Peran Aljabar Boolean dalam Ilmu Komputer dan Perancangan Rangkaian Logika

Norma Puspitasari[1)], Silvi Hindun Mayrohmah[2)]

Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Politeknik Indonusa Surakarta
Jl. KH. Samanhudi No. 31, Bumi, Kec. Laweyan, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57149
[1]normasari@poltekindonusa.ac.id, [2]23.silvi.hindun@poltekindonusa.ac.id

Abstrak

Aljabar Boolean memiliki kontribusi besar dalam ilmu komputer, terutama dalam bidang seperti pemodelan gerbang logika, penyederhanaan rangkaian mikroprosesor, sistem informasi geografis, dan rangkaian digital. Aljabar Boolean digunakan untuk menganalisis dan menyederhanakan sirkuit digital, serta dalam aplikasi seperti program komputer, sistem informasi geografis, dan rangkaian digital. Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu dengan mengkaji, meneliti dan menyelidiki serta mempelajari karya – karya ilmiah yang disajikan dalam bentuk buku skripsi ataupun makalah – makalah yang relevan dengan topik penelitian. Beberapa implementasi dari Aljabar Boolean dalam Ilmu Komputer dan Perancangan Rangkaian Logika yaitu Pemrograman Logika dan Gerbang Logika. Aljabar Boolean memberikan fondasi teoritis yang esensial dalam ilmu komputer. Aljabar Boolean sangat penting dalam ilmu komputer, mulai dari pembuatan rangkaian logika hingga kemajuan terbaru dalam komputasi.

Kata kunci: Matematika, Ilmu Komputer, Aljabar Boolean

Abstract

Boolean algebra has made major contributions to computer science, especially in areas such as logic gate modeling, simplification of microprocessor circuits, geographic information systems, and digital circuits. Boolean algebra is used to analyze and simplify digital circuits, as well as in applications such as computer programs, geographic information systems, and digital circuits. This research is library research, namely by studying, researching and investigating and studying scientific works presented in the form of thesis books or papers that are relevant to the research topic. Some implementations of Boolean Algebra in Computer Science and Logic Circuit Design are Logic Programming and Logic Gates. Boolean algebra provides an essential theoretical foundation in computer science. Boolean algebra is essential in computer science, from the creation of logic circuits to recent advances in computing.

Keywords: Mathematics, Computer Science, Boolean Algebra

1. PENDAHULUAN

Kata matematika berasal dari perkataan Latin mathematika yang mulanya diambil dari perkataan Yunani mathematike yang berarti mempelajari. Perkataan itu mempunyai asal katanya mathema yang berarti pengetahuan atau ilmu (*knowledge, science*). Kata mathematike berhubungan pula dengan kata lainnya yang hampir sama, yaitu mathein atau mathenein yang artinya belajar (berpikir). Jadi, berdasarkan asal katanya, maka perkataan matematika berarti ilmu pengetahuan yang didapat dengan berpikir (bernalar). (Syukri Fatoni & Astuti, 2018)

Aljabar Boolean adalah aturan dasar logika yang membentuk struktur matematika. Aljabar Boolean ditemukan oleh George Boole yang melihat bahwa himpunan dan logika proposisi mempunyai sifat-sifat yang serupa berdasarkan kemiripan hukum-hukum aljabar logika dan hukum-hukum aljabar himpunan. Aljabar Boolean memiliki beberapa operator yang bisa direpresentasikan dalam bentuk rangkaian logika. Rangkaian logika memiliki tiga gerbang utama yaitu gerbang logika AND, gerbang OR, dan gerbang NOT. Disajikan secara sistematik sehingga didapatkan gambaran tentang dasar pembuatan makalah atau artikel ini dan hasil yang diharapkan.

