



## Proposisi dalam Matematika: Pemahaman Tentang Negasi Konjungsi, dan Disjungsi dan Penerapan Operasi Logika dalam Analisis Matematika

Prihaten Maskhuliah<sup>1\*</sup>, Tita Mustikawati Selayar<sup>1</sup>, Aulia Salsabila Putri<sup>1</sup>

<sup>1-3</sup> Institut Agama Islam Negeri Fattahul Muluk Papua, Jalan Merah Putih, Buper Waena, Kota Jayapura, Papua Indonesia 99351

\*Penulis Korespondensi: [titaselayar5@gmail.com](mailto:titaselayar5@gmail.com)

**Abstract,** This article examines the concept of propositions in mathematics, which are statements referred to as (closed sentences, false, values, and true values). The discussion covers negation, or what is known as negation, as operations that have truth values and truth tables. In addition, this article examines conjunction, or compound propositions that are true. (the combination of two questions), which involves two propositions with either true or false values. Furthermore, this article also examines disjunction, which involves statements containing conjunction and also has truth tables. The primary objective is to provide a concise yet comprehensive understanding of propositions as logical and mathematical concepts. In addition, this article examines conjunction, or compound propositions that are true. A conjunction involves two propositions that are combined using the logical operator "and," symbolized by  $\wedge$ . The conjunction of two propositions is true only when both individual propositions are true. For example, if  $P$  is true and  $Q$  is true, then the conjunction  $P \wedge Q$  is also true. However, if either  $P$  or  $Q$  is false, the conjunction  $P \wedge Q$  becomes false. The truth table for conjunction helps to clarify these conditions. Conjunction is often used in mathematical proofs, where multiple conditions must be satisfied simultaneously for a statement to hold true. Furthermore, this article also examines disjunction, which involves statements containing conjunction and also has truth tables. Disjunction, represented by the symbol  $\vee$ , involves two propositions and is true if at least one of the propositions is true. If both propositions are false, the disjunction is false. For instance, if  $P$  is false and  $Q$  is true, then  $P \vee Q$  is true. The truth table for disjunction provides clarity on how this operation works. Disjunction is frequently used in mathematics and logic to express situations where at least one condition must be satisfied.

**Keywords:** Conjunction, Disjunction, Mathematics, Negation, Proposition.

**Abstrak:** Artikel ini mengkaji konsep proposisi dalam matematika, yang merupakan pernyataan yang disebut (kalimat tertutup, salah, nilai, dan benar). Pembahasannya mencakup negasi, atau yang dikenal sebagai negasi, sebagai operasi yang memiliki nilai kebenaran dan tabel kebenaran. Selain itu, artikel ini mengkaji konjungsi, atau proposisi majemuk yang bernilai benar (kombinasi dua pertanyaan), yang melibatkan dua proposisi dengan nilai benar atau salah. Lebih lanjut, artikel ini juga mengkaji disjungsi, yang melibatkan pernyataan yang mengandung konjungsi dan juga memiliki tabel kebenaran. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan pemahaman yang ringkas namun komprehensif tentang proposisi sebagai konsep logika dan matematika. Selain itu, artikel ini mengkaji konjungsi, atau proposisi majemuk yang bernilai benar. Konjungsi melibatkan dua proposisi yang digabungkan menggunakan operator logika "dan", yang dilambangkan dengan  $\wedge$ . Konjungsi dua proposisi hanya bernilai benar jika kedua proposisi individualnya bernilai benar. Misalnya, jika  $P$  benar dan  $Q$  benar, maka konjungsi  $P \wedge Q$  juga benar. Namun, jika  $P$  atau  $Q$  salah, konjungsi  $P \wedge Q$  menjadi salah. Tabel kebenaran untuk konjungsi membantu memperjelas kondisi ini. Konjungsi sering digunakan dalam pembuktian matematika, di mana beberapa kondisi harus dipenuhi secara bersamaan agar suatu pernyataan bernilai benar. Lebih lanjut, artikel ini juga mengkaji disjungsi, yang melibatkan pernyataan yang mengandung konjungsi dan juga memiliki tabel kebenaran. Disjungsi, yang direpresentasikan oleh simbol  $\vee$ , melibatkan dua proposisi dan bernilai benar jika setidaknya satu proposisi tersebut benar. Jika kedua proposisi salah, disjungsi tersebut salah. Misalnya, jika  $P$  salah dan  $Q$  benar, maka  $P \vee Q$  benar. Tabel kebenaran untuk disjungsi memberikan kejelasan tentang cara kerja operasi ini. Disjungsi sering digunakan dalam matematika dan logika untuk menyatakan situasi di mana setidaknya satu kondisi harus dipenuhi.

