



Peran Logika Dan Penalaran Ilmiah Mahasiswa

Studi Kasus : Mahasiswa S1 Manajemen Angkatan Tahun

Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Jakarta

Zulva Hendri

Universitas Negeri Jakarta

Alamat: Jl. Rawamangun Muka Jakarta Timur -13220

Korespondensi penulis: Zulfaahendri1907@gmail.com

Abstract. *This study aims to analyze the role of logic in improving students' scientific reasoning skills at Universitas Negeri Jakarta. Using a descriptive method, data was obtained through distributing questionnaires to 120 students of the Management Study Program class of 2023 who had completed the logic course. Data analysis showed that understanding logical concepts, such as propositions, inference, and argument structure, significantly strengthened students' critical and analytical thinking skills. Most respondents revealed that the application of logic principles facilitated them in academic processes, such as formulating hypotheses, systematically analyzing data, and drawing valid conclusions. In addition, the study identified various challenges, including the complexity of logic materials and the lack of examples of practical application in learning. The findings indicate the need to develop more interactive and contextualized teaching approaches to overcome these obstacles. The findings indicate the need to develop more interactive and contextualized teaching approaches to overcome these obstacles. This study emphasizes the importance of integrating logic as a core part of the higher education curriculum, which not only enhances students' scientific reasoning ability but also equips them with relevant competencies to face global challenges. Recommendations are presented to strengthen logic learning strategies, such as the development of case-based modules and training in logic application in multidisciplinary contexts. The findings make an important contribution to curriculum development that is oriented towards the formation of holistic scientific skills.*

Keyword: *scientific reasoning skills, students, Management Study Program*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran logika dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa di Universitas Negeri Jakarta. Dengan menggunakan metode deskriptif, data diperoleh melalui penyebaran kuesioner kepada 120 mahasiswa Program Studi Manajemen angkatan 2023 yang telah menyelesaikan mata

kuliah logika. Analisis data menunjukkan bahwa pemahaman terhadap konsep logika, seperti proposisi, inferensi, dan struktur argumen, secara signifikan memperkuat kemampuan berpikir kritis dan analitis mahasiswa. Sebagian besar responden mengungkapkan bahwa penerapan prinsip-prinsip logika memfasilitasi mereka dalam proses akademik, seperti merumuskan hipotesis, menganalisis data secara sistematis, dan menarik kesimpulan yang valid. Selain itu, penelitian ini mengidentifikasi berbagai tantangan, termasuk kompleksitas materi logika dan kurangnya contoh penerapan praktis dalam pembelajaran. Hasil temuan menunjukkan kebutuhan untuk mengembangkan pendekatan pengajaran yang lebih interaktif dan kontekstual guna mengatasi kendala tersebut. Penelitian ini menegaskan pentingnya integrasi logika sebagai bagian inti dari kurikulum pendidikan tinggi, yang tidak hanya meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa tetapi juga membekali mereka dengan kompetensi yang relevan untuk menghadapi tantangan global. Rekomendasi disampaikan untuk memperkuat strategi pembelajaran logika, seperti pengembangan modul berbasis kasus dan pelatihan aplikasi logika dalam konteks multidisiplin. Temuan ini memberikan kontribusi penting bagi pengembangan kurikulum yang berorientasi pada pembentukan keterampilan ilmiah yang holistik.

Kata kunci: Kemampuan Penalaran Ilmiah, Mahasiswa, Program Studi Manajemen

LATAR BELAKANG

Di era globalisasi dan informasi yang semakin kompleks saat ini, kemampuan berpikir kritis dan analitis menjadi sangat penting, terutama bagi mahasiswa. Penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan esensial yang diperlukan untuk mengevaluasi informasi, merumuskan hipotesis, dan menarik kesimpulan berdasarkan data yang valid. Dalam konteks akademik, penalaran ilmiah tidak hanya membantu mahasiswa dalam memahami materi pelajaran tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia profesional. Oleh karena itu, pengembangan kemampuan penalaran ilmiah harus menjadi fokus utama dalam pendidikan tinggi.

Logika, sebagai disiplin yang mempelajari prinsip-prinsip dan aturan-aturan berpikir yang valid, berperan penting dalam membentuk kemampuan penalaran ilmiah.