Peran dari Aljabar Boolean dalam ilmu komputer cukup besar, terutama dalam bidang seperti pemodelan gerbang logika, penyederhanaan rangkaian mikroprosesor, sistem informasi geografis, dan rangkaian digital. Aljabar Boolean digunakan untuk menganalisis dan menyederhanakan sirkuit digital, serta dalam aplikasi seperti program komputer, sistem informasi geografis, dan rangkaian digital. Prinsip-prinsip hukum dan kaidah aljabar Boolean memainkan peranan penting dalam menyederhanakan ekspresi boolean dan dalam pembuatan rangkaian digital. Aljabar Boolean juga berhubungan dengan variabel-variabel biner dan operasi-operasi logik, serta memiliki kontribusi besar dalam ilmu komputer, termasuk dalam pengembangan sistem digital elektronika modern. Oleh karena itu, pemahaman tentang aljabar Boolean sangat penting dalam konteks ilmu komputer.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Aljabar Boolean

Aljabar Boolean adalah cabang dari matematika dan logika yang berkaitan dengan pengolahan simbol-simbol biner dan logika proposisional. Aljabar Boolean adalah fondasi untuk desain rangkaian digital dan komputasi Boolean. Dalam aljabar Boolean, variabel dan operasi didefinisikan pada himpunan dua elemen, biasanya disimbolkan sebagai 0 (*false*) dan 1 (*true*). (Desinta & Doni, 2021)

Aljabar boolean merupakan aljabar yang berhubungan dengan variabel-variabel biner dan operasi-operasi logik. Variabel-variabel diperlihatkan dengan huruf-huruf alfabet, dan tiga operasi dasar dengan AND, OR dan NOT (komplemen). Fungsi boolean terdiri dari variabel - variabel biner yang menunjukkan fungsi, suatu tanda sama dengan, dan suatu ekspresi aljabar yang dibentuk dengan menggunakan variabel-variabel biner, konstanta 0 dan 1, simbol-simbol operasi logik, dan tanda kurung.

Aljabar boolean mempunyai 2 fungsi berbeda yang saling berhubungan. Dalam arti luas, aljabar boolean berarti suatu jenis simbol-simbol yang ditemukan oleh George Boole untuk memanipulasi nilai-nilai kebenaran logika secara aljabar. Dalam hal ini aljabar Boolean cocok untuk diaplikasikan dalam komputer. Disisi lain, aljabar boolean juga merupakan suatu struktur aljabar yang operasi-operasinya memenuhi aturan tertentu. (Prasetyo & Suharyanto, 2019)

Karekteristik aljabar Boolean yang hanya mengenal dua nilai, yaitu 0 dan 1 digunakan dalam perancangan rangkaian listrik dan elektronik hingga saat ini. Aljabar Boolean merupakan aljabar yang berhubungan dengan variabel-variabel biner dan operasi logik. Variabel-variabel diperhatikan dengan huruf alfabet dan tiga operasi dasar AND, OR, dan NOT.

Secara formal, aljabar Boolean didefinisikan sebagai sebuah tupel dari himpunan nilai biner dan operator-operator Boolean. Misalkan B adalah himpunan yang terdiri atas nilai 0 dan 1, dan B terdefinisi pada operator biner + dan ·, dan operator uner ’. Tupel $< BB, +, \cdot, ', 0, 1 >$ adalah aljabar Boolean jika untuk setiap $aa, bb, cc \in BB$ memenuhi aksioma aljabar Boolean. Aksioma aljabar Boolean adalah sebagai berikut:

1) Aksioma Identitas
   a) $aa + 0 = aa$
   b) $aa \cdot 1 = aa$

2) Aksioma Komutatif
   a) $aa + bb = bb + aa$
   b) $aa \cdot bb = bb \cdot aa$

3) Aksioma Distributif
   a) $aa \cdot (bb + cc) = aa \cdot bb + aa \cdot cc$
   b) $aa + (bb \cdot cc) = (aa + bb) \cdot (aa + cc)$

