

# Rancang Bangun Aplikasi Pembelajaran Argumen untuk meningkatkan Keterampilan Argumentasi Mahasiswa dengan model infusion learning

**M. Bahrul Subkhi<sup>1</sup>, Anisah Nabilah<sup>2</sup>, Wahyu Ramadhan<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas PGRI Jombang

E-mail: [\\*1bahruls27@gmail.com](mailto:*1bahruls27@gmail.com), [2anisah12nabilah@gmail.com](mailto:2anisah12nabilah@gmail.com), [3wahyuromadhon717@gmail.com](mailto:3wahyuromadhon717@gmail.com)

**Abstrak** - Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi pembelajaran argumen matematis berbasis model Infusion Learning guna meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa di jurusan informatika. Kemampuan argumentasi matematis sangat penting dalam konteks pendidikan tinggi, terutama di bidang yang memerlukan penalaran logis dan analitis seperti informatika. Meskipun penting, banyak mahasiswa yang kesulitan dalam mengembangkan dan menyampaikan argumentasi matematis secara sistematis. Model Infusion Learning diharapkan dapat mengintegrasikan teori matematika dengan aplikasi praktis yang relevan dengan dunia nyata, sehingga dapat meningkatkan keterampilan argumentasi mahasiswa. Aplikasi ini dirancang untuk menyediakan soal-soal matematis yang mengharuskan mahasiswa untuk memberikan argumen dan solusi yang logis, serta dilengkapi dengan fitur umpan balik langsung yang memungkinkan mahasiswa untuk memperbaiki dan meningkatkan argumentasinya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan berhasil meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Tes pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan signifikan dalam keterampilan argumentasi mahasiswa setelah menggunakan aplikasi. Selain itu, hasil evaluasi kualitatif melalui wawancara dan survei menunjukkan bahwa mahasiswa merasa lebih percaya diri dalam menyampaikan argumen matematis mereka setelah menggunakan aplikasi ini. Aplikasi ini juga memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, yang memungkinkan mahasiswa untuk menghubungkan teori dengan situasi dunia nyata. Dengan demikian, aplikasi pembelajaran berbasis model Infusion Learning dapat menjadi alat yang efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa, serta memperkaya metode pembelajaran yang ada.

**Kata Kunci** - Aplikasi Pembelajaran, Argumen Matematis, Infusion Learning, Kemampuan Argumentasi.

## 1. PENDAHULUAN

Kemampuan argumentasi matematis merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki oleh mahasiswa, khususnya di jurusan informatika, yang sering berhubungan dengan pemecahan masalah yang kompleks dan analisis logis. Argumentasi matematis yang baik memungkinkan mahasiswa untuk membangun solusi yang jelas dan terstruktur, serta mempresentasikannya dengan cara yang dapat dipahami oleh orang lain. Namun, berdasarkan berbagai studi, banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam mengembangkan keterampilan ini. Hal ini sering disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang kurang interaktif, kurangnya praktik dalam mengembangkan argumen, serta terbatasnya pengintegrasian konsep matematika dalam konteks nyata [1] [2]

Model Infusion Learning merupakan pendekatan yang dapat mengatasi masalah tersebut. Infusion Learning berfokus pada pengintegrasian berbagai konsep pembelajaran ke dalam konteks dunia nyata yang relevan bagi siswa, bukan sekadar memberikan pengetahuan teoretis. Dengan mengintegrasikan pembelajaran matematika dalam konteks aplikasi praktis, mahasiswa tidak hanya memahami teori tetapi juga dapat mengembangkan keterampilan argumentasi melalui pengalaman langsung [3] [2]. Pendekatan ini berfokus pada penerapan matematika dalam berbagai skenario dunia nyata, yang dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan dan membangun argumen matematis secara lebih efektif.

Namun, meskipun terdapat potensi besar dalam penerapan Infusion Learning, aplikasi yang secara khusus dirancang untuk meningkatkan kemampuan argumentasi matematis dengan pendekatan ini masih terbatas. Beberapa aplikasi pembelajaran yang ada cenderung berfokus pada pengajaran konsep matematika dasar tanpa menekankan pengembangan kemampuan argumentasi. Oleh karena itu, pengembangan aplikasi pembelajaran yang berbasis pada Model Infusion Learning sangat diperlukan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi matematis mahasiswa, khususnya dalam bidang informatika.