Menurut Kadir Sobur (2015), logika adalah ilmu yang menyelidiki dan merumuskan asas-

asas yang harus diikuti agar seseorang dapat berpikir dengan tepat dan sistematis. Pemahaman yang baik tentang logika memungkinkan mahasiswa untuk menganalisis argumen secara kritis, mengenali kesalahan dalam pemikiran, serta membangun argumen yang kuat berdasarkan bukti yang ada. Dengan demikian, logika bukan hanya sekadar mata pelajaran akademik, tetapi juga alat penting dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Namun, meskipun penguasaan logika sangat penting, banyak mahasiswa yang masih mengalami kesulitan dalam menerapkan prinsip-prinsip logika dalam konteks akademik mereka. Penelitian oleh Rachmawati (2018) menunjukkan bahwa banyak mahasiswa masih berada pada tingkat bernalar konkret, di mana mereka cenderung mengandalkan pengalaman langsung tanpa menggunakan analisis logis yang mendalam. Hal ini menunjukkan adanya kesenjangan antara teori dan praktik dalam pengajaran logika di perguruan tinggi.

Lebih lanjut, penelitian oleh Lubis et al. (2023) mengungkapkan bahwa kurangnya pemahaman tentang konsep-konsep dasar logika dapat menghambat kemampuan mahasiswa dalam melakukan penalaran ilmiah. Mahasiswa sering kali merasa kesulitan dalam merumuskan hipotesis dan menganalisis data karena mereka tidak memiliki dasar logika yang kuat. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana penguasaan logika dapat berkontribusi pada peningkatan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa.

Dalam konteks ini, pengajaran logika di perguruan tinggi harus dipandang sebagai bagian integral dari kurikulum pendidikan tinggi. Pengajaran yang efektif tentang logika dapat membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk mengevaluasi informasi secara objektif dan membuat keputusan berdasarkan analisis yang rasional. Menurut Dwyer et al. (2014), metode pembelajaran aktif seperti diskusi kelompok dan studi kasus dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa tentang prinsip-prinsip logika dan penerapannya dalam penalaran ilmiah. Dengan mempertimbangkan pentingnya logika dalam pengembangan penalaran ilmiah, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peran logika dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa prodi manajemen di Universitas Negeri Jakarta. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik mengenai

hubungan antara penguasaan logika dan kemampuan penalaran ilmiah serta rekomendasi bagi pengembangan kurikulum pendidikan tinggi di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Pendekatan ini dipilih untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang peran logika dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa. Dengan menggunakan metode deskriptif, penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan fenomena yang terjadi di lapangan, yaitu bagaimana mahasiswa memahami dan menerapkan prinsip-prinsip logika dalam konteks penalaran ilmiah mereka. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh mahasiswa Prodi Manajemen Angkatan Tahun 2023 Universitas Negeri Jakarta yang telah mengikuti mata kuliah logika. Jumlah total populasi mahasiswa yang memenuhi kriteria ini adalah sekitar 160 mahasiswa. Dari populasi tersebut, sampel yang diambil adalah 52 mahasiswa yang telah sukarela menjadi responden kuesioner. Pemilihan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan mahasiswa agar hasil penelitian dapat mencerminkan beragam perspektif dan pengalaman.

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui Kuesioner. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif dari responden. Kuesioner terdiri dari pertanyaan tertutup dan terbuka yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa tentang konsep-konsep logika, penerapan prinsip-prinsip logika dalam penalaran ilmiah, serta tantangan yang mereka hadapi. Kuesioner disebarkan secara online menggunakan platform survei untuk memudahkan pengumpulan data. Data yang dikumpulkan dari kuesioner akan dianalisis menggunakan teknik analisis deskriptif kualitatif. Langkah-langkah analisis data meliputi: (1) Reduksi Data. Data yang diperoleh dari kuesioner akan disaring untuk mengidentifikasi informasi yang relevan dengan tujuan penelitian. (2) Kategorisasi. Data akan dikelompokkan ke dalam kategori berdasarkan tema-tema yang muncul dari jawaban responden, seperti pemahaman konsep logika, penerapan prinsip logika, dan tantangan dalam penguasaan logika. (3) Penyajian Data. Hasil analisis akan disajikan dalam bentuk narasi dan tabel untuk memudahkan

pemahaman. (4) Interpretasi Data. Peneliti akan menginterpretasikan data untuk menarik kesimpulan mengenai peran logika dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa.

Dengan mengikuti metode penelitian yang sistematis dan etis ini, diharapkan hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang akurat tentang peran logika dalam meningkatkan kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa di Prodi Manajemen angkatan tahun 2023 Universitas Negeri Jakarta.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Data & Hasil

Untuk penentuan nilai indikator pertanyaan kuesioner yang diberikan peneliti kepada responden menggunakan penilaian seperti pada tabel berikut :

Tabel 1. Rentang Nilai

NO	Rentang Nilai	Hasil
1	41-50	Sangat baik,/sering/penting dll
2	31-40	Baik,penting,sering , dll
3	21-30	Cukup
4	11-20	Kurang
5	0-10	Sangat kurang,tidak setuju, jarang dll

Tabel 2. Indikator tentang pemahaman konsep konsep logika

No soal	Rentang nilai	Skor/ Responden Terbanyak	Hasil
1	31-40	30	Banyak dari responden kuesioner ini dapat memahami konsep propisi dengan baik walaupun belum sangat baik
2	21-30	27	Respondend masih terkadang (kadang-kadang) menggunakan prinsip inferensi dalam analisis argumen
3	41-50	44	Lebih dari 80% responeden sangat setuju bahwa pemahaman tentang struktur argumen dalam penalaran ilmiah itu sangat penting

Tabel 3. Indikator tentang penerapan prinsip logika dalam penalaran ilmiah

No soal	Rentang nilai	Skor/ Responden Terbanyak	Hasil
4	41-50	33	Banyak dari responden kuesioner menerapkan prinsip logika saat merumuskan hipotesis dalam penelitian dengan sangat sering
5	41-50	38	Responden sangat setuju bahwa pemahaman logika sangat membantu dalam menganalisis data penelitian
6	21-30	26	Sekitar 52% responden berpendapat bahwa cukup mudah untuk mengambil kesimpulan dari data yang ada ,sisanya ada yang berpendapat sangat mudah ,sulit dll

Tabel 4. Indikator tentang Tantangan dalam Penguasaan Logika

No soal	Rentang nilai	Skor/ Responden Terbanyak	Hasil
7	41-50	33	Banyak dari responden kuesioner sangat sering merasa kesulitan saat menerapkan prinsip prinsip logika dalam tugas akademik
8	41-50	38	Responden sangat perlu adanya dukungan tambahan dalam memahami dan menerapkan logika

Pembahasan

A. Pemahaman tentang Konsep-konsep Logika

Mahasiswa memahami konsep-konsep dasar logika, seperti proposisi, inferensi, dan struktur argumen. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa tentang logika bervariasi. Sebagian besar responden mengaku memiliki pemahaman yang cukup baik tentang

konsep dasar logika, tetapi beberapa di antaranya masih mengalami kesulitan dalam memahami aspek-aspek tertentu.

Proposisi: adalah salah satu komponen fundamental dalam logika. Proposisi merupakan pernyataan yang dapat dinilai kebenarannya, dan pemahaman yang mendalam tentang proposisi sangat penting untuk membangun argumen yang valid. Dalam konteks pendidikan tinggi, mahasiswa perlu mampu mengidentifikasi proposisi dalam teks akademik dan penelitian ilmiah. Ketidapahaman terhadap proposisi dapat mengakibatkan kesulitan dalam menganalisis argumen yang lebih kompleks. Misalnya, jika seorang mahasiswa tidak dapat membedakan antara proposisi yang benar dan salah, mereka mungkin akan kesulitan dalam menyusun argumen yang logis dan meyakinkan.

Inferensi: sebagai proses menarik kesimpulan dari premis-premis yang ada, juga merupakan aspek penting dalam penalaran ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang memahami inferensi dengan baik cenderung lebih berhasil dalam merumuskan hipotesis dan menarik kesimpulan dari data penelitian. Inferensi tidak hanya melibatkan logika formal, tetapi juga memerlukan kemampuan untuk berpikir kritis dan analitis. Mahasiswa perlu dilatih untuk mengenali pola-pola inferensial yang sering digunakan dalam penelitian ilmiah, sehingga mereka dapat menerapkannya secara efektif.

Struktur argumen adalah elemen lain yang sangat penting dalam logika. Mahasiswa perlu memahami bagaimana menyusun argumen dengan baik, termasuk pengenalan premis, penalaran logis, dan penyampaian kesimpulan. Struktur argumen yang jelas membantu pembaca atau pendengar untuk mengikuti alur pemikiran dengan lebih mudah. Dalam konteks akademik, kemampuan untuk menyusun argumen dengan baik sangat penting saat menulis makalah atau presentasi.

Meskipun banyak mahasiswa memiliki pemahaman dasar tentang konsep-konsep ini, tantangan tetap ada. Beberapa responden melaporkan bahwa mereka merasa kurang percaya diri saat harus menerapkan konsep-konsep ini dalam situasi nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pengajaran logika tidak hanya perlu fokus pada pemahaman teoritis tetapi juga pada penerapan praktis dari konsep-konsep tersebut.