4) Aksioma Komplemen
   a) $aa + aa' = 1$
   b) $aa \cdot aa' = 0$

Aljabar Boolean umumnya dinyatakan dalam bentuk ekspresi dan fungsi Boolean. Ekspresi Boolean dapat berbentuk 0, 1, $aa + bb$, $aa \cdot bb$, $aa \cdot bb' + cc \cdot dd$, dan sebagainya. Fungsi Boolean dapat memiliki sejumlah peubah. Dalam konteks aljabar Boolean, peubah fungsi Boolean disebut literal. Contoh dari fungsi Boolean adalah $ff(xx) = xx'$, $ff(xx, yy) = xxxx + xx'$, dan sebagainya. (Yap & Quan, 2022)

b. Peta Karnaugh

Peta Karnaugh (K-map) adalah teknik yang digunakan untuk menyederhanakan ekspresi dari fungsi Boolean. K-map ditemukan oleh Maurice Karnaugh pada 1953. K-map berbentuk diagram yang terdiri atas beberapa sel. Setiap sel merepresentasikan suku minterm. Dalam penyusunan K-map, setiap sel yang bertetangga hanya berbeda dalam 1 buah literal. (Faizah dkk., 2023) Contoh K-map adalah sebagai berikut:

		y	
		0	1
x	0	x'y'	x'y
	1	xy'	xy

Gambar 1. Peta Karnaugh dengan 2 peubah

		yz			
		00	01	11	10
x	0	x'y'z'	x'y'z	x'yz	x'yz'
	1	xy'z'	xy'z	xyz	xyz'

Gambar 2. Peta Karnaugh dengan 3 peubah

	yz 00	01	11	10
wx 00	w'x'y'z'	w'x'y'z	w'x'yz	w'x'yz'
01	w'xy'z'	w'xy'z	w'xyz	w'xyz'
11	wxy'z'	wxy'z	wxyz	wxyz'
10	wx'y'z'	wx'y'z	wx'yz	wx'yz'

Gambar 3. Peta Karnaugh dengan 4 peubah

Penggunaan Peta Karnaugh dalam penyederhanaan fungsi Boolean dilakukan dengan cara menggabungkan kotak-kotak yang bernilai 1 dan saling bersisian. Kelompok kotak yang bernilai 1 dapat membentuk pasangan (dua), kuad (empat), dan oktet (delapan). Kaidah ini dijelaskan lebih detail pada gambar di bawah.

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	0	0	1	1
10	0	0	0	0

Gambar 4. Pengelompokan Pasangan

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	0	0	0	0

Gambar 5. Pengelompokan kuad 1

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	0	0
10	1	1	0	0

Gambar 6. Pengelompokan kuad 2

wx \ yz	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

Gambar 7. Pengelompokan oktet

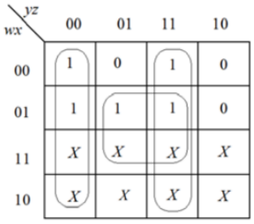
Setelah pengelompokan dilakukan, sebuah fungsi Boolean dapat dinyatakan dalam bentuk yang lebih sederhana. Sebagai contoh, fungsi Boolean pada Gambar 6. Berbentuk $f(w,\ x,\ y,\ z) = wxy'\ z' + wxy'z + wxyz + wxyz'$ setelah dilakukan pengelompokan pada K-map, fungsi f disederhanakan menjadi $f(w,$ $x,\ y,\ z) = wx$.

Pengelompokkan pada K-map mempunyai dua aturan khusus. Aturan khusus pertama adalah penggulungan K-map. Pada aturan ini, sekelompok sel minterm pada ujung K-map (misal ujung kiri) dapat dikelompokkan dengan sekelompok sel pada ujung lain (dalam hal ini ujung kanan) apabila memenuhi syarat pengelompokan.

xy \ zt	00	01	11	10
00	1	1	0	0
01	0	0	0	1
11	0	0	1	1
10	1	1	1	1

Gambar 8. Pengelompokan dengan Aturan Penggulungan

Aturan khusus kedua adalah kondisi *don't care*. Aturan khusus ini berlaku untuk suku-suku minterm yang tidak dianggap tidak penting dalam sebuah fungsi Boolean. Menurut aturan ini, sel-sel dari suku minterm tersebut dapat digunakan dalam pengelompokan sel secara bebas.



