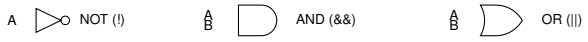
Cheat Sheet: Logika Matematika

Matematika Diskrit • TRPL Politeknik Negeri Batam • P6–P7

1. Proposisi & Gerbang Logika

Proposisi: Pernyataan yang pasti **True (1)** atau **False (0)**. Kalimat tanya/perintah, atau variabel bebas ($x > 5$) **bukan** proposisi.



A	B	AND	OR	XOR	IMPLY	IFF
1	1	1	1	0	1	1
1	0	0	1	1	0	0
0	1	0	1	1	1	0
0	0	0	0	0	1	1

2. Operator Khusus (Implikasi & XOR)

Implikasi ($A \rightarrow B$): "Jika A, maka B".

- **Vacuously True:** Jika A = 0, hasilnya otomatis **1** (apa pun nilai B).
- **False mutlak:** Hanya jika A = 1 dan B = 0.
- **Trik Kode:** $A \rightarrow B \equiv \neg A \vee B$. Di JS: `!A || B`.

XOR ($\oplus$): Benar jika **TEPAT SATU** bernilai 1. Di JS: `A !== B`.

3. Hukum Aljabar Boolean

Hukum	Rumus
De Morgan 1	$\neg(A \wedge B) \equiv \neg A \vee \neg B$
De Morgan 2	$\neg(A \vee B) \equiv \neg A \wedge \neg B$
Negasi Ganda	$\neg(\neg A) \equiv A$
Excluded Middle	$A \vee \neg A \equiv 1$ (Selalu Benar)
Distributif	$A \wedge (B \vee C) \equiv (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$

Penerapan De Morgan di Kode:

`!(A && B)` $\equiv$ `!A || !B`

`!(A || B)` $\equiv$ `!A && !B`

4. Penyederhanaan Ekspresi

Contoh: Sederhanakan $\neg(\neg A \vee B) \vee (A \wedge B)$.

1. $\equiv (\neg\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B)$ *(De Morgan)*
2. $\equiv (A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B)$ *(Negasi Ganda)*
3. $\equiv A \wedge (\neg B \vee B)$ *(Distributif)*
4. $\equiv A \wedge 1$ *(Excluded Middle)*
5. $\equiv A$ *(Identitas)*

Kesimpulan: Kode berantakan `if (!(!A || B) || (A && B))` bisa di-*refactor* jadi sekadar `if (A)`.

5. Klasifikasi Ekspresi

Jenis	Sifat	Contoh Kode
Tautologi	Selalu **1**	`x > 5 || x <= 5`
Kontradiksi	Selalu **0**	`x > 5 && x <= 5`
Kontingensi	Campuran	`A || B`

Aturan Tabel: n variabel $\Rightarrow$ butuh 2^n baris.

6. Studi Kasus: Akses Admin

Aturan: Login valid (L), Admin (A), OTP valid (O), DAN akun **TIDAK** diblokir (B).

Matematika: $(L \wedge A \wedge O) \wedge \neg B$

Kode: `if (L && A && O && !B) { ... }`

Analisis: Dari 16 kemungkinan (2^4), hanya **1 kondisi** yang True (saat L=1, A=1, O=1, dan B=0). Jika B=1 (diblokir), sehebat apapun loginnya, akses tetap ditolak.

7. Latihan Mandiri (Perpus)

Variabel: K (Kartu aktif), T (Tanpa tunggakan), S (Stok buku ada), M (Pinjaman belum maks).

Aturan: **K dan T dan S dan M**.

Ekspresi: $K \wedge T \wedge S \wedge M$

Kode: `if (K && T && S && M) { pinjam(); }`

8. Referensi

Munir (2012); Epp (2010); O'Regan (2023); Slide P6-P7 TRPL Polibatam.