembangan diktat, langkah-langkah yang dilakukan diadopsi dari tahap-tahap pengembangan perangkat pembelajaran dengan model 4-D versinya Dick & Carry (Santayasa, 2009) yaitu dengan tahapan *define, design, development, disseminate*. Untuk tahun pertama penelitian dilakukan sampai pada tahap *development* khususnya hingga pada dihasilkannya prototipe diktat yang telah melalui uji validasi/pakar.

### 2.2 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini meliputi: data kualitas diktat. Instrumen pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah: draft diktat beserta pedoman validasinya. Kualitas diktat yang dikembangkan dicari berdasarkan penilaian terhadap komponen

kelayakan isi dan komponen penyajian yang diadopsi dari lembar validasi Buku Ajar BNSP (2014).

Ada 9 aspek yang dinilai dalam penilaian komponen kelayakan isi dan 19 aspek yang dinilai dalam penilaian komponen penyajian yaitu sebagai berikut.

- i) Penilaian Kelayakan Isi
  - Cakupan Materi (3 indikator)
  - Akurasi Materi ( 3 indikator)
  - Kemutakhiran (3 indikator)
- ii) Penilaian Penyajian
  - Teknik Penyajian (4 indikator)
  - Pendukung Penyajian Materi (5 indikator)
  - Penyajian Pembelajaran (4 indikator)
  - Kelengkapan Penyajian (6 indikator)

### 2.3 Teknik Analisis Data

Diktat dikatakan valid jika rata-rata penilaian minimal berada pada kategori baik dari lima kategori yang disiapkan yakni sangat kurang, kurang, cukup, baik, dan sangat baik.

Tabel 1: Kriteria Penggolongan Kualitas Prototipe Diktat

Nilai	Kategori Kualitas E-Modul
$nilai < 50$	Kurang
$50 < nilai \leq 70$	Cukup
$70 < nilai \leq 90$	Baik
$90 < nilai \leq 100$	Sangat Baik

(Kemendiknas, 2010)

## 3. Hasil Penelitian

### 3.1 Hasil tahap *define*

Gunakan tipe huruf Times New Roman pada seluruh naskah, set ukuran huruf seperti disarankan pada panduan penulisan ini, dan gunakan juga spasi *single*. Naskah harus rata kiri-kanan.

Ada empat hal yang dilakukan pada fase ini yaitu analisis ujung depan, analisis konsep materi pembelajaran, analisis mahasiswa, serta penetapan kompetensi dasar. Analisis ujung depan dilakukan untuk menganalisis masalah-masalah yang yang sering dihadapi dalam Struktur Aljabar II termasuk di dalamnya analisis buku-buku teks Struktur Aljabar

dan teori belajar. Hasil analisis ujung depan diperoleh bahwa tingkat keabstrakan materi pada perkuliahan struktur Aljabar II tinggi sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahaminya. Bahan ajar yang ada lebih banyak menggunakan pendekatan deduktif (Umum – khusus) yang diawali dengan penyajian definisi/teorema diikuti contoh dan diakhiri dengan latihan soal. Meskipun pola pikir deduktif itu sangat penting, namun dalam pembelajaran Struktur Aljabar masih sangat diperlukan penggunaan pola pikir induktif untuk menurunkan tingkat keabstrakan materi. Penggunaan pendekatan induktif telah direkomendasikan penggunaannya oleh beberapa ahli seperti Soedjadi (2000), Haerudin (2011), Suriasumantri (2001), dan Karli dkk (2003). Dalam penelitian ini, bahan ajar induktif – deduktif dikembangkan dengan mengadopsi teori dari Karli dkk (2003).

Analisis konsep materi pembelajaran dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan, menyusun, memerinci konsep-konsep materi berdasarkan silabus mata kuliah. Hasil analisis konsep teridentifikasi bahwa materi Struktur Aljabar II membahas tentang Teori Ring yang merupakan kelanjutan dari Teori Grup. Beberapa konsep yang akan dipaparkan dalam bahan ajar di antaranya ring, field, daerah integral, ring faktor, sub ring, homomorfisme ring, ideal dan ring polinomial. Kompetensi dasar yang akan dicapai pada bahan ajar meliputi:

- (1) Memahami ring, field dan daerah integral serta sifat-sifat dan menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan.
- (2) Memahami ideal dan ring faktor serta sifat-sifatnya dan menggunakannya dalam menyelesaikan permasalahan.
- (3) Memahami ring polinomial serta sifat-sifatnya dan menggunakannya dalam pemecahan masalah.

Analisis mahasiswa juga dilakukan untuk mengenali kemampuan awal mahasiswa, melakukan pemilihan pendekatan pembelajaran yang sesuai, dan pemilihan bahasa sesuai dengan tingkat

perkembangan berpikir mahasiswa. Mata kuliah Struktur Aljabar II merupakan kelanjutan dari mata kuliah Struktur Aljabar I sehingga mahasiswa peserta perkuliahan ini dipersyaratkan pernah mengambil mata kuliah Struktur Aljabar I. Dengan demikian mahasiswa telah memiliki pengetahuan tentang struktur grup. Teori ring sendiri merupakan perluasan dari teori grup yang telah dipelajari pada mata kuliah Struktur Aljabar I.