Gambar 9. Pengelompokan dengan Aturan *don't care*

c. Ilmu Komputer

Ilmu Komputer adalah bidang studi yang mencakup penelitian, pengembangan, analisis, dan aplikasi konsep-konsep dan teknik-teknik terkait dengan pengolahan informasi dalam konteks komputasi.

Ilmu komputer adalah disiplin ilmu yang mempelajari dasar-dasar teoritis dan praktek terkait dengan perancangan, pengembangan, analisis, dan penggunaan sistem komputasi. Transformasi itu berupa proses-proses logika dan sistematika untuk mendapatkan solusi dalam menyelesaikan berbagai masalah, sehingga dengan ilmu komputer, kita menjadi terlatih berpikir secara logis dan sistematis untuk dapat dengan mudah menyesuaikan diri dengan pekerjaan apapun. (Aplikasi dkk., 2021)

Ilmu komputer berperan penting dalam mendorong inovasi teknologi, mengembangkan solusi untuk berbagai tantangan komputasi, dan memahami dampak sosial, ekonomi, dan etika dari teknologi informasi dan komunikasi. Seiring dengan perkembangan teknologi, cakupan dan aplikasi ilmu komputer terus berkembang dan berevolusi.

Secara luas, ilmu komputer mencakup berbagai topik yang berkaitan dengan pemrosesan informasi, termasuk tetapi tidak terbatas pada perangkat keras komputer, perangkat lunak, algoritma, struktur data, pemrograman, jaringan komputer, keamanan informasi, kecerdasan buatan, grafika komputer, sistem operasi, basis data, dan komputasi teori.

d. Logika Matematika

Logika matematika merupakan salah satu cabang dalam matematika yang berkaitan dengan proses untuk mendapatkan kesimpulan dari sekumpulan

premis. Dalam upaya untuk mendapatkan kesimpulan, diperlukan proses berpikir yang mengarahkan pada pernyataan umum dari suatu premis. (Hilman & Deni, 2019.)

Logika matematika adalah cabang dari matematika yang mempelajari dasar-dasar dari penerapan prinsip-prinsip logika dalam konteks matematika. Ini mencakup analisis formal dari inferensi, validitas, dan struktur argumen matematika. (Fauzi & Buana Surabaya, 2015)

Beberapa poin penting mengenai logika matematika yaitu proposisi, operasi logika, dan Bukti Teorema.

1) Proposisi

Proposisi atau pernyataan di dalam logika matematika adalah sebuah kalimat yang di dalamnya terkandung nilai-nilai yang dapat dinyatakan 'benar' atau 'salah' namun kalimat tersebut tidak bisa memiliki kedua-duanya (salah dan benar). Sebuah kalimat tidak bisa kita nyatakan sebagai sebuah pernyataan apabila kita tidak bisa menentukan apakah kalimat tersebut benar atau salah dan bersifat relatif. Di dalam logika matematika di kenal dua jenis pernyataan yaitu pernyataan tertutup dan pernyataan terbuka.Pernyataan tertutup adalah kalimat pernyataan yang sudah bisa dipastikan nilai benar-salahnya. Pernyataan terbuka adalah kalimat pernyataan yang belum bisa dipastikan nilai benar salahnya. Pernyataan logis sering dinyatakan menggunakan operator logika seperti AND, OR, NOT, IMPLIES, dan IF AND ONLY IF. (Puspitasari, 2016)

2) Operasi Logika

Operasi logika mengacu pada serangkaian operasi yang digunakan dalam logika matematika dan rangkaian logika untuk memanipulasi dan menganalisis pernyataan atau proposisi berdasarkan prinsip-prinsip logis. Berikut adalah beberapa operasi logika dasar:

a) Konjungsi (AND)

Operasi AND digunakan untuk menggabungkan dua pernyataan atau proposisi. Operasi ini menghasilkan benar (*true*) hanya jika kedua proposisi yang diberikan juga benar.

Tabel 1. Tabel Kebenaran AND

Masukan		Keluaran
A	B	A AND B
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

b) Disjungsi (OR)

Operasi OR menghasilkan benar (*true*) jika salah satu atau kedua proposisi yang diberikan adalah benar.

Tabel 2. Tabel Kebenaran OR

Masukan		Keluaran
A	B	A OR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

c) Negasi (NOT)

Operasi NOT digunakan untuk menghasilkan kebalikan dari sebuah pernyataan atau proposisi.

Tabel 3. Tabel Kebenaran NOT

Masukan	Keluaran
A	A OR B
0	1
1	0

d) Implikasi (IF….THEN)

Operasi implikasi menghubungkan dua pernyataan dan menghasilkan (*false*) hanya jika proposisi pertama adalah benar dan proposisi kedua adalah salah.

Tabel 4. Tabel Kebenaran IF….THEN

Masukan		Keluaran
A	B	A IMPLIES B
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

e) Ekuivalensi (IF AND ONLY IF)

Operasi ekuivalensi menghasilkan benar jika kedua proposisi adalah benar atau kedua proposisi salah.

Tabel 5. Tabel Kebenaran IF AND ONLY IF

Masukan		Keluaran
A	B	A IF AND ONLY IF B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

f) XOR (*Exclusive* OR)

Operasi XOR menghasilkan benar jika tepat satu dari dua proposisi adalah benar, tetapi bukan keduanya.

Tabel 6. Tabel Kebenaran XOR

Masukan		Keluaran
A	B	A XOR B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Operasi-operasi logika ini membentuk dasar dari rangkaian logika digital, pemrograman komputer, dan berbagai aplikasi lainnya. Dengan memahami prinsip-prinsip ini, seseorang dapat melakukan analisis logis, membuat keputusan berdasarkan logika, dan merancang sistem berdasarkan prinsip-prinsip yang ketat dan konsisten.

3) Bukti Teorema

Sebagai contoh, mari kita buktikan teorema dasar dalam logika matematika menggunakan metode bukti secara deduktif. Salah satu teorema dasar yang dapat kita pertimbangkan adalah hukum De Morgan, yang menyatakan hubungan antara negasi dari konjungsi dan disjungsi proposisi.

Teorema : Hukum De Morgan

Diberikan dua proposisi P dan Q, maka hukum De Morgan menyatakan:

$$\neg(P \wedge Q) \equiv (\neg P) \vee (\neg Q)$$

Dan

$$\neg(P \vee Q) \equiv (\neg P) \wedge (\neg Q)$$

Bukti:

a) Hukum De Morgan untuk Konjungsi

Untuk membuktikan $\neg(P \wedge Q) \equiv (\neg P) \vee (\neg Q)$:

P	Q	P AND Q	NOT (P AND Q)	NOT P	NOT Q	NOT P OR NOT Q
0	0	0	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1
1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	0

Gambar 10. Tabel Kebenaran 1

Dari tabel kebenaran di atas, kita dapat melihat bahwa $\neg(P \land Q)$ selalu bernilai sama dengan $(\neg P) \lor (\neg Q)$.

b) Hukum De Morgan untuk Disjungsi

Untuk membuktikan $\neg(P \lor Q) \equiv (\neg P) \land (\neg Q)$:

P	Q	P OR Q	NOT (P OR Q)	NOT P	NOT Q	NOT P AND NOT Q
0	0	0	1	1	1	1
0	1	1	0	1	0	0
1	0	1	0	0	1	0
1	1	1	0	0	0	0

Gambar 11. Tabel Kebenaran 2

Dari tabel kebenaran di atas, kita dapat melihat bahwa $\neg(P \lor Q)$ selalu bernilai sama dengan $(\neg P) \land (\neg Q)$.

Melalui analisis tabel kebenaran di atas, kita telah membuktikan hukum De Morgan untuk konjungsi dan disjungsi. Dengan demikian, hukum De Morgan menunjukkan keterkaitan antara negasi dari operasi konjungsi dan disjungsi, dan ini adalah salah satu teorema dasar dalam logika matematika.

Secara keseluruhan, logika matematika memberikan kerangka kerja formal untuk memahami, menganalisis, dan membuktikan konsep-konsep matematika dengan cara yang sistematis dan ketat. Ini adalah dasar yang esensial bagi perkembangan ilmu matematika dan banyak aplikasi praktis di luar bidang matematika itu sendiri.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan (*library research*) yaitu dengan mengkaji, meneliti dan menyelidiki serta mempelajari karya – karya ilmiah yang disajikan dalam bentuk buku skripsi ataupun makalah – makalah yang relevan dengan topik penelitian. Kemudian hasilnya dijabarkan dan disusun kembali menjadi suatu karya tulis.

Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif, yaitu dengan menekankan analisisnya pada proses penyimpulan perbandingan yang diamati dengan menggunakan logika ilmiah. Waktu penelitian ini dilakukan selama enam bulan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Aljabar Boolean adalah cabang matematika yang mengkaji operasi pada variabel logika dan nilai kebenaran. Dalam konteks ilmu komputer, aljabar Boolean digunakan untuk merancang, menganalisis, dan mengoptimalkan rangkaian logika digital. Rangkaian logika ini, membentuk dasar dari semua perangkat digital, seperti komputer, ponsel, dan perangkat elektronik lainnya. Implementasi dari Aljabar Boolean dalam Ilmu Komputer yaitu Representasi Digital, Pengkodean dan Dekode, Pemrograman Logika, dan Desain Arsitektur Komputer. Berikut contoh sederhana dari Pemrograman Logika menggunakan Aljabar Boolean.

a. Logika IF-ELSE

Misalkan kita memiliki dua variabel boolean: '*isRaining*' dan '*hasUmbrella*'. Kita ingin menentukan apakah seseorang harus membawa payung atau tidak.

```
isRaining = True
hasUmbrella = False

if isRaining and not hasUmbrella:
    print("Anda harus membawa payung.")
else:
    print("Anda mungkin tidak perlu membawa payung.")
```

Gambar 12. Pengkodean Logika IF-ELSE

b. Logika AND, OR, dan NOT

Misalkan kita ingin menentukan apakah seorang siswa dapat lulus mata pelajaran matematika dan bahasa inggris berdasarkan nilai yang diperolehnya.

```
nilaiMatematika = 80
nilaiBahasaInggris = 75

if nilaiMatematika >= 70 and nilaiBahasaInggris >= 70:
    print("Siswa ini dapat lulus.")
else:
    print("Siswa ini tidak dapat lulus.")
```

Gambar 13. Pengkodean Logika AND, OR, dan NOT

c. Logika XOR

Misalkan kita ingin mengecek apakah dua buah bilangan berbeda.

```
a = 5
b = 7

if (a > 0) != (b > 0):
    print("a dan b memiliki tanda yang berbeda.")
else:
    print("a dan b memiliki tanda yang sama.")
```

Gambar 14. Pengkodean Logika XOR

d. Logika AND dengan List

Misalkan kita ingin memeriksa apakah semua elemen dalam sebuah list bernilai True.

```
listStatus = [True, True, False, True]

if all(listStatus):
    print("Semua status adalah True.")
else:
    print("Ada setidaknya satu status yang False.")
```

Gambar 15. Pengkodean Logika AND dengan List

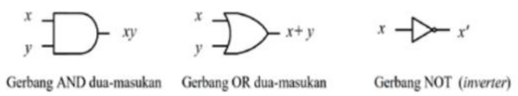
Dalam semua contoh di atas, kita menggunakan operator logika seperti AND, OR, dan NOT untuk menerapkan prinsip-prinsip Aljabar Boolean dalam pemrograman logika.

Selain itu, Aljabar Boolean juga digunakan dalam Perancangan Rangkaian Logika. Contoh dari Aljabar Boolean dalam Rangkaian Logika yaitu Gerbang Logika, Ekspresi Boolean, Minimisasi Ekspresi, Simulasi dan Verifikasi, dan Realisasi Fisik. Berikut salah satu contoh sederhana dari Perancangan Rangkaian Logika menggunakan Aljabar Boolean.