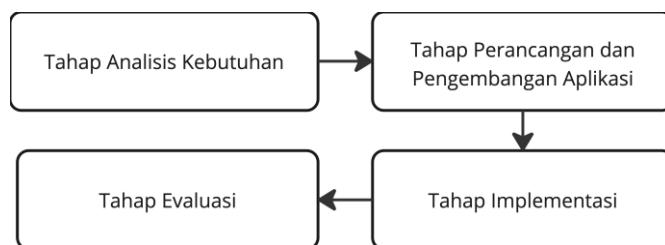
Aplikasi pembelajaran ini diharapkan dapat memfasilitasi mahasiswa dalam berlatih menyusun dan membangun argumen matematis secara logis dan terstruktur, sambil memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai konsep-konsep matematika yang diajarkan. Selain itu, aplikasi berbasis Infusion Learning ini diharapkan dapat mempermudah mahasiswa dalam mengaitkan teori matematika dengan aplikasi praktis yang relevan dengan profesi mereka di dunia kerja, terutama dalam bidang informatika yang sangat bergantung pada logika dan analisis matematis.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi pembelajaran argumen matematis berbasis model Infusion Learning ini mengacu pada pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan aplikasi yang dapat meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Proses penelitian ini akan melalui beberapa tahapan, termasuk analisis kebutuhan, desain aplikasi, implementasi, dan evaluasi.

### 2.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari beberapa tahapan seperti pada gambar 1.



Gambar 1 metode *Research and Development* (R&D)

#### 2.1.1 Tahap Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan mahasiswa terkait dengan kemampuan argumentasi matematis. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, survei, dan observasi terhadap mahasiswa dan dosen di jurusan informatika, untuk mengetahui tantangan yang mereka hadapi dalam mengembangkan kemampuan argumentasi matematis serta preferensi mereka terhadap metode pembelajaran berbasis teknologi.

#### 2.1.2 Tahap Perancangan dan Pengembangan Aplikasi

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, aplikasi pembelajaran akan dirancang dengan menggunakan pendekatan Infusion Learning. Desain aplikasi ini akan mencakup modul-modul pembelajaran yang melibatkan masalah-masalah matematis yang mengharuskan mahasiswa untuk memberikan argumen dan solusi secara logis. Aplikasi ini juga akan dilengkapi dengan fitur umpan balik langsung yang memungkinkan mahasiswa memperbaiki dan meningkatkan argumentasinya.

#### 2.1.3 Tahap Implementasi

Aplikasi yang telah dirancang akan diimplementasikan dalam bentuk prototipe, yang kemudian akan diuji coba pada sejumlah mahasiswa jurusan informatika. Uji coba ini bertujuan untuk mengidentifikasi apakah aplikasi tersebut efektif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Pengujian akan dilakukan dalam beberapa sesi pembelajaran untuk melihat interaksi mahasiswa dengan aplikasi, serta kemajuan yang dicapai dalam kemampuan argumentasi mereka.

#### 2.1.4 Tahap Evaluasi

Evaluasi dilakukan dengan mengumpulkan data dari mahasiswa yang telah menggunakan aplikasi melalui kuisioner, wawancara, dan tes argumentasi matematis. Data yang dikumpulkan akan dianalisis untuk mengetahui sejauh mana aplikasi ini berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Analisis dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas aplikasi.

## 2.2. Sumber Data

Sumber data diperoleh dari dua jenis data, yaitu data primer dan data sekunder yang akan dijelaskan dibawah ini:

### 2.2.1 Data Primer

Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kebutuhan mahasiswa terkait dengan kemampuan argumentasi matematis. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, survei, dan observasi terhadap mahasiswa dan dosen di jurusan informatika, untuk mengetahui tantangan yang mereka hadapi dalam

mengembangkan kemampuan argumentasi matematis serta preferensi mereka terhadap metode pembelajaran berbasis teknologi. Contoh data primer pada tabel 1 dari responden mahasiswa dan tabel 2 dari hasil wawancara dosen

#### 2.2.2 Data Sekunder

Data sekunder akan diperoleh dari studi literatur terkait model *Infusion Learning*, teori argumentasi matematis, [4] serta aplikasi pembelajaran matematika yang relevan dengan topik penelitian ini. Data ini akan digunakan untuk membangun dasar teori yang kuat dalam pengembangan aplikasi

Tabel 1 Data Primer dari Responden Mahasiswa

Pertanyaan	Jumlah Responden	Persentase
Apakah Anda merasa kesulitan memahami konsep matematika tertentu?		
- Sangat sulit	30	30%
- Cukup sulit	50	50%
- Tidak sulit	20	20%
Apakah Anda merasa penggunaan aplikasi pembelajaran berbasis argumentasi membantu?		
- Sangat membantu	60	60%
- Membantu	35	35%
- Tidak membantu	5	5%