**Kata Kunci:** Proposisi, Negasi, Konjungsi, Disjungsi.

## 1. LATAR BELAKANG

Muhammad Rusli mengatakan bahwa sebuah proposisi merupakan sebuah koleksi dari pernyataan-pernyataan deklaratif yang memiliki nilai kebenaran “benar atau true” atau “salah atau false” (salah satu). Sebuah proposisi terdiri dari sebuah pernyataan yaitu (proposisi tunggal) atau beberapa pernyataan dengan menggunakan kata penghubung (proposisi majemuk).

Variabel-variabel proposisi dan penghubung-penghubung. Proposisi (atau variable proposisi) dapat dinyatakan dengan menggunakan huruf besar (A, B, dst). Kata penghubung mempunyai peran untuk menghubungkan variabel-variabel proposisi. Tujuan dari logika proposisi tersebut adalah untuk menganalisis nilai-nilai kebenaran proposisi baik secara tunggal maupun secara majemuk. Contoh proposisi dan nilai kebenarannya sebagai berikut:

- 1) Jakarta adalah ibukota Negara Indonesia (benar)
- 2) Setiap empat 

p, q, r, s
------------

 persegi panjang adalah bujur sangkar (salah)
- 3) 4 adalah bilangan genap (benar)
- 4)  $12 + 8 = 8 - 2$  (salah)

Kalimat-kalimat diatas adalah contoh dari kalimat non-deklaratif atau (bukan proposisi).

Perlu dipahami bahwa proposisi yang berbentuk suatu pernyataan-pernyataan baik tunggal maupun gabungan merupakan suatu pernyataan atau disebut sebagai logika proposisi. Proposisi tersebut juga dapat dinotasikan dengan menggunakan huruf kecil yaitu:

Suatu pernyataan hanya memiliki satu nilai kebenaran yaitu benar/true (pernyataan benar) dan salah/false (pernyataan salah), dan tidak dapat memiliki kedua nilai tersebut. Berikut contoh dari suatu pernyataan atau proposisi beserta nilai kebenarannya:

- 1) Bilangan biner hanya terdiri dari dua basis (pernyataan benar)
- 2) Dalam system digital terdapat empat bilangan yaitu biner, desimal, octal dan heksadesimal (pernyataan benar)
- 3) Sistem analog dikatakan lebih akurat dibanding system digital (pernyataan salah)

## 2. KAJIAN TEORITIS

Agar penelitian ini lebih berfokus pada suatu masalah penelitian dan dapat menghasilkan keharuan penelitian, serta memerlukan posisi penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, maka peneliti perlu melakukan studi terhadap penelitian-penelitian terdahulu yang sejenis dengan tema penelitian yang akan dilakukan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti melakukan studi literatur terhadap hasil penelitian terdahulu.

Berikut beberapa hasil dari penelitian terdahulu: (Retno Damayanti, 2021) mengatakan bahwa Negasi atau ingkaran dapat digunakan untuk mengakui suatu pernyataan. Ingkaran (Negasi) suatu pernyataan adalah sebuah pernyataan baru yang dibuat dan dibentuk melalui suatu pernyataan awal sehingga nilai kebenarannya dapat berubah.

Ingkaran pernyataan P atau negasi P dinyatakan dengan “ $\sim P$ ” jika suatu pernyataan bernilai benar, maka  $\sim p$  bernilai salah. Begitupun sebaliknya jika p bernilai salah, maka  $\sim p$  bernilai benar. Cara sederhana yang bisa dilakukan untuk mendapatkan ingkaran suatu pernyataan adalah dengan menambahkan kata “bukan” atau “tidak benar” contohnya sebagai berikut:

a) P: Kuala Lumpur Ibukota Malaysia (B)

$\sim P$ : Kuala Lumpur Bukan Ibukota Malaysia (S)

Atau  $\sim p$ : Tidak Benar Kuala Lumpur Ibukota Malaysia (S)

Berdasarkan definisi diatas, dapat dibuat tabel kebenaran untuk ingkaran (Negasi) sebagai berikut:

P	$\sim P$
B	S
S	B

Adapun penelitian yang dilakukan oleh (Retno Damayanti, 2021) mengatakan bahwa disjungsi dapat dibagi menjadi dua pernyataan dimana a dan b ditulis “ $a \vee b$ ” (dibaca: “a atau b”) bernilai S hanya apabila dua pernyataan tunggalnya bernilai S, sedangkan untuk nilai-nilai kebenaran a dan b lainnya, maka  $a \vee b$  bernilai B.

Definisi ini dapat dinyatakan dalam satu tabel kebenaran disjungsi dua pernyataan a dan b (tabel 2) sebagai berikut:

**Tabel 1 Tabel nilai kebenaran Disjungsi Dua Pernyataan a dan b.**

p	q	$a \vee b$
B	B	B
B	S	B
S	B	B
S	S	S

Definisi ini dapat pula dikatakan bahwa disjungsi dari dua pernyataan tersebut bernilai B, apabila sekurang-kurangnya satu dari pernyataan tunggal-tunggal nya mempunyai nilai B.

Berdasarkan beberapa uraian penelitian terdahulu, dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan antara penelitian yang dilakukan oleh peneliti diatas dengan peneliti yang akan peniliti lakukan pada pokok bahasan yaitu selain peneliti menjelaskan negasi atau ingkaran dan disjungsi dua pernyataan, peneliti juga menjelaskan tentang proposisi atau pernyataan, konjungsi, dan disjungsi.

### **3. METODE PENELITIAN**

Untuk mengumpulkan data, penelitian ini menggunakan metode penelitian kepustakaan atau studi literatur, yang melibatkan penggunaan berbagai literatur. Penelitian tentang Proposisi: Pemahaman Tentang Konvers, Invers, Dan Kontraposisi dilakukan dengan menggunakan tinjauan yang sebangun atau terkait dengan tinjauan yang diteliti.

### **4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Proposisi atau Pernyataan**

Dalam pembelajaran matematika, istilah lain dari proposisi disebut dengan kalimat tertutup. Pada setiap pernyataan yang disebut proposisi dapat dianggap selalu jelas dan tidak lebih dari satu, sehingga terdapat dua kemungkinan kesimpulan: benar atau salah, tanpa ada pilihan lain. Hal ini berbeda dengan pernyataan di kehidupan sehari-hari, yang seringkali tidak bias ditentukan kebenarannya dan bisa memiliki makna besar, terutama dalam situasi politik. Budaya mempunyai peran penting dalam berbagai pernyataan. Pernyataan-pernyataan ini kemudian dipahami dan dijelaskan. Misalnya, dalam budaya contohnya suku kaili, Bahasa kiasan atau sindiran mungkin lebih sering digunakan yang dapat menyebabkan ketidakjelasan dan berbagai pandangan. Saat seseorang mengkomunikasikan atau mengungkapkan gagasan, mereka akan menggunakan kalimat-kalimat dalam Bahasa yang sesuai dengan budaya pendengarnya untuk memastikan pemahaman yang tepat dan menghindari ketidaksalahpahaman.

#### **Contoh 1:**

a) **One molipa rapeili puri (Bahasa Kaili Ledo)**

Kalau berjalan, tengoklah ke belakang.

Artinya: Perhitungan untung rugi dalam melaksanakan usaha atau melakukan suatu pekerjaan

b) **Tona nabelo ni balasi na`da**

Orang baik, dibalas jahat.

Artinya: Kebaikan seseorang dibalas dengan kejahatan

Ungkapan atau peribahasa diatas tidak dapat di tentukan “benar atau “salah” meskipun memiliki struktur kalimat tersebut tidak dapat disebut sebagai “pernyataan” begitupun sebaliknya. **Contoh 2:**

a) p: Rumah Tambi adalah rumah tradisional suku Lore.

b) q: Kaledo merupakan makanan khas yang ada di Kota Palu.

c) r: Patung Palindo memiliki ukuran setinggi 4,5 m.

Nilai kebenaran “benar” dari suatu proposisi dilambangkan dengan huruf “B” atau “1”, sedangkan nilai kebenaran “salah” dilambangkan dengan huruf “S” atau angka “0”.

**Negasi atau Ingkaran**

Dalam logika matematika terdapat operasi uner seperti negasi atau ingkaran. Seperti operasi yang lainnya, operasi negasi merupakan operasi yang berkaitan dengan satu unsur, dalam hal ini yaitu satu pernyataan. Negasi atau ingkaran proposisi merupakan konsep kunci dalam logika matematika yang memungkinkan kita untuk menggambarkan kebalikan dari suatu pernyataan. Dalam logika matematika, setiap proposisi tunggal dapat memiliki negasinya sendiri, yang menyatakan bahwa proposisi tersebut tidak benar. Proses negasi ini dilakukan menggunakan operasi logika tertentu, yang mengubah nilai kebenaran dari proposisi dinyatakan sebagai “p”, maka negasinya adalah “tidak p” atau “ $\sim p$ ”.

**Tabel 2 Tabel Kebenaran dari Negasi suatu Proposisi.**

p	$\sim p$
B	S
S	B

Tabel kebenaran diatas menunjukkan nilai kebenaran untuk suatu proposisi majemuk dari setiap kemungkinan kombinasi nilai kebenaran dari proposisi-proposisi pembentuknya. Ini dapat dinyatakan sebagai ingkaran dari suatu proposisi yang dilakukan dengan menambahkan kalimat “tidak benar” di depan proposisi aslinya atau bisa ditambahkan dengan kata “tidak atau bukan” didalam proposisi awal, namun untuk pernyataan tertentu penambahan kata “tidak” tersebut bukan merupakan bagian ingkaran dari proposisi semula.

**Contoh:**

1)  $p$ : Tarian Mokambu dilakukan dalam acara adat suku Kaili.

$\sim p$ : Tarian Mokambu tidak dilakukan dalam acara adat suku Kaili

Dalam budaya suku Kaili, tarian Mokambu memegang peranan penting dalam menonjolkan nilai-nilai adat dan tradisi mereka.

1)  $p$ :  $3x + 5 = 21$

$\sim p$ :  $3x + 5 \neq 21$

2)  $p$ :  $x + 5 > 8$

$\sim p$ :  $x + 5 \leq 8$

3)  $\sim p$ : Tidak ada Masyarakat suku Kaili yang tidak bergotong royong saat ada upacara adat

4)  $\sim(\sim p)$ : Ada Masyarakat suku Kaili yang tidak bergotong royong saat ada upacara adat.

**Konjungsi**

Konjungsi dari pernyataan  $p$  dan  $q$  dinotasikan dengan  $p \wedge q$  yang dibaca  $p$  dan  $q$ . adapun tabel kebenarannya tersaji pada tabel berikut ini:

**Tabel 3 Tabel Kebenaran Konjungsi.**

$p$	$q$	$p \wedge q$
B	B	B
B	S	S
S	B	S
S	S	S

Dari tabel kebenaran diatas dapat diketahui bahwa Misalkan  $p$  dan  $q$  dua buah proposisi. Proposisi  $p$  dan  $q$  atau konjungsi  $p$  dan  $q$ , dapat dinotasikan  $c$  adalah proposisi majemuk yang bernilai benar, jika kedua proposisinya bernilai benar dan bernilai salah. Dapat dikatakan salah satu proposisinya bernilai salah. Dengan kata lain, dalam kalimat konjungsi menyatakan bahwa kedua proposisi tersebut harus mempunyai nilai benar secara bersamaan untuk menyimpulkan bahwa konjungsi tersebut benar.

Dalam Bahasa sehari-hari, kata penghubung konjungsi tidak hanya diungkapkan dengan kata hubung “dan” seperti “tetapi”, “walaupun”, “meskipun”, “sedangkan”, “namun” dan sebagainya.

**Contoh:**

1)  $p$ : Guma adalah senjata tradisional suku Kaili (B)

$q$ : Doke adalah senjata tradisional suku Kaili (B)

Maka,  $p \wedge q$ : Guma dan Doke adalah senjata tradisional suku Kaili

Berikut ini mencakup berbagai bentuk dan jenis yang memiliki fungsi dan makna yang berbeda dalam kehidupan masyarakat.