### 3.2 Hasil tahap *design*

Diktat disusun dengan menggunakan pendekatan induktif-deduktif (Karli dkk, 2003) dimana dalam menyajikan suatu materi disajikan dengan urutan berikut.

- a) Pendahuluan berupa revisi/apersepsi dan kegiatan motivasi. Revisi/apersepsi adalah paparan untuk mengingatkan dan memperbaiki pengetahuan bekal mahasiswa mengenai pelajaran terdahulu yang berkaitan dengan pelajaran yang akan diberikan sedangkan motivasi adalah paparan dorongan atau rangsangan agar mahasiswa tertarik untuk mempelajari materi yang dibahas.
- b) Eksplorasi berupa penyajian contoh dan bukan contoh dari konsep agar mahasiswa dapat membuat abstraksi dari suatu konsep.
- c) Pembentukan konsep berupa penyajian definisi dan bukti teorema secara deduktif
- d) Penerapan konsep berupa pemberian contoh-contoh yang berkaitan dengan konsep dan teorema yang telah ditemukan pada tahap pembentukan konsep.

Selanjutnya berdasarkan silabus mata kuliah dikembangkanlah draft diktat yang mencakup materi selama satu semester.

### 3.3 Hasil tahap *development*

Pada tahap ini hanya dilakukan uji validasi dan penyempurnaan draft diktat. Validasi dilakukan oleh satu orang ahli yang merupakan Dosen Senior di Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA Undiksha yang membidangi Aljabar.

Adapun hasil validasi dari ahli diuraikan sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Penilaian Diktat per Komponen

Komponen Penilaian	Skor Maks	Skor Perolehan	Persentase
Kelayakan Isi	36	30	83,3%
Penyajian	76	67	88,1%
Total	112	97	86,6%

Total skor yang diperoleh adalah 97 dengan skor maksimum adalah 112. Bila skor ini dikonversi ke skala 100 diperoleh nilai diktat adalah 86,6%. Berdasarkan kriteria yang ditetapkan pada tabel 1 maka dapat disimpulkan diktat berada pada kategori baik.

#### 4. Pembahasan Hasil

Pengembangan diktat perkuliahan Struktur Aljabar II dengan pendekatan induktif-deduktif yang valid telah dilakukan mulai dari tahap pendefinisian, tahap perancangan hingga tahap pengembangan (uji validitas kelayakan isi dan penyajian oleh ahli) hingga menghasilkan sebuah prototipe diktat perkuliahan dengan kualitas Baik. Uji coba terbatas dan uji coba lapangan serta diseminasi dan pengemasan produk belum dilakukan karena keterbatasan waktu.

Pada tahap pendefinisian, teridentifikasi permasalahan pada perkuliahan struktur Aljabar II dengan tingkat keabstrakan materi yang cukup tinggi. Hal ini mengakibatkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami materi perkuliahan. Sumber belajar yang ada umumnya disajikan dengan pendekatan deduktif yang abstrak pula. Dalam pembelajaran matematika, pola pikir deduktif itu penting dan merupakan salah satu tujuan yang bersifat formal, yang memberi tekanan pada penataan nalar. Meskipun pola pikir deduktif itu sangat penting, namun dalam pembelajaran matematika masih sangat diperlukan penggunaan pola pikir induktif. Sering kali dibutuhkan suatu pendekatan yang lebih konkrit sehingga tingkat keabstrakan materi bisa diturunkan sehingga mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami. Penggunaan pendekatan induktif telah direkomendasikan penggunaannya oleh

beberapa ahli seperti Soedjadi (2000), Haerudin (2011), Suriasumantri (2001), dan Karli dkk (2003). Dalam penelitian ini, bahan ajar dikembangkan sebagai gabungan dari pendekatan induktif-deduktif mengadopsi teori dari Karli dkk (2003) dengan tujuan mengeliminasi kelemahan dari masing-masing pendekatan induktif dan deduktif dengan tetap mempertahankan keunggulan masing-masing.

Selanjutnya pada tahap perancangan dilakukan penyusunan draft diktat dengan menggunakan pendekatan induktif-deduktif (Karli dkk, 2003). Draft disusun dalam tiga bab, 63 halaman yaitu Bab 1 Teori Ring, Bab 2 Ideal dan Ring Faktor, dan Bab 3 Ring Polinomial yang dikembangkan dari beberapa buku yang penyajiannya dengan pendekatan deduktif misalnya Ariawan (1996), Grillet (2007), Paley & Weichsel (1966), dan Redfield (2001).