Tabel 2 Data Primer dari Hasil Wawancara Dosen/Pengajar

Pernyataan/Wawancara Dosen	Poin Utama
"Salah satu kendala yang sering dihadapi mahasiswa adalah bagaimana menyusun argumen logis untuk menyelesaikan masalah matematika."	Kesulitan mahasiswa dalam menyusun argumen logis matematika.
"Penggunaan aplikasi berbasis Infusion Learning dapat membantu mahasiswa mengintegrasikan teori dan praktik dengan lebih baik."	Potensi aplikasi Infusion Learning dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan mahasiswa.
"Materi matematika membutuhkan cara penyampaian yang inovatif, terutama pada konsep-konsep abstrak seperti aljabar dan logika matematika."	Perlunya inovasi dalam metode penyampaian materi matematika.

Tabel 3 Data Sekunder dari Studi Literatur

Sumber	Topik yang Dibahas	Ringkasan
Smith et al. [5]	Infusion Learning	Infusion Learning mendorong integrasi pembelajaran matematika dengan pendekatan problem-based learning.
Toulmin, S. [6]	Model Argumentasi Matematis	Model Toulmin mendeskripsikan komponen-komponen dalam argumen matematis yang meliputi klaim, data, dan warrant.
Aplikasi Pembelajaran Matematika (contoh: Photomath)	Aplikasi Pembelajaran Matematik	Aplikasi seperti Photomath membantu memecahkan soal matematika, namun kurang fokus pada pengembangan argumentasi.

### 2.3 Instrumen Penelitian

Instrument penelitian ini dilakukan dengan kuisioner, tes kemampuan argumentasi matematis, wawancara dan observasi. Secara detail sebagai berikut:

#### 2.3.1 Angket/Kuisioner

Kuisioner seperti tabel 4 akan digunakan untuk mengumpulkan data tentang persepsi mahasiswa terhadap aplikasi yang digunakan, serta untuk menilai sejauh mana mereka merasakan peningkatan dalam kemampuan argumentasi matematis mereka setelah menggunakan aplikasi. Dalam penyusunan angket mengacu pada tabel 5 Standar Penyusunan Angket [7] [8] dan dalam penelitian ini standar pengukuran yang digunakan pada tabel 6.

#### 2.3.2 Tes Kemampuan Argumentasi Matematis

Tes ini akan dirancang untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam membangun dan menyampaikan argumen matematis sebelum dan setelah menggunakan aplikasi. Tes ini mencakup soal-

soal yang menuntut mahasiswa untuk memberikan penjelasan logis dan berbasis bukti atas penyelesaian masalah matematika.

### 2.3.3 Wawancara

Wawancara dengan mahasiswa dan dosen akan dilakukan untuk menggali pendapat lebih mendalam tentang pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi dan dampaknya terhadap pengembangan keterampilan argumentasi matematis.

### 2.3.4 Observasi

Observasi dilakukan selama implementasi aplikasi di kelas untuk menilai interaksi mahasiswa dengan aplikasi, serta melihat apakah aplikasi dapat memfasilitasi mahasiswa dalam membangun argumentasi matematis yang efektif.

Tabel 4 Bentuk Angket/Kuesioner

No.	Pertanyaan	Skala Likert (1-5)
1	Sejauh mana aplikasi ini memudahkan Anda dalam memahami konsep matematika?	1: Sangat Tidak Setuju - 5: Sangat Setuju
2	Apakah aplikasi ini membantu Anda dalam membangun argumen matematis yang lebih jelas dan logis?	1: Sangat Tidak Setuju - 5: Sangat Setuju
3	Seberapa sering Anda menggunakan aplikasi ini untuk menyelesaikan soal-soal matematika?	1: Sangat Jarang - 5: Sangat Sering
4	Apakah aplikasi ini memberikan penjelasan yang memadai dalam setiap langkah penyelesaian soal matematika?	1: Sangat Tidak Setuju - 5: Sangat Setuju
5	Apakah Anda merasa bahwa aplikasi ini membantu Anda dalam menyusun argumen matematis secara lebih terstruktur?	1: Sangat Tidak Setuju - 5: Sangat Setuju
6	Apakah aplikasi ini membuat Anda lebih percaya diri dalam menyelesaikan masalah matematika?	1: Sangat Tidak Setuju - 5: Sangat Setuju

Tabel 5 Standar Penyusunan Angket

Aspek	Deskripsi
<b>Validitas</b>	Pastikan pertanyaan dapat mengukur apa yang ingin diukur, misalnya peningkatan kemampuan argumentasi.
<b>Reliabilitas</b>	Angket harus menghasilkan hasil yang konsisten jika digunakan di waktu yang berbeda atau pada kelompok yang berbeda.
<b>Skala Pengukuran</b>	Gunakan skala Likert (misalnya, 1-5) untuk pertanyaan persepsi agar hasilnya mudah dianalisis.
<b>Keterbacaan</b>	Pertanyaan harus mudah dipahami oleh responden, terutama mahasiswa dari berbagai latar belakang.
<b>Penghindaran Bias</b>	Hindari pertanyaan yang dapat mempengaruhi atau mengarahkan jawaban responden.
<b>Tata Letak dan Format</b>	Angket harus disusun dengan jelas dan terstruktur, dimulai dengan pertanyaan demografis dan diikuti oleh pertanyaan utama.

Tabel 6 Standar Pengukuran yang Digunakan

Jenis Pengukuran	Deskripsi	Contoh Soal
<b>Pengukuran Persepsi Mahasiswa</b>	Mengukur persepsi mahasiswa terhadap efektivitas aplikasi dalam pembelajaran matematika.	Sejauh mana aplikasi ini membantu Anda dalam menyelesaikan soal matematika? (Skala 1-5)
<b>Tes Kemampuan Argumentasi</b>	Mengukur kemampuan mahasiswa dalam menyusun dan menyampaikan argumen matematis secara logis dan berbasis bukti.	Jelaskan langkah-langkah Anda dalam menyelesaikan soal matematika berikut.
<b>Observasi Keterlibatan Mahasiswa</b>	Mengukur seberapa aktif dan terlibat mahasiswa dalam menggunakan aplikasi saat pembelajaran.	Amati interaksi mahasiswa dengan aplikasi selama pembelajaran: Apakah mereka dapat mengaitkan materi yang dipelajari dengan solusi aplikasi?
<b>Wawancara</b>	Menggali pengalaman lebih mendalam tentang bagaimana aplikasi mempengaruhi kemampuan argumentasi mahasiswa.	Bagaimana Anda menilai aplikasi ini dalam membantu Anda menyusun argumen yang lebih kuat dalam matematika?

## 2.4 Teknik Analisis Data

### 2.4.1 Analisis Kuantitatif:

Data kuantitatif yang diperoleh dari kuisioner dan tes kemampuan argumentasi matematis dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk mengetahui rata-rata peningkatan skor mahasiswa dalam kemampuan argumentasi setelah menggunakan aplikasi. Analisis inferensial seperti uji t akan digunakan untuk menentukan apakah ada perbedaan signifikan antara hasil tes pre-test dan post-test.

### 2.4.2 Analisis Kualitatif:

Data kualitatif yang diperoleh dari wawancara dan observasi akan dianalisis dengan teknik analisis tematik. Data ini akan digunakan untuk menggali pendapat mahasiswa mengenai pengalaman mereka dalam menggunakan aplikasi, serta untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan aplikasi dalam meningkatkan kemampuan argumentasi matematis.

## 2.5 Prosedur Penelitian

### 2.5.1 Tahap 1: Persiapan

Pengumpulan data awal melalui wawancara dan survei untuk mengidentifikasi kebutuhan mahasiswa terhadap pembelajaran argumen matematis.

### 2.5.2 Tahap 2: Perancangan Aplikasi

Mendesain aplikasi pembelajaran yang berbasis *Infusion Learning*, yang mencakup fitur-fitur seperti masalah matematis yang memerlukan argumentasi, umpan balik interaktif, dan latihan berbasis skenario dunia nyata.

### 2.5.3 Tahap 3: Implementasi dan Uji Coba

Melaksanakan uji coba aplikasi dengan kelompok mahasiswa yang telah dipilih. Mahasiswa akan diminta untuk menggunakan aplikasi selama beberapa minggu, dengan evaluasi yang dilakukan setelahnya.

### 2.5.5 Tahap 4: Evaluasi dan Analisis Data

Mengumpulkan data evaluasi dari mahasiswa dan dosen, serta menganalisis data yang diperoleh untuk menilai efektivitas aplikasi dalam meningkatkan kemampuan argumentasi matematis.

## 2.6 Model Pengembangan Aplikasi

Proses pengembangan aplikasi menggunakan model Waterfall yang memungkinkan pengembangan bertahap, dengan evaluasi yang dilakukan pada setiap tahap untuk memastikan aplikasi sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pengguna. Pada akhir tahap penelitian, diharapkan aplikasi dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa.