1)  $p$ : 9 adalah bilangan prima (S)

$q$ : 9 adalah bilangan ganjil (B)

Maka,  $p \wedge q$ : 9 adalah bilangan prima dan bilangan ganjil.

2)  $p$ :  $2x + 1 = 3$ , untuk  $x = 2$  (S)

$q$ :  $x \in \mathbb{R}$  (B)

Maka,  $p \wedge q$ :  $2x + 1 = 3$ , untuk  $x = 2$  dan  $x \in \mathbb{R}$  (S)

Konsep konjungsi juga digunakan untuk menyusun pernyataan yang lebih rinci dan detail, serta bagaimana konsep ini diterapkan dalam berbagai bidang seperti matematika, ilmu komputer, dan pemikiran filosofis.

**a) Matematika**

Konjungsi digunakan dalam pernyataan logis dan matematis untuk menghubungkan syarat-syarat yang harus terpenuhi agar sebuah teorema dapat dibuktikan atau suatu pernyataan matematis dapat diterima.

**b) Ilmu Komputer**

Dalam pemrograman, konjungsi digunakan dalam kondisional logika (misalnya, "if statements") untuk menentukan bahwa kedua kondisi harus terpenuhi sebelum sebuah tindakan dilakukan.

**c) Hukum Logika**

Konjungsi memainkan peran penting dalam membentuk pernyataan logis yang lebih kompleks, yang menjadi dasar dalam pembuktian dan analisis argumentasi dalam konteks hukum logika.

**Disjungsi**

Disjungsi dari pernyataan  $p$  dan  $q$  dinotasikan  $p \vee q$  dan dibaca  $p$  atau  $q$ . Adapun tabel kebenarannya tersaji pada tabel berikut ini:

**Tabel 4 Tabel Kebenaran Disjungsi**

$p$	$q$	$p \vee q$
B	B	B

B	S	B
S	B	B
S	S	S

Dari tabel kebenaran diatas dapat diketahui bahwa Misalkan  $p$  dan  $q$  mempunyai dua buah proposisi. Yaitu proposisi  $p$  dan  $q$  atau disjungsi  $p$  dan  $q$ , dapat dinotasikan  $p \vee q$  adalah proposisi majemuk yang bernilai benar, namun jika salah satu proposisi pembentuknya bernilai benar dan bernilai salah maka kedua proposisi pembentuknya bernilai salah. Dengan kata lain, dalam konteks disjungsi, kita menyatukan bahwa setidaknya salah satu dari dua proposisi tersebut harus benar agar keseluruhan pernyataan disebut benar. Dalam Bahasa sehari-hari, disjungsi adalah kalimat atau proposisi yang berisi pilihan.

**Contoh:**

- a)  $p$ : Tari Pamonte merupakan tarian tradisional suku Kaili (B)
- b)  $q$ : Tari Makombu merupakan tarian tradisional suku Kaili (B)

Maka,  $p \vee q$ : Tari Pamonte atau Tari Makombu merupakan tarian tradisional suku Kaili

Dengan disjungsi, bisa dipahami bahwa masyarakat suku Kaili mempunyai berbagai cara untuk dapat melestarikan dan menampilkan tradisi mereka. Selain itu, mereka juga dapat memilih tarian yang paling sesuai dengan situasi atau kebutuhan mereka pada saat itu, ini menunjukkan tentang dinamika dan adaptabilitas budaya di suku Kaili.

- a)  $p$ : 9 adalah bilangan prima (S)
- $q$ : 9 adalah bilangan ganjil (B)
- Maka,  $p \vee q$ : 9 adalah bilangan prima atau bilangan ganjil (B)

- b)  $p$ : Persegi memiliki 3 sisi (S)
- $q$ : Jumlah besar sudut pada persegi adalah 180 derajat (S)
- Maka,  $p \vee q$ : Persegi memiliki 3 sisi atau jumlah besar sudutnya adalah 180 derajat (S)