1) Gerbang Logika

Gerbang logika adalah salah satu metode merepresentasikan fungsi Boolean. Terdapat tiga gerbang logika dasar, yaitu gerbang NOT, gerbang AND, dan gerbang OR. Ketiga gerbang logika tersebut masing-masing menyatakan operasi komplemen, perkalian, dan penjumlahan Boolean. (Fatika Sari dkk., 2020)

Ketiga gerbang tersebut disimbolkan sebagai berikut:



Gambar 16. Simbol Gerbang Logika AND, OR dan NOT

Keluaran dari ketiga gerbang logika tersebut dinyatakan dalam tabel kebenaran berikut.

Tabel 7. Tabel Kebenaran Gerbang Logika NOT, AND, dan OR

Masukan		Keluaran		
x	y	NOT x	x AND y	x OR y
0	0	1	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	1	1

5. PENUTUP

Dalam ilmu komputer, dasar teoritis utama adalah Aljabar Boolean. Prinsip Aljabar Boolean adalah dasar dari banyak konsep dasar, termasuk logika proposisional, gerbang logika, dan perancangan rangkaian logika. Aljabar Boolean memungkinkan pengoptimalan perancangan rangkaian logika untuk mencapai tingkat kinerja dan efisiensi terbaik.

Aljabar Boolean bukan hanya ide teoritis dalam ilmu komputer; ia adalah dasar kemajuan teknologi digital. Aljabar Boolean sangat penting dalam ilmu komputer, mulai dari pembuatan rangkaian logika hingga kemajuan terbaru dalam komputasi. Pemahaman dan penerapan prinsip-prinsip ini akan tetap penting untuk memastikan kemajuan dan efisiensi dalam bidang komputasi meskipun teknologi terus berkembang.

6. REFERENSI

Aplikasi, P., Fungsi, P., Menggunakan Metode, B., Eko, Q.-M., & Nugroho, D. (2021). Development of Applications for Simplification of Boolean Functions using Quine-McCluskey Method. *Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, *18*(1), 27–36. https://doi.org/10.31515/telematika.v18i1.3195

Faizah, S., Sa'adah, N., & Saraswati, S. (2023). Analisis Validasi E-Modul Flipbook pada Materi Penarikan Kesimpulan dalam Logika Matematika. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, *7*(2), 414. https://doi.org/10.33603/jnpm.v7i1.7680

Fatika Sari, I., Sari, N., Novitasari, O., Amara, R., Nabila Subaedi, A., & Antarnusa, G.

(2020). Gerbang Logika Kombinasional dan Komparator. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika* (Vol. 3, Nomor 1). https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/sendikfi/index

Fauzi, M., & Buana Surabaya, A. (2015). PENERAPAN LOGIKA BOOLEAN DALAM PROGRAM PERMINTAAN BARANG BERBASIS WEB. Dalam *JURNAL BUANA MATEMATIKA* (Vol. 5, Nomor 1).

jurnal-logikamtk. (t.t.).

Prasetyo, K., & Suharyanto, S. (2019). Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web Pada Koperasi Ikitama Jakarta. *Jurnal Teknik Komputer*, 119–126. https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2

Puspitasari, N. (2016). *KONTRIBUSI MATEMATIKA TERHADAP ILMU KOMPUTER DI D3 MANAJEMEN INFORMATIKA POLITEKNIK INDONUSA SURAKARTA* (Vol. 3).

Sains Teknologi, C., Purba, D., El Rezen Purba, D., Veronika, S., & Artikel, I. (2021). *Efisiensi Komponen Rangkaian Logika dengan Menggunakan Metode Penyederhanaan Quine-McCluskey* (Vol. 1, Nomor 1).

Syukri Fatoni, C., & Astuti, D. (2018). Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia. *UNIVERSITAS AMIKOM Yogyakarta*.

Yap, E., & Quan -13521074, J. (2022). *Makalah IF2120 Matematika Diskrit-Sem. I Tahun*.