B. Penerapan Prinsip-prinsip Logika dalam Penalaran Ilmiah

Rumusan masalah kedua berfokus pada sejauh mana mahasiswa menerapkan prinsip-prinsip logika dalam proses penalaran ilmiah mereka. Penelitian ini menemukan bahwa mahasiswa yang secara aktif menerapkan prinsip-prinsip logika cenderung lebih berhasil dalam merumuskan hipotesis, menganalisis data, dan menarik kesimpulan yang valid.

Penerapan prinsip logika dalam penalaran ilmiah dapat dilihat pada berbagai tahap proses penelitian. Pada tahap awal, yaitu perumusan hipotesis, mahasiswa perlu menggunakan

logika untuk mengidentifikasi variabel-variabel yang relevan dan merumuskan pertanyaan penelitian yang dapat diuji. Hipotesis yang baik harus didasarkan pada pemahaman logis tentang hubungan antara variabel-variabel tersebut.

Selanjutnya, saat menganalisis data, penerapan prinsip logika menjadi semakin krusial. Mahasiswa harus mampu mengevaluasi data dengan cara yang sistematis dan objektif. Ini termasuk kemampuan untuk mengenali bias atau kesalahan dalam pengumpulan data serta memahami bagaimana data tersebut dapat mendukung atau menolak hipotesis awal mereka. Penerapan logika di sini membantu mahasiswa untuk membuat keputusan berdasarkan bukti yang ada daripada asumsi atau pendapat pribadi.

Ketika sampai pada tahap menarik kesimpulan, penggunaan prinsip-prinsip logika sangat penting untuk memastikan bahwa kesimpulan yang diambil adalah valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Kesalahan dalam menarik kesimpulan sering kali terjadi ketika mahasiswa tidak mampu menghubungkan data dengan hipotesis secara logis atau ketika mereka gagal mempertimbangkan alternatif lain.

Namun demikian, meskipun banyak mahasiswa mampu memahami teori di balik penerapan prinsip-prinsip logika, banyak dari mereka merasa kurang percaya diri saat harus menerapkannya di dunia nyata. Beberapa responden mencatat bahwa mereka merasa tertekan ketika harus menggunakan logika di bawah tekanan waktu atau saat menghadapi situasi kompleks di mana banyak variabel terlibat.

C. Tantangan dalam Penguasaan Logika

Berkaitan dengan tantangan-tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep logika. Berdasarkan analisis data kuesioner dan wawancara mendalam, beberapa tantangan utama teridentifikasi:

1. Kurangnya Motivasi Belajar: Salah satu tantangan terbesar adalah kurangnya motivasi belajar di kalangan mahasiswa. Banyak mahasiswa merasa bahwa materi logika tidak relevan dengan disiplin ilmu mereka atau aplikasi praktisnya di dunia nyata. Ketidakrelevanan ini sering kali membuat mereka enggan untuk mendalami materi lebih jauh.
2. Metode Pengajaran yang Kurang Menarik: Responden mengeluhkan metode pengajaran dosen yang cenderung monoton dan kurang interaktif. Pengajaran yang tidak menarik dapat mengurangi minat mahasiswa untuk memahami materi dengan baik. Dalam konteks ini, metode pengajaran tradisional seperti ceramah mungkin tidak cukup efektif untuk menjelaskan konsep-konsep abstrak seperti logika.

3. Ketidapahaman terhadap Relevansi Materi: Beberapa mahasiswa merasa bahwa materi logika tidak relevan dengan studi mereka sehingga mereka kurang berusaha untuk mempelajarinya secara mendalam. Hal ini menunjukkan perlunya pendekatan pengajaran yang lebih kontekstual agar mahasiswa dapat melihat bagaimana logika diterapkan dalam disiplin ilmu mereka masing-masing.

4. Kesulitan dalam Memahami Materi: Mahasiswa juga melaporkan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam memahami beberapa konsep dasar dalam logika, seperti inferensi dan struktur argumen. Kesulitan ini dapat disebabkan oleh cara penyampaian materi oleh dosen atau kekurangan sumber daya pembelajaran tambahan.

5. Keterbatasan Waktu: Banyak mahasiswa merasa terbebani dengan berbagai mata kuliah lain sehingga waktu untuk mempelajari logika menjadi terbatas. Keterbatasan waktu ini berdampak pada kemampuan mereka untuk mendalami materi secara menyeluruh.

6. Perbedaan Latar Belakang Pendidikan: Latar belakang pendidikan sebelumnya juga mempengaruhi kemampuan mahasiswa dalam memahami materi logika. Mahasiswa dengan latar belakang pendidikan formal di bidang sains mungkin lebih mudah memahami konsep-konsep logika dibandingkan dengan mereka dari latar belakang non-sains.

