

PENGEMBANGAN BUKU AJAR MIKROBIOLOGI TERAPAN BERBASIS MASALAH

The Development of A Textbook of Problem-Based Applied Microbiology

Nanda Pratiwi¹, Hasruddin², Fauziyah Harahap²

¹Student in Biology Education Graduate Program, State University of Medan

²Lecturer in Biology Education Graduate Program, State University of Medan

E-mail: nanda.syamhari@gmail.com

Abstract-This study is aimed to develop a textbook of applied microbiology problem based in material industrial microbiology by standard BNSP. Teaching materials in the form of textbook will be to guide students in carrying out learning activities applied microbiology course. The research was conducted in the Graduate Program of UNIMED in January-May 2014, with the development model Thiagarajan (4-D), which consists of three stages: the first stage of defining which includes: initial preliminary final analysis, analysis of student, material analysis, task analysis and specification of learning objectives. The second stage of the design, which consists of: the selection of media, format selection, and initial planning. The third stage is the development, consisting of a lecturer assessment, validation by experts and the design of instructional materials, limited testing, and the final device. The resulting product is a textbook that will be used by third semester student of Biology Education Graduate Program of UNIMED. Teaching materials compiled into a book Industrial Microbiology problem based considered feasible by the validation team. Results matter expert team showed an average of 90.30 % very viable category, and instructional design experts categorized 83.4%. limited test group by microbiology lecturer gets by 91.30% results very appropriate category and 40 students of fourth semester of Biology Education Graduate Program of UNIMED assessed at 83.39 % of applied microbiology textbook problem-based in material industrial microbiology compiled interesting.

Keywords: Development of teaching, materials, applied microbiology, problem-based

PENDAHULUAN

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu dosen/guru/instruktur untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas ataupun di laboratorium. Sanjaya (2010) mengemukakan bahwa bahan ajar memiliki peranan penting untuk meningkatkan proses pemahaman siswa terhadap pembelajaran sains (Biologi), dan keberhasilan suatu proses pembelajaran ditentukan oleh seberapa banyak peserta didik dapat menguasai materi kurikulum. Sehingga, materi yang tidak dipelajari dengan baik tidak akan pernah bisa dipertahankan dan materi yang ditransfer dengan baik akan lebih dapat diingat. Buku ajar merupakan bagian dalam bahan ajar yang dirancang agar peserta didik menguasai kompetensi yang akan dicapai. Pembelajaran sains juga membutuhkan dua hal penting yaitu terminologi dan konsep,

buku ajar berbasis masalah juga merupakan sumber utama pengetahuan sains. Ada beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan berpikir sains peserta didik, seperti peserta didik harus meningkatkan berpikir kritis dan guru/ dosen penggunaan pendekatan inkuiri agar peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang bukan dari hasil mengingat fakta-fakta, tetapi dari menemukan sendiri oleh peserta didik. Pembelajaran Sains harus menekankan pada penguasaan kompetensi melalui serangkaian proses ilmiah, demikian juga menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) bahwa pembelajaran sains (Biologi) sebaiknya dilaksanakan dengan pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) karena dapat menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja, dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek



kecakapan hidup. Ciri utama pembelajaran berbasis masalah meliputi mengorientasikan mahasiswa kepada masalah atau pertanyaan yang autentik.

Penelitian yang berkaitan dengan pembelajaran berbasis masalah telah banyak dilakukan.. Dalam pembelajaran Biologi, penerapan pembelajaran berbasis masalah dalam pendidikan kesehatan dapat meningkatkan pengetahuan dasar dan pemahaman yang baik (Coliver, 2000). Chin & Chia (2004) melakukan penelitian tentang implementasi pembelajaran berbasis masalah dalam pembelajaran biologi menyimpulkan bahwa Pembelajaran Berbasis Masalah dapat meningkatkan pemikiran siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Brickman (2009) menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam keterampilan penelitian pada siswa yang melakukan pembelajaran berbasis penemuan berbasis laboratorium, yang belajar melalui membaca laporan ilmiah, merancang sendiri percobaan, dan mengevaluasi hasil eksperimen mereka, dibandingkan dengan siswa yang belajar melalui laboratorium tradisional. Demikian juga dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Coil *et al.* (2010) tentang proses mengajarkan sains, menunjukkan bahwa mengajarkan keterampilan sains di awal pelajaran dapat meningkatkan pemahaman tentang konten sains. Para ilmuwan dan guru sains setuju bahwa suatu ciri khas dari suksesnya lulusan adalah penguasaan keterampilan seperti interpretasi data, pemecahan masalah, desain eksperimen, menulis karya ilmiah, komunikasi, analisis kritis kepustakaan, kerja kolaborasi, dan mengontrol dan mengatur proses belajarnya sendiri. Hasil penelitian Husna, R. (2013) mengembangkan buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah berpola mini riset berdasarkan standar BNSP. Bahan ajar berupa buku akan menjadi

pedoman mahasiswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum berpola mini riset di laboratorium dinilai layak oleh tim validasi, sesuai dan menarik.

Mikrobiologi Terapan merupakan ilmu tentang mikroorganisme, yang mencakup bermacam-macam kelompok organisme mikroskopik yang terdapat. sebagai sel tunggal maupun kelompok sel, termasuk kajian virus yang bersifat mikroskopik. Belum adanya buku ajar Mikrobiologi Terapan berbasis masalah dapat menghambat proses pembelajaran mahasiswa. Ketidak tersedianya buku ajar tersebut sebenarnya dapat diatasi bila mahasiswa dapat mencari literatur atau *browsing* diberbagai situs Internet. Menjadi suatu masalah ketika Mahasiswa tidak menemukan literatur yang benar dan sesuai, maka diperlukan buku ajar yang berbasis masalah. Pengembangan strategi instruksional untuk mata kuliah ini sangat diperlukan agar kompetensi mata kuliah dapat tercapai seperti yang diharapkan. Pengembangan buku ajar masalah sebagai sumber belajar mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, diharapkan dapat meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah. Buku ajar Mikrobiologi Terapan berisikan materi pembelajaran mengenai mikrobiologi industri. Adapun bentuk penyusunan buku ajar ini dirancang oleh penulis yang disesuaikan dengan silabus perkuliahan dan memperhatikan kebutuhan dan kemampuan mahasiswa dalam pelaksanaan pembelajaran. Sehingga dengan penggunaan buku ajar dapat mendukung dan menarik minat serta memotivasi mahasiswa dan memberikan pengaruh positif dalam menumbuh kembangkan sikap ilmiah mahasiswa dalam meningkatkan hasil belajar agar menjadi lebih baik.



METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Universitas Negeri Medan (UNIMED), yang terletak di Jl. Wiliam Iskandar Medan Estate padamahasiswa Program Pascasarjana semester IV. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Mei 2014. Jenis penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan bahan ajar Thiagarajan. Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah. Model Thiagarajan terdiri dari empat tahap (*four-D models*) yaitu tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan) serta *disseminate* (penyebaran). Namun pada penelitian ini hanya dibatasi sampai pada tahap *develop*. Uji coba produk dilakukan melalui dua tahapan, yaitu uji ahli dan uji kelompok terbatas. Teknik pengumpulan data dengan cara angket. Ada empat jenis angket yang digunakan untuk menjangkau informasi dan data yang diperlukan dalam pengembangan buku ajar, yang disusun berdasarkan kebutuhan dan kesesuaian informasi bagi mahasiswa dalam perkuliahan Mikrobiologi Terapan, yaitu: Angket A, B, C dan D. Angket A diisi oleh tim ahli materi yang dimaksud untuk memberikan kritik ataupun saran buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah. Angket B diisi oleh tim ahli rancangan pembelajaran. Angket C diisi oleh *reviewer* yaitu dosen pengampu mata kuliah mikrobiologi, terdiri dari empat aspek yaitu: isi, desain penyajian, keterbacaan, dan komponen pembelajaran berbasis masalah. Angket D diisi oleh mahasiswa yang dibuat untuk melihat respon mahasiswa terhadap produk yang dikembangkan. Analisis data dalam penelitian ini adalah deskriptif, yaitu

menjelaskan suatu permasalahan gejala, atau keadaan sebagaimana adanya dan bukan menguji hipotesa. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang diperoleh dari jawaban angket yang diisi oleh mahasiswa dan tim ahli.

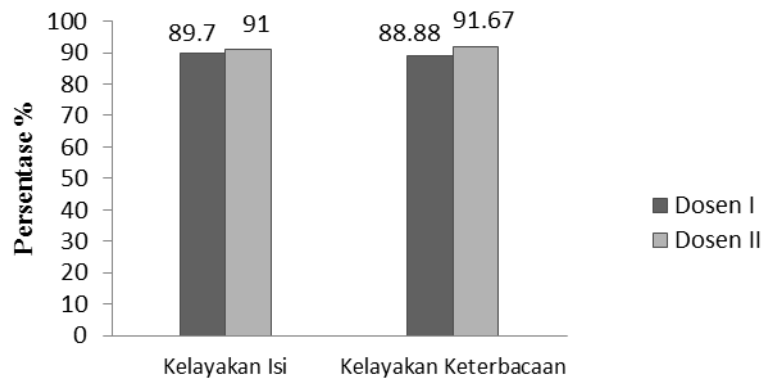
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses pelaksanaan pengembangan buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah pada materi mikrobiologi industri ini dilakukan secara bertahap yaitu analisis awal dan akhir, validasi oleh tim ahli, dan uji kelompok terbatas.

1.1. Penilaian *Draf* Buku Berdasarkan Ahli Materi

Berdasarkan penilaian dua ahli materi pembelajaran, *Draf* buku mikrobiologi industri berbasis masalah dinilai dari segi kelayakan isi (kelengkapan materi; keluasan materi; kedalaman materi; keakuratan konsep dan definisi; keakuratan fakta dan data; keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi; keakuratan istilah; keakuratan daftar pustaka; kesesuaian materi; contoh dan kasus aktual; gambar, diagrama dan ilustrasi aktual; kemutakhiran pustaka; sistematika daftar isi; judul materi pada subbab; menyajikan tujuan, alat, bahan dan prosedur praktikum; sesuai dengan SK dan KD; dan mengembangkan kemampuan berpikir). Penilaian kelayakan keterbacaan (ketepatan unsur kalimat, keefektifan, kalimat, kebakuan istilah, kalimat motivasi pembaca, kalimat mendorong berpikir kritis, ketepatan tata bahasa, ketepatan ejaan, konsistensi penggunaan istilah ilmiah, dan kelaziman istilah). Hasil penilaian tim ahli materi menunjukkan rata-rata 90,30% kategori sangat layak. Penilaian ahli materi dapat dilihat pada Gambar 1.





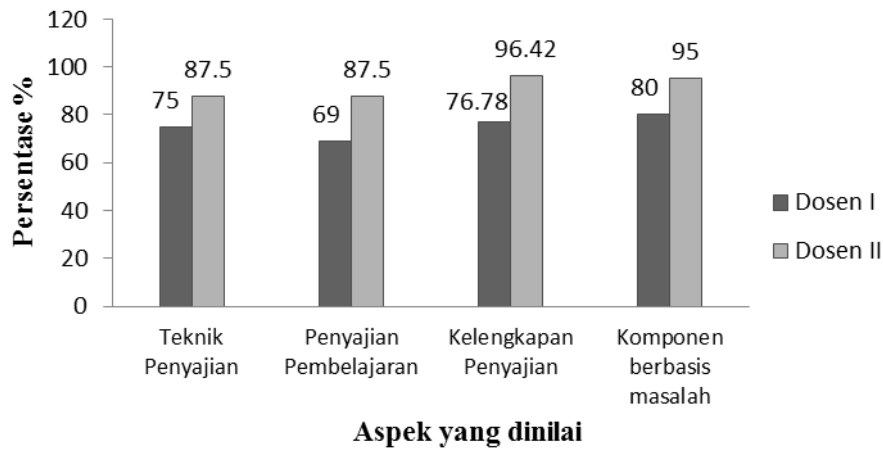
Aspek yang dinilai

Gambar 1. Persentase Penilaian Buku Ajar Mikrobiologi Terapan Berbasis Masalah Materi Mikrobiologi Industri Berdasar Ahli Materi

Seperti yang disampaikan oleh Belawati (2006) bahwa fokus validasi isi adalah mengukur konstruk atau komponen kelayakan isi yaitu keterkaitan buku teks pelajaran dengan SK dan KD pelajaran. Komponen keakuratan konsep yang meliputi kebenaran fakta, prinsip definisi, istilah Buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri dikembangkan memenuhi aspek tersebut. Hal ini sesuai dengan penjelasan Direktorat Pendidikan (2004) bahwa sumber belajar dapat membantu memperkaya informasi dan mempelajari kompetensi tertentu. Kelayakan bahasa meliputi ketepatan unsur kalimat, istilah ejaan dan mampu mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis. Rusyana (2004) menyampaikan bahwa media pembelajaran merupakan wahana penyalur pesan atau informasi belajar. Oleh karena itu, dari pernyataan tersebut struktur kalimat yang menyusun suatu media harus dapat mewakili isi pesan dengan penyajian kalimat yang tidak menimbulkan penafsiran ganda dan relevan karena pesan yang disampaikan adalah suatu informasi belajar.

1.2. Penilaian *Draf* Buku Berdasarkan Ahli Rancangan Pembelajaran

Penyajian dan rancangan perlu diperhatikan untuk menunjukkan kualitas fisik yang menarik sehingga mampu mendukung proses pembelajaran (BSNP 2007). Kelayakan penyajian terdiri dari 4 komponen yaitu teknik penyajian, penyajian pembelajaran, desain penyajian dan komponen pembelajaran berbasis masalah. Berdasarkan penilaian ahli rancangan pembelajaran, *Draf* buku mikrobiologi terapan berbasis masalah pada materi mikrobiologi industri dinilai dari teknik penyajian, teknik penyajian pembelajaran, kelengkapan penyajian, kelayakan komponen berbasis masalah menunjukkan rata-rata 83,4% kategori layak. Validator memberi saran untuk memperjelas konsep, ilustrasi gambar ditambah, dan variasi penyajian ditambah agar lebih menarik, menggunakan bahasa yang komunikatif dalam penyampaian suatu masalah. Penilaian ahli rancangan pembelajaran dapat dilihat ada Gambar 2.

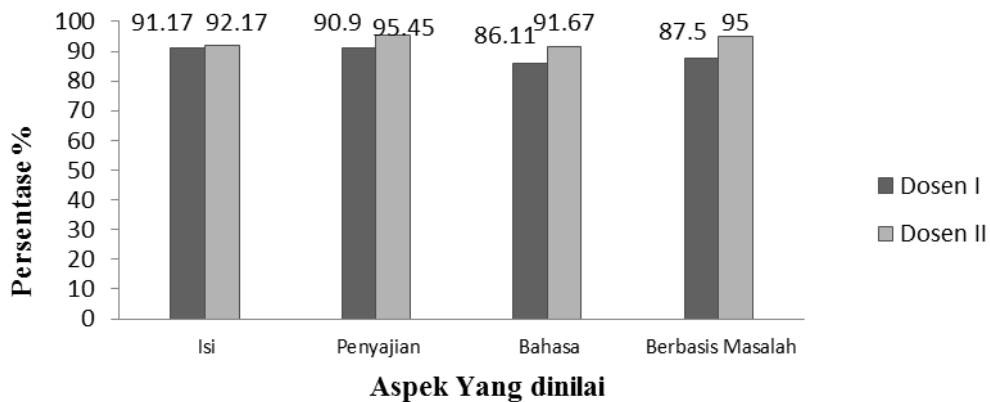


Gambar 2. Persentase Penilaian Buku Ajar Mikrobiologi Terapan Berbasis Masalah Materi Mikrobiologi Industri Berdasar Ahli Rancangan Pembelajaran.

1.3. Penilaian *Draf* Buku Ajar Dosen Pengampu Mikrobiologi Terapan

Buku ajar Mikrobiologi Terapan berbasis masalah pada materi Mikrobiologi Industri telah dinilai oleh dua orang dosen mikrobiologi, aspek yang dinilai yaitu

kesesuaian isi, penyajian, kebahasaan, dan komponen berbasis masalah mendapat hasil 91,30% kategori sangat sesuai. Saran yang diberi perbanyak informasi mengenai pemecahan masalah. Hasil penilaian dosen mikrobiologi dapat dilihat pada Gambar 3.

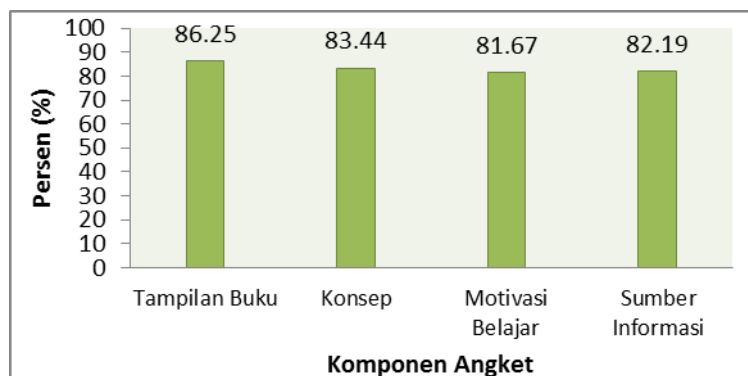


Gambar 3. Persentase Penilaian Buku Ajar Mikrobiologi Terapan Berbasis Masalah Materi Mikrobiologi Industri Oleh Dua Orang Dosen

1.4. Penilaian *Draf* Buku Ajar Menurut Mahasiswa

Buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah pada materi mikrobiologi industri yang telah divalidasi oleh tim ahli materi, tim ahli rancangan pembelajaran dan dinilai oleh dosen mikrobiologi (*reviewer*) kemudian dinilai oleh 40 orang mahasiswa program studi Pendidikan Biologi Pascasarjana Unimed semester IV

melalui instrumen angket dengan 4 aspek penilaian yaitu; tampilan buku terdiri dari 4 indikator, konsep terdiri dari 4 indikator, motivasi belajar terdiri dari 3 indikator dan sumber informasi terdiri dari 4 indikator. Mahasiswa menilai 83,39% buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri yang disusun menarik. Hasil penilaian dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Persentase Penilaian Buku Ajar Mikrobiologi Terapan Berbasis Masalah Materi Mikrobiologi Industri Berdasarkan 40 Orang Mahasiswa Semester IV PPs Unimed

Data hasil penilaian buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah pada materi mikrobiologi industri masih dalam skala kecil (uji kelompok terbatas) untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi, perlu dilakukan uji coba pada kelompok sedang dan besar (uji lanjut).

SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Simpulan

Berdasarkan rumusan, tujuan, hasil dan pembahasan penelitian pengembangan buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri yang dikemukakan sebelumnya dapat disimpulkan sebagai berikut: Hasil validasi dari tim ahli berdasarkan kelayakan isi, kelayakan kebahasaan penyajian keterbacaan serta komponen berbasis masalah, secara keseluruhan termasuk dalam kategori "layak". Hasil penilaian yang dilakukan oleh dosen mikrobiologi menyatakan bahwa buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri sesuai digunakan sebagai pedoman pada mata kuliah Mikrobiologi Terapan. Hasil penilayan yang dilakukan oleh mahasiswa PPs Pendidikan Biologi menyatakan bahwa buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri menarik.

Saran dan Rekomendasi

Berdasarkan hasil temuan yang telah diuraikan pada kesimpulan hasil penelitian, berikut ini diajukan beberapa saran, yaitu: Buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri ini disusun berdasarkan kebutuhan mahasiswa dan juga melalui pengujian oleh para ahli. Oleh karena itu buku ajar mikrobiologi terapan berbasis masalah materi mikrobiologi industri ini dapat dicetak dan dipergunakan sebagai buku pedoman dalam proses pembelajaran. Untuk mengetahui perkembangan lebih lanjut dari produk buku ajar ini perlu dilakukan penerapan dalam proses pembelajaran di dalam kelas dan melibatkan dosen/instruktur sebagai fasilitator dalam menyampaikan materi dalam buku tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Simlitabmas Dikti Kemendikbud dan Universitas Negeri Medan yang telah memberikan dana penelitian melalui Penelitian Desentralisasi proyek Hibah Tim Pascasarjana Tahun 2014.

DAFTAR PUSTAKA

- Belawati, T. (2006). *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Brickman, P., C. Gormally, N. Armstrong, & B. Hallar. (2009). Effects of

- nquirybasedLearning on Students' Science Literacy Skill and Confidence. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 3 (2) : 122
- Chin, C., & L Chia. (2004). Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work. *Wiley InterScience*. 44-67.
- Coil, D., Wenderoth, MP., Cunningham, M. (2010). Teaching the Process of Science: Faculty Perceptions and an Effective Methodology. *CBE-Life Sciences Education*. (9) 524-535
- Coliver. (2000). Effectiveness Of Problem-Based Learning Curricula: Research And Theory. *Academic Medicine*. (75) . 3 / March 2000
- Djaali. (2007). *Peningkatan Mutu Pendidikan Nasional Melalui Program Sertifikasi*. *Buletin BSNP* (Online), No. 3.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Pembelajaran IPA Terpadu*.
- Husna, R., (2013). *Pengembangan Buku Mini Riset Mikrobiologi Terapan Berbasis Masalah*. Tesis UNIMED. Tidak diterbitkan
- Rusyana, Y. (2004). *Studi Keterbacaan Buku Pelajaran Sekolah Dasar*. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas.
- Sanjaya, W. (2010). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.

PERTANYAAN DAN JAWABAN

a. Neni Hasnunidah, S. Pd, M. Si :

Pertanyaan:

Kendala apa yang ditemui selama penelitian dan bagaimana solusi yang diambil?

Jawaban:

Kendala yang dialami dalam penelitian ini yaitu pengembangan validasi pada draf sulit dijumpai. Dosen validator dan prosesnya sangat lama dan membutuhkan biaya berlebih.

b. Drs. Yusuf Ibrahim, M. Pd, M. P

Pertanyaan:

Materi ajar yang selama ini hanya materi kontek tanpa memahami konsep. Apa literatur yang mendukungnya?

Jawaban:

Terbukti melalui hasil PISA (2006), pada tingkat kemampuan ini, siswa umumnya hanya mampu mengingat fakta, terminologi, dan hukum sains serta menggunakan pengetahuan sains yang bersifat umum dalam mengambil dan mengevaluasi kesimpulan.