Hasil perancangan draft diktat tersebut selanjutnya divalidasi oleh ahli yang dilakukan pada tahap pengembangan. Validasi dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap kelayakan isi dan penyajian. Dari segi kelayakan isi dari 9 indikator yang ada diperoleh skor 30 dari skor maksimum 36 (83,3%). Dengan demikian dari segi kelayakan isi sudah berkategori BAIK. Validator menilai bahwa dari aspek cakupan materi sudah ada kesesuaian antara uraian materi dengan SK & KD, kedalaman materi sudah memadai namun dari segi keluasan perlu dipaparkan manfaat materi pada bidang lain. Berikutnya dari segi akurasi materi, beberapa konsep dan metode perlu ditelaah kembali ketepatan dan kebenarannya. Dan yang terakhir dari segi kemutakhiran ada banyak masukan terkait keaktualan rujukan, isu/masalah/ccontoh yang digunakan. Ditinjau dari segi penyajian dari 19 indikator yang ada diperoleh skor 70 dari skor maksimum 76 (88,1%) sehingga penyajian diktat dikategorikan BAIK. Validator menilai bahwa teknik penyajian sudah sangat baik diktat telah disajikan dengan sistematis, padu, seimbang dan konsisten dalam penggunaan simbol dan lambang.

Berikutnya dari pendukung penyajian beberapa hal masih perlu dilengkapi seperti ilustrasi nonverbal, variasi contoh dan soal latihan dan kalau memungkinkan diberikan kunci jawaban soal latihan. Khusus untuk aspek penyajian pembelajaran dengan pendekatan induktif-deduktif, menurut validator sudah sesuai dan sangat bagus, dan dari aspek kelengkapan penyajian seperti pendahuluan, daftar isi, daftar tabel dan sebagainya dinilai sudah bagus.

Secara keseluruhan, skor total yang diberikan validator adalah 97 dari skor maksimum 112 (86,6%) sehingga draft diktat yang dihasilkan bisa dikategorikan BAIK. Validator menilai bahwa draft diktat layak dari segi isi dan penyajian sehingga direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut sesuai dengan tahapan penelitian yang dirancang. Dengan demikian melalui penelitian pengembangan ini telah dihasilkan prototipe diktat perkuliahan Struktur Aljabar II yang disusun dengan pendekatan induktif-deduktif dengan kriteria valid (kualitas minimal baik). Namun kepraktisan dan efektifitas dari diktat dalam meningkatkan hasil belajar mahasiswa belum diteliti. Agar memenuhi kriteria layak. Diktat ini masih harus melalui tahapan penelitian berikutnya berupa uji coba terbatas dan uji lapangan.

## 5. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa prototipe diktat perkuliahan Struktur Aljabar II telah dikembangkan dengan kriteria valid. Ahli telah memberikan penilaian kelayakan isi dengan kualitas baik (83,3%) dan penilaian penyajian dengan kualitas baik pula (88,1%). Diktat juga telah disempurnakan berdasarkan masukan/koreksi ahli yang dituliskan pada draft diktat. Dengan demikian diktat ini dinyatakan layak untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya.

## 6. Daftar Pustaka

Fortunatadewi, F. 2012. Pengembangan Program Aplikasi Pengujian Aljabar Abstrak Berbasis Open

Source. Thesis (Tidak diterbitkan).  
Binus: Jakarta

Haerudin. 2011. Penerapan Metode SAVI dengan Pendekatan Induktif dan Peningkatan Berpikir Kreatif Matematis. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika STKIP Siliwangi Bandung Volume 1. Hal 287 – 291.

Joyce, B. dkk. 2000, Models of Teaching. London: Allyn & Bacon.

Karli, Hilda dan Margaretha. 2003. Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi I. Bandung: Bina Media Informasi

Kemendiknas. 2010. Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK. Jakarta : Dirjen Manajemen Pendidikan dasar dan Menengah

Rochmad. 2010 . Proses Berpikir Induktif dan deduktif dalam Mempelajari Matematika. Jurnal Matematika Kreatif - inovatif. Volume 1 Nomor 2. Hal 107 -117.

Santayasa, I W, 2009. Metode Penelitian Tindakan Kelas, Pengembangan, Korelasional, Kausal Komparatif, dan Eksperimen. Singaraja: Lembaga Penelitian Universitas Pendidikan Ganesha.

Sumardoyo. 2004. Karakteristik Matematika dan Implikasinya terhadap Pembelajaran Matematika. Yogyakarta: Depdiknas

Suriasumantri. Jujun S., 2001, Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta

Usman. 2013. Model PBI untuk Mengembangkan Pemahaman Mahasiswa dalam Memecahkan masalah tentang Integral Tentu. Jurnal Peluang. Volume 1 Nomor 2. Hal 1-11.

Yuniati, S. 2013. Peta Konsep dalam Pembelajaran Struktur Aljabar. Gamatika Vol III Nomor 2. Hal 129 – 139