Tantangan-tantangan ini menunjukkan perlunya pendekatan baru dalam pengajaran logika di perguruan tinggi agar penguasaan materi dapat ditingkatkan secara signifikan.

D. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan pendidikan tinggi di Indonesia, khususnya terkait dengan pengajaran mata kuliah logika dan penalaran ilmiah. Dengan memahami bagaimana mahasiswa berinteraksi dengan konsep-konsep dasar logika serta tantangan-tantangan yang mereka hadapi, institusi pendidikan dapat merancang program-program pembelajaran yang lebih efektif dan relevan.

Pentingnya integrasi antara teori dan praktik juga menjadi sorotan utama dari penelitian ini. Dengan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menerapkan prinsip-prinsip logika dalam situasi nyata—misalnya melalui proyek penelitian atau studi kasus—mahasiswa akan lebih mampu melihat nilai praktis dari apa yang mereka pelajari.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa pemahaman dan penerapan prinsip-prinsip logika sangat penting bagi kemampuan penalaran ilmiah mahasiswa. Meskipun banyak mahasiswa memiliki pemahaman dasar tentang konsep-konsep ini, tantangan-tantangan tertentu masih menghambat kemampuan mereka untuk menerapkannya secara efektif di dunia akademik maupun profesional.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. **Pemahaman Konsep Logika:** Sebagian besar mahasiswa memiliki pemahaman yang cukup baik tentang konsep dasar logika. Namun, masih terdapat sejumlah mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memahami beberapa aspek, terutama proposisi dan inferensi. Ini menunjukkan perlunya penguatan dalam pengajaran logika agar semua mahasiswa dapat menguasai konsep-konsep tersebut dengan baik.
2. **Penerapan Prinsip Logika:** Penelitian ini menemukan bahwa mahasiswa yang aktif menerapkan prinsip-prinsip logika dalam proses penalaran ilmiah mereka cenderung lebih berhasil dalam merumuskan hipotesis, menganalisis data, dan menarik kesimpulan yang valid. Penerapan logika tidak hanya membantu mahasiswa dalam konteks akademik tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia profesional.
3. **Tantangan dalam Penguasaan Logika:** Mahasiswa menghadapi berbagai tantangan dalam memahami dan menerapkan logika, termasuk kurangnya motivasi belajar, metode pengajaran yang kurang menarik, serta ketidakpahaman terhadap relevansi materi logika dengan disiplin ilmu mereka. Tantangan-tantangan ini perlu diatasi agar pengajaran logika dapat lebih efektif.
4. **Rekomendasi untuk Pengembangan Kurikulum:** Berdasarkan temuan penelitian, terdapat kebutuhan mendesak untuk memperkuat pengajaran logika sebagai bagian integral dari kurikulum pendidikan tinggi. Penggunaan metode pembelajaran aktif dan interaktif sangat dianjurkan untuk meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan pemahaman mereka terhadap materi logika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abri, Ali. (1994). *Pengantar Logika Tradisional. Surabaya: Usaha Nasional.
- Amelia, Rizki Elfa. (2012). *Pengaruh Strategi Metakognitif Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Perilaku Metakognitif
- Arikunto, Suharsimi. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Yogyakarta: PT Bumi Aksara.

- Dwi Darma Putra. Pengembangan Perangkat Model Pembelajaran Metakognitif Berpendekatan Pemecahan Masalah
- Hartono, B. (2011). *Metodologi Penelitian Cet-1*. Pekanbaru: Zanafa Publishing.
- Hidayati, A., & Widodo, S. (2015). Proses Penalaran Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Dimensi Tiga. Mahasiswa Dengan Gaya Berpikir Tipe Gregorc. *PEDADOGY: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 131–145.
- Lubis, M., Indrawati, N., & Khoiri, M. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Logis Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada Kuliah Pengantar Dasar. *Jurnal Ilmiah DIKDAYA*, 6(2), 96–107.
- Marion, Zulkardi, & Somakin. (2015). Desain Pembelajaran Pola Bilangan Menggunakan Model Jaring Laba-Laba di SMP. *Jurnal Pendidikan*, 45(1), 44–61.
- Nugroho, A. S. (2019). Analisis Kemampuan Penalaran Logis Terhadap Gaya Berpikir Sekuensial pada Materi Logika Matematika Kelas XI SMA Negeri 1 Sukomoro. *Simki-Techsain*, 3(3).
- Rachmawati, R. (2018). Hubungan Kemampuan Analisis Dan Berpikir Logis Dengan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Hidrolisis Kelas XI MIPA SMA Negeri 4 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(2), 34741.
- Sudjana, Nana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Yunus, Mahmud. (2007). *Logika Suatu Pengantar*. Surabaya: Graha Ilmu.