Konsep disjungsi ini digunakan untuk menyusun pernyataan-pernyataan yang lebih rinci dan detail agar mudah dipahami, serta menerapkan bagaimana konsep ini bisa diterapkan dalam pemecahan masalah matematis, seperti pemrograman komputer, dan juga penalaran yang filosofis.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Proposisi mencakup semua nilai-nilai ataupun pernyataan-pernyataan yang memiliki kata hubung yang digunakan untuk sebuah pernyataan yang bernilai benar atau salah. Negasi, konjungsi, dan disjungsi masing-masing mempunyai simbol, dan fungsi berbeda juga mempunyai tabel kebenaran yang berbeda untuk membuat suatu pernyataan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, R., & Adi, M. (2022). *Teori himpunan dan aplikasinya dalam matematika*. Medan: Penerbit Pustaka.
- Astuti, D., & Prasetyo, H. (2021). *Teori himpunan dan aplikasinya dalam pembuktian matematika*. Yogyakarta: UGM Press.
- Bidala, A. (2022). Convers, invers, dan kontraposisi himpunan dan diagram Venn. <https://doi.org/10.31219/osf.io/jdc4b>
- Damayanti, R. (2021). *Logika matematika*. Kediri: Pernal Edukreatif.
- Fahmi, S., & Priwanto, W. S. (2021). *Logika matematika dan himpunan*. Yogyakarta: UAD Press.
- Gardenia, Y., & Rahmawati, C. (2022). *Logika matematika*. Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma.
- Hardi, T., & Rosyidi, M. (2022). *Konsep dasar logika dan penerapannya dalam ilmu komputer*. Malang: Penerbit Bumi Aksara.
- Hasan, R., & Zulkarnain, M. (2018). *Pembuktian dalam logika matematika*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Isnaeni. (2022). Gabungan convers, invers, kontraposisi himpunan.
- Iswarini, S. (2019). *Skema pembuktian siswa dalam membuktikan proposisi matematika*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Kurniawan, A., & Wijaya, B. (2021). *Matematika logika untuk pemula*. Yogyakarta: Penerbit Intan Pariwara.
- Linuhung, N., & Vahlia, I. (2017). *Logika, himpunan, dan relasi dan fungsi*. Pendidikan Matematika UM Metro.
- Mangelep, N. (2009). *Modul logika matematika*.
- Martono, N., & Shodiq, D. (2018). *Dasar-dasar logika*. Depok: PT Rajagrafindo Persada.
- Nurjanah, I. (2017). Hubungan logika matematika dan bahasa.

- Oktaviani, D., & Syamsul, A. (2022). *Logika dalam teori sistem matematika*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Pradana, R., et al. (2024). *Logika matematika*. Universitas Budi Luhur.
- Rahayu, P., & Fitriani, E. (2023). *Teori logika matematika dalam analisis komputasi*. Jakarta: Penerbit Mutiara.
- Rahman, I., & Fitria, L. (2020). *Pengenalan logika dan aljabar dalam matematika*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Resmawan. (2017). *Pengantar logika matematika*.
- Rusli, M., Suniantara, P. K. I., & Nugroho, A. (n.d.). *Logika & matematika*. Yogyakarta: Andi.
- Safitri, Y., & Fajri, M. (2020). *Logika matematika dan teknik pembuktian*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Santoso, H., & Nugroho, R. (2020). *Pemrograman logika matematika dalam rekayasa perangkat lunak*. Surabaya: Penerbit Harapan.
- Suciati, I., & Hajerina. (2023). *Logika dan himpunan matematika*. Gowa: CV Ruang Tentor.
- Supriyadi, J., & Hadi, S. (2021). *Pengantar logika dan teori set*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Suryani, E., & Nugroho, M. (2019). *Matematika logika untuk mahasiswa*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Taufik, R., & Roni, E. (2018). *Pembelajaran logika matematika berbasis teknologi informasi*. Surabaya: Penerbit Insan Cendekia.
- Unaidi, M. (2020). *Penerapan logika matematika dalam kehidupan sehari-hari*. Jakarta: Penerbit Aksara.
- Yuniarti, F. A. D., & Prianggono, A. (2023). *Logika matematika*. Banyumas, Jawa Tengah: Wawasan Ilmu.
- Zulfikar, M., & Hidayat, A. (2021). *Penerapan logika matematika dalam teknik analisis*. Jakarta: Penerbit Fajar.