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

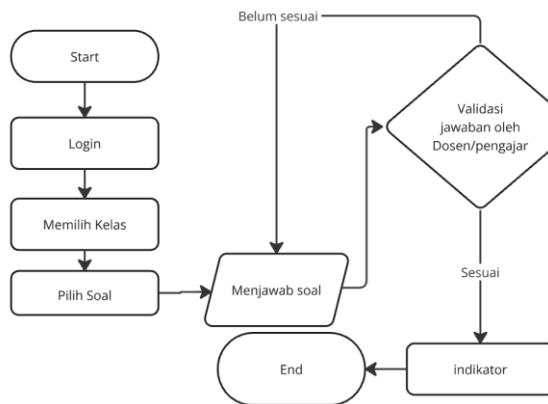
Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi pembelajaran argumen matematis berbasis model *Infusion Learning* guna meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Setelah melalui tahap analisis kebutuhan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi, hasil penelitian ini dapat disajikan dalam beberapa bagian utama:

### 3.1 Desain dan Pengembangan Aplikasi

Aplikasi yang dikembangkan berbasis pada model *Infusion Learning*, yang mengintegrasikan konsep-konsep matematika dengan situasi dunia nyata. Aplikasi ini menyajikan berbagai jenis soal matematis yang memerlukan penjelasan dan argumentasi dari mahasiswa, serta memberikan umpan balik langsung yang berguna untuk memperbaiki penalaran mereka. Seperti pada gambar 2 yang menjelaskan alur aplikasi pada mahasiswa, dari jawaban mahasiswa dosen akan memproses atau memvalidasi jawaban yang telah dijawab oleh mahasiswa. Dosen atau pengajar berhak mengembalikan atau mereject dan mengomentari jawaban, jika terdapat jawaban yg tidak sesuai atau jauh dari proses yg seharusnya. Alur dosen atau pengajar seperti pada gambar 3.

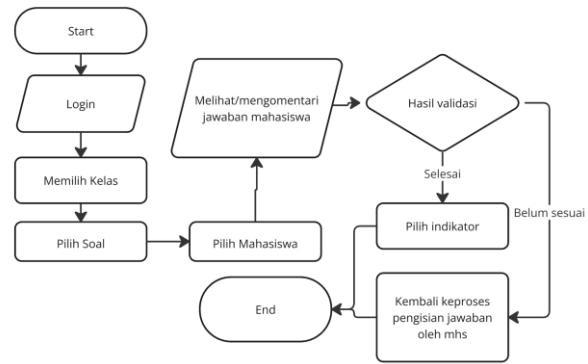
Fitur utama dalam aplikasi ini termasuk dibawah ini

- Soal-soal matematis yang berfokus pada pengembangan argumentasi (misalnya, soal pembuktian, penalaran logis, dan solusi terstruktur).
- Modul interaktif untuk menyampaikan teori dan konsep matematika dengan cara yang relevan dengan masalah dunia nyata.
- Umpan balik langsung berupa tips atau penjelasan yang membantu mahasiswa memahami kesalahan dalam proses berpikir mereka.



Gambar 2 alur pada mahasiswa

Gambar 4 menampilkan soal dan pilihan jawaban, yang kemudian setiap pilihan akan muncul form untuk menjelaskan jawaban yang telah dipilih.



Gambar 3 alur dosen/pengajar

AAMat application interface showing a math question. The question is: "pertanyaan pertama". Below it are two buttons: "disjungsi" and "konjungsi". A formula  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$  is shown with a copy icon. The URL of the formula is: [https://x=frac{\(-b\)pm|sqrt\(b^2-4ac\)}{2a}](https://x=frac{(-b)pm|sqrt(b^2-4ac)}{2a}). On the right, there is a message: "Silahkan Pilih Opsi Jawaban Terlebih Dahulu!" (Please select an answer option first!). A "Logout" button is at the top right.

Gambar 4 halaman pertanyaan

Gambar 5, 6, 7, dan 8 merupakan satu halaman yang sama. Format aplikasi argumen menggunakan skema Toulmin, argumen ini berkaitan dengan pentingnya pendidikan matematika berbasis argumentasi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Berikut adalah komponen-komponen dalam skema argumen Toulmin yaitu data digunakan bukti atau informasi yang digunakan untuk mendukung, dilanjutkan Langkah-langkah yang setiap langkahnya terdapat alasan dan dasar hukum. Gambar 5 terdapat form untuk mengisi kesimpulan, dapat diisi kesimpulan dari yang telah dijawab.

AAMat application interface showing a detailed answer page. At the top, there is a "REJECT" button. Below it, a "Data" section contains the formula  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ . There is also a "Komentar Data" input field. A "Keterangan Jawaban" table has rows for "Langkah Penyelesaian" (2), "Alasan" (34), and "Dasar Hukum" (4). A "Kesimpulan" section at the bottom has a "Komentar Kesimpulan" input field.

Gambar 5 halaman detail jawaban dari setiap Langkah jawaban

The screenshot shows a digital form interface. At the top left is a question labeled "pertanyaan pertama". Below it is a text input field containing the quadratic formula:  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ . To the right of the input field are two buttons: "dijungsi" and "konjungi". A horizontal line with three dots is also present. On the right side of the screen, there are two large text input fields: one for "Komentar Qualifier" and another for "Komentar Sanggahan". Below these fields is a green "DONE" button. At the bottom of the screen, there is a section titled "Data Revisi Komentar Data\*" with a "Komentar Data" input field. At the very bottom is a table with four columns: "Keterangan", "Langkah Penyelesaian", "Alasan", and "Dasar Hukum". The first column has a "Jawaban" button with the value "re". The second column has a "vi" button. The third column has a "si" button. The fourth column has a "dasar hukum" button.

Gambar 6 lanjutan gambar 5 halaman status jawaban yang telah diberikan

Gambar 6 merupakan lanjutan dari gambar 5 dimana terdapat form Qualifier (Kualifikasi) merupakan kata atau frasa yang mengindikasikan tingkat kepastian dari klaim yang dibuat. Serta gambar 6 terdapat form sanggahan yang merupakan bagian dari argumen yang mengakui adanya kondisi atau situasi di mana klaim mungkin tidak berlaku atau tidak relevan.

This screenshot is similar to the one above, showing a math question and its answer. It includes sections for "Kesimpulan" and "Sanggahan" with their respective comment fields. The "Kesimpulan" section contains a "Komentar" button. The "Sanggahan" section contains a "c" button and a "Komentar Sanggahan" field. The overall layout is identical to the previous screenshot, including the "DONE" button and the bottom data table.

Gambar 7 lanjutan gambar 6

Gambar 7 lanjutan dari gambar 6, karena dalam halaman yang sama. Gambar 7 dan gambar 8 keluar jika ada reject atau penolakan dari dosen/pengajar tentang isian yang telah diisi oleh mahasiswa. Dilanjutkan mahasiswa mengisi kembali sesuai komentar yang telah diberikan oleh dosen, jika sudah sesuai akan diselesaikan oleh dosen dengan memilih indicator yang sesuai dengan data atau jawaban dari mahasiswa. Indikator akan muncul seperti pada gambar 8.

This screenshot shows the same basic layout as the previous ones, with a math question and its answer. It adds a new section at the bottom labeled "INDIKATOR" which contains a table:

No	Komponen	Indikator
1	SANGGAHAN	Menyajikan data atau bukti untuk melemahkan klaim
2	QUALIFIER	Menggunakan kata-kata seperti "mungkin benar", "jelas benar", "bisa jadi", "kemungkinan" atau kata-kata lain untuk menyatakan tingkat kebenaran dari klaim.

Gambar 8 lanjutan gambar 7 muncul indikator jawaban

### 3.2 Uji Coba Aplikasi

Aplikasi diuji coba pada sekelompok mahasiswa jurusan informatika yang mengikuti mata kuliah matematika dan logika. Uji coba dilakukan dalam beberapa sesi pembelajaran, dan mahasiswa diminta untuk menggunakan

aplikasi sebagai alat bantu belajar. Aplikasi diuji dengan skenario seperti pada tabel 7 digunakan untuk membantu serta memetakan proses yang jelas dan terstruktur dalam mengukur efektivitas aplikasi dalam meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa.

Tabel 7 skenario uji coba aplikasi

Langkah	Deskripsi	Tujuan
1. Persiapan Awal	Mahasiswa diberikan penjelasan dan tutorial tentang aplikasi, serta cara menggunakan aplikasi dalam sesi pembelajaran.	Memastikan mahasiswa dapat menggunakan aplikasi dengan baik selama uji coba.
2. Pre-Test	Mahasiswa mengikuti tes pre-test untuk mengukur kemampuan argumentasi matematis mereka sebelum menggunakan aplikasi. Tes ini mencakup soal pembuktian dan penalaran logis.	Mengukur kemampuan awal mahasiswa dalam menyusun dan menyampaikan argumen matematis.
3. Penggunaan Aplikasi	Mahasiswa diberi waktu beberapa sesi untuk menggunakan aplikasi. Aplikasi menyediakan soal-soal, modul interaktif, dan umpan balik langsung.	Memberikan pengalaman langsung dalam menggunakan aplikasi untuk meningkatkan keterampilan argumentasi matematis.
4. Post-Test	Setelah sesi pembelajaran dengan aplikasi, mahasiswa mengikuti tes post-test yang serupa dengan pre-test namun dengan tingkat kesulitan lebih tinggi.	Mengukur perkembangan kemampuan mahasiswa setelah menggunakan aplikasi.
5. Pengumpulan Data dan Analisis	Data pre-test dan post-test dianalisis untuk menilai perubahan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Analisis dilakukan dengan membandingkan skor rata-rata.	Menilai efektivitas aplikasi dengan melihat perubahan skor pre-test dan post-test.
6. Evaluasi Mahasiswa	Mahasiswa mengisi angket atau mengikuti wawancara untuk memberikan umpan balik tentang pengalaman mereka menggunakan aplikasi.	Mengumpulkan data kualitatif untuk menilai pengalaman mahasiswa dan mendapatkan wawasan tentang fitur aplikasi.
7. Kesimpulan dan Rekomendasi	Berdasarkan hasil tes dan evaluasi mahasiswa, dilakukan analisis untuk menarik kesimpulan tentang efektivitas aplikasi dan memberikan rekomendasi pengembangan lebih lanjut.	Menyimpulkan efektivitas aplikasi dan memberikan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut.

Data yang dikumpulkan dari tes pre-test dan post-test menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam kemampuan argumentasi matematis mahasiswa. Sebelum menggunakan aplikasi, sebagian besar mahasiswa kesulitan dalam mengorganisir dan menyampaikan argumen matematika mereka dengan logis dan sistematis. Namun, setelah menggunakan aplikasi, banyak dari mereka menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam membangun argumentasi yang jelas dan terstruktur.

Tabel 8 tes pre-test dan post-test

Mahasiswa	Skor Pre-Test	Skor Post-Test	Perbedaan Skor
Mahasiswa 1	60	80	+20
Mahasiswa 2	55	75	+20
Mahasiswa 3	65	85	+20
Mahasiswa 4	70	90	+20
Mahasiswa 5	58	78	+20
Mahasiswa 6	63	83	+20
Mahasiswa 7	72	92	+20
Mahasiswa 8	67	87	+20
Mahasiswa 9	62	82	+20
Mahasiswa 10	68	88	+20
Rata-rata	64.0	84.0	+20

### 3.3 Evaluasi Kualitatif

Wawancara dan survei yang dilakukan dengan mahasiswa, dari tabel 8 menunjukkan bahwa mereka merasa aplikasi ini sangat membantu dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematis yang membutuhkan penalaran. Mahasiswa melaporkan bahwa umpan balik langsung dalam aplikasi sangat berguna untuk mengidentifikasi kesalahan dalam argumentasi mereka.

Selain itu, mahasiswa merasa lebih percaya diri dalam mengemukakan argumen mereka setelah menggunakan aplikasi ini. Mereka merasa lebih mampu menghubungkan konsep matematika dengan situasi praktis yang relevan dengan studi mereka di bidang informatika.

Tabel 8 Rekap hasil wawancaramahasiswa

Pernyataan/Aspek	Respon Positif (%)	Respon Negatif (%)
Bantuan dalam memahami masalah matematika	85	15
Kegunaan umpan balik langsung	90	a10
Peningkatan rasa percaya diri dalam menyampaikan argumen	80	20
Kemampuan menghubungkan konsep matematika dengan situasi praktis	75	25

### 3.4 Pembahasan

#### 3.4.1 Peningkatan Kemampuan Argumentasi Matematis

Hasil tes pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan yang signifikan dalam kemampuan argumentasi matematis mahasiswa setelah menggunakan aplikasi berbasis *Infusion Learning*. Hal ini membuktikan bahwa aplikasi yang dirancang dapat membantu mahasiswa untuk lebih mudah memahami dan mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks yang lebih relevan dengan profesi mereka.

Peningkatan ini dapat diatribusikan pada pendekatan *Infusion Learning*, yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar matematika melalui skenario yang lebih aplikatif, bukan hanya teori abstrak. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga dilatih untuk menghubungkan pengetahuan matematika dengan situasi nyata yang membutuhkan argumentasi yang kuat dan berbasis bukti.

#### 3.4.2 Efektivitas Umpan Balik dalam Aplikasi

Fitur umpan balik langsung dalam aplikasi terbukti sangat efektif dalam meningkatkan kualitas argumentasi mahasiswa. Mahasiswa yang menerima umpan balik langsung mengenai kesalahan mereka dalam proses berpikir lebih cepat memahami kesalahan yang terjadi dan dapat memperbaiki argumen mereka. Umpan balik ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk memperbaiki dan mengasah kemampuan argumentasi mereka secara iteratif.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa mahasiswa lebih terbantu dalam memperbaiki kesalahan pemikiran mereka melalui umpan balik berbasis visual dan penjelasan yang diberikan oleh aplikasi.

#### 3.4.3 Keterkaitan dengan Konteks Dunia Nyata

Salah satu aspek penting yang ditemukan dalam penelitian ini adalah bahwa mahasiswa lebih termotivasi untuk belajar ketika mereka dapat melihat bagaimana matematika diterapkan dalam konteks dunia nyata. Aplikasi ini berhasil mengintegrasikan masalah matematis yang relevan dengan situasi nyata, seperti pemecahan masalah yang sering dihadapi dalam bidang informatika.

Mahasiswa yang terlibat dalam pengujian aplikasi melaporkan bahwa mereka merasa lebih termotivasi dan lebih mampu mengaitkan konsep-konsep matematika dengan dunia profesional mereka setelah menggunakan aplikasi ini.

#### 3.4.4 Keterbatasan dan Tantangan

Meskipun aplikasi ini menunjukkan hasil yang positif, ada beberapa tantangan yang dihadapi selama implementasi. Salah satunya adalah kesulitan mahasiswa dalam menyesuaikan diri dengan penggunaan teknologi baru. Beberapa mahasiswa mengalami kebingungan dalam navigasi aplikasi, meskipun hal ini dapat diatasi melalui pelatihan awal dan dokumentasi yang lebih jelas.

Selain itu, ada beberapa mahasiswa yang merasa aplikasi ini terlalu menuntut karena mengharuskan mereka untuk berpikir secara logis dan argumentatif dalam waktu yang terbatas. Oleh karena itu, disarankan agar aplikasi ini terus disempurnakan dengan memberikan opsi tingkat kesulitan yang dapat disesuaikan dengan kemampuan mahasiswa.

#### 3.4.5 Implikasi untuk Pembelajaran Matematika

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi berbasis aplikasi pembelajaran yang interaktif dapat memperkaya pengalaman belajar mahasiswa, terutama dalam hal pengembangan keterampilan argumentasi matematis. Aplikasi ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep matematika, tetapi juga membantu mereka mengasah kemampuan untuk menyampaikan solusi matematika secara logis dan terstruktur.

Dalam konteks pembelajaran matematika di jurusan informatika, aplikasi ini menawarkan pendekatan yang lebih kontekstual dan praktis, yang dapat memperkuat pemahaman matematika yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah komputasi dan rekayasa perangkat lunak.

#### 4 SIMPULAN

Pengembangan aplikasi pembelajaran argumen matematis berbasis model *Infusion Learning* menunjukkan hasil yang positif dalam meningkatkan kemampuan argumentasi matematis mahasiswa, khususnya di jurusan informatika. Aplikasi ini efektif dalam mengintegrasikan teori matematika dengan aplikasi praktis, yang memungkinkan mahasiswa untuk belajar dengan cara yang lebih interaktif dan relevan. Umpan balik langsung dalam aplikasi terbukti sangat membantu mahasiswa dalam memperbaiki dan meningkatkan kemampuan argumentasinya. Oleh karena itu, aplikasi ini dapat menjadi salah satu alternatif metode pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi matematis di masa depan.

#### 5 SARAN

Dalam aplikasi pembelajaran argument matematis berbasis model Infusion Learning masih belum mengadopsi algoritma kecerdasan buatan. Penelitian selanjutnya sangat berpeluang untuk dikembangkan dengan menggunakan algoritma kecerdasan buatan, pada proses penyelesian jawaban maupun menganalisa jawaban tersebut apakah menyerupai jawaban yang seharusnya atau tidak.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Stacy, "Teaching mathematical argumentation.,," *Mathematics Education Research Journal*, vol. 20, pp. 86-98, 2008.
- [2] G. S. L. Harel, Toward a comprehensive perspective on the learning and teaching of proof., Handbook of research on the teaching and learning of mathematics,, 2007.
- [3] A. L. C. A. D. P. Brown, Situated cognition and the culture of learning., *Educational researcher*, 2008.
- [4] R. Lins, "Infusion Learning: Theory and Practice.,," *Journal of Educational Technology & Society*, vol. 15, pp. 144-153., 2012.
- [5] J. B. K. T. L. Smith, "Infusion Learning: Integrating Problem-Based Learning into Mathematics Education," *Journal of Educational Research*, vol. 105, p. 250–265, 2018.
- [6] S. Toulmin, *The Uses of Argument*, Cambridge University Press, 1958.
- [7] L. M. L. M. K. Cohen, *Research Methods in Education* (8th ed.), Routledge, 2017.
- [8] D. J. L. C. S. C. Ary, *Introduction to Research in Education* (9th ed.), 2014.