**MAKALAH LOGIKA
TABEL KEBENARAN DAN KALIMAT TERBUKA
HIMPUNAN
DAN
DIAGRAM VENN
DOSEN PENGAMPU : JUSMAWATI, S.Pd.,M.Pd**

DISUSUN

OLEH:

NAMA : SRI MULIANA

NIM : C1C121032

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN GURU SEKOLAH DASAR
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MEGAREZKY
2022**

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Atas segala Rahmat dan Hidayah Nya, Kami dari kelompok dua dapat menyelesaikan tugas Makalah kami yang berjudul "**Tabel Kebenaran dan Kalimat Terbuka, Himpunan, dan Diagram Venn**" dengan baik dan tepat waktu.

Makalah ini disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Logika. Selain itu penyusunan makalah ini adalah untuk menambah pengetahuan dan wawasan tentang "Tabel Kebenaran dan Kalimat Terbuka" dalam ilmu Logika bagi para pembaca dan juga penulis.

Tak lupa pula kami ucapkan terimakasih kepada Ibu Jusmawati S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing mata kuliah Logika dan kepada teman-teman serta semua pihak yang telah membantu menyelesaikan makalah ini.

Kami berharap telah menyelesaikan tugas Makalah Logika ini, semoga mendapatkan nilai yang baik dan dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Serta kami menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dibutuhkan agar makalah ini bisa lebih baik.

Makassar, 09 Februari 2022

Penulis

DAFTAR ISI

COVER.....

KATA PENGANTAR.....

DAFTAR ISI.....

BAB I PENDAHULUAN.....

A. Latar Belakang.....

B. Rumus Masalah.....

C. Tujuan Penulisan.....

BAB II PEMBAHASAN.....

A. Pengertian Tabel Kebenaran dan Kalimat Terbuka.....

B. Pengertian Himpunan.....

C. Jenis-jenis Himpunan.....

D. Operasi dan Hukum Aljabar pada Himpunan.....

E. Pengertian dari Diagram Venn.....

F. Penerapan Diagram Venn Terhadap Himpunan.....

BAB III PENUTUP.....

A. Kesimpulan.....

B. Saran.....

DAFTAR PUSTAKA.....

BAB 1

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Manusia mempunyai kemampuan untuk menalar yang menyebabkan manusia mampu mengembangkan pengetahuan yang merupakan rahasia kekuasaan-kekuasaannya. Secara simbolik manusia memakan buah pengetahuan lewat aadam dan hawa dan setelah itu manusia harus hidup berbekal pengetahuan ini. Dia mengetahui mana yang benar dan mana yang salah, mana yang baik dan mana yang buruk, serta mana yang indah dan aman yang jelek. Secara terus menerus dia dipaksa untuk mengambil pilihan: mana jalan benar mana yang salah, mana tindakan baik mana tindakan buruk, dan apa yang indah dan apa yang jelek. Dua hal yang menyebabkan pengetahuan dapat dikembangkan oleh manusia adalah pertama manusia mempunyai Bahasa yang mampu mengkomunikasikan informasi dan jalan pikiran yang melatar belakangi informasi tersebut.yang kedua manusia mampu berfikir menurut suatu alur kerangka berfikir tertentu.

Dua kelebihan inilah yang memungkinkan manusia mengembangkan pengetahuannya yakni Bahasa yang bersifat komunikatif dan pikiran yang mampu menalar. Penalaran merupakan suatu proses berfikir dalam menarik sesuatu, kesimpulan yang berupa pengetahuan. Suatu penarikan kesimpulan baru dianggap sah atau valid kalau proses penarikan kesimpulan dilakukan menurut cara tertentu. Cara penarikan kesimpulan ini disebut logika, dimana logika secara luas dapat didefinisikan sebagai "Pengkajian untuk berfikir secara sah terdapat bermacam - macam cara penarikan kesimpulan namun untuk sesuai dengan tujuan studi yang memusatkan diri kepada penalaran ilmiah.

Logika adalah ilmu penalaran (reasoning). penalaran berarti mencari bukti validitas dari suatu argumen, mencari konsistensi dari pernyataan-pernyataan, dan membahas tentang materi kebenaran dan ketidak benaran. Logika hanya membahas tentang bentuk-bentuk logika dari argumen-argumen dan penarikan tentang validitas argumen tersebut.Logika tidak mempermasalahkan arti sebenarnya atau isi (content) dari pertanyaan-pertanyaan tersebut.

Dalam Logika kita tertarik kepada benar atau salahnya dari pernyataan-pernyataan (statemen-statemen), dan bagaimana kebenaran dan kesalahan dari suatu statemen dapat ditentukan dan statemen-statemen lain. Akan tetapi, sebagai pengganti dari statemen-statemen spesifik, kita akan menggunakan simbol-simbol untuk menyajikan sebarang statemen-statemen sehingga hasilnya dapat digunakan dalam kasus yang serupa.

B. RUMUSAN MASALAH

1. Pengertian Table Kebenaran dan Kalimat Terbuka?
2. Pengertian himpunan?
3. Jenis-jenis himpunan?
4. Operasi dan hukum aljabar pada himpunan?
5. pengertian dari diagram Venn?
6. Penerapan diagram Venn terhadap himpunan?

C. TUJUAN

1. Memahami apa yang dimaksud table kebenaran dan kalimat terbuka
2. Mengetahui apa itu himpunan
3. Mengetahui jenis-jenis himpunan
4. Memahami operasi dan hukum aljabar pada himpunan
5. Memahami apa yang dimaksud diagram Venn
6. Mengetahui bagaimana penerapan diagram Venn terhadap himpunan

BAB 2 PEMBAHASAN

A. PENGERTIAN TABEL KEBENARAN DAN KALIMAT TERBUKA

❖ Tabel kebenaran

Dalam logika matematika, tabel kebenaran adalah tabel dalam matematika yang digunakan untuk melihat nilai kebenaran dari suatu premis/ Pernyataan. Jika hasil akhir adalah benar semua (dilambangkan B, T, atau 1), maka disebut Tautologi, sedangkan jika salah semua (S, F atau 0) disebut Kontradiksi. Premis yang hasil akhirnya gabungan benar dan salah disebut Kontingensi.

Pengertian Tautologi, Kontradiksi dan Kontingensi:

- a) Tautologi adalah pernyataan majemuk yang selalu bernilai benar untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen-komponennya.

Contoh soal Tautologi:

Tanpa memperhatikan fakta, diperhatikan kalimat berikut :

- 1. Tono presiden Indonesia atau Tono bukan presiden Indonesia.

Misalkan A = Tono presiden Indonesia, maka pernyataan diatas dapat dilambangkan $AV \sim A$.

- 2. 4 adalah bilangan prima atau bukan bilangan prima.

Misalkan B = 4 adalah bilangan prima, maka pernyataan diatas dapat dilambangkan $BV \sim B$.

Jika diperiksa dengan menggunakan tabel kebenaran, maka pernyataan tersebut selalau bernilai benar

- b) Kontradiksi adalah kebalikan dari Tautologi, yaitu suatu bentuk pernyataan yang selalu bernilai salah untuk setiap komponen-komponennya

Karena Kontradiksi selalu bernilai salah, maka Kontradiksi merupakan Negasi dari tautologi dan sebaliknya. Dalam membuktikan suatu pernyataan Kontradiksi, terdapat dua cara yang digunakan yaitu dengan menggunakan tabel kebenaran, yaitu jika semua kemungkinan bernilai salah maka disebut Kontradiksi. Cara yang kedua yaitu dengan melakukan penjabaran atau penurunan dengan menerapkan sebagian dari 12 hukum-hukum Ekuivalensi logika.

Contoh Kontradiksi:

1. $A \wedge \sim A$

A	$\sim A$	$A \wedge \sim A$
T	F	F
F	T	F

2. $p \wedge (\sim p \wedge q)$

p	Q	$\sim p$	$(\sim p \wedge q)$	$p \wedge (\sim p \wedge q)$
T	T	F	F	F
T	F	F	F	F
F	T	T	T	F
F	F	T	F	F

- c.) Kontingensi adalah pernyataan majemuk yang selalu bernilai BENAR dan tidak selalu bernilai SALAH (bukan Tautologi dan bukan Kontradiksi) untuk semua kemungkinan nilai kebenaran komponen-komponennya. Artinya dalam Kontingensi, nilai kebenarannya sekaligus memuat BENAR dan SALAH.

Contoh Kontingensi:

Tunjukkan bahwa pernyataan majemuk $(p \Rightarrow q) \wedge p$ adalah Kontingensi.

Ada dua pernyataan tunggal yaitu p dan q . sehingga banyak baris tabel kebenaran yaitu $2^2 = 4$ baris.

Berikut tabel kebenarannya:

P	Q	$\sim p$	$p \Rightarrow q$	$(p \Rightarrow q) \wedge p$
B	B	B	B	
B	S	S	S	
S	B	B	S	
S	S	B	S	

Nilai kebenaran dari pernyataan $(p \Rightarrow q) \wedge p$ adalah BSSS (tidak semuanya BENAR dan tidak semuanya SALAH). Sehingga pernyataan $(p \Rightarrow q) \wedge p$ adalah Kontingensi.

Satu atau lebih proposisi dapat dikombinasikan untuk menghasilkan proposisi baru. Oporator yang digunakan untuk mengkombinasikan proposisi disebut operator logika. Proposisi baru yang diperoleh dari pengkombinasian tersebut dinamakan proposisi majemuk. Proposisi yang bukan merupakan kombinasi proposisi lain disebut proposisi Atomik. Dengan kata lain, proposisi majemuk disusun dari proposisi-proposisi Atomik.

Beberapa operator logika yang penting yaitu:

a. Negasi (NOT $p/\sim p/p$)

Misal p sebuah pernyataan. Negasi (*lingkaran*) dari p adalah pernyataan tidak p , yang dilambangkan dengan $\sim p$ bernilai salah, dan jika p bernilai salah, maka $\sim p$ bernilai benar.

Tabel Kebenaran Operator Negasi

P	$\sim P$
1	0
0	1

b. Konjungsi (p AND $q/ p \wedge q / p.q$)

Misalkan p dan q adalah pernyataan. Konjungsi dari p dan q adalah pernyataan majemuk " p dan q ", yang dilambangkan dengan $p \wedge q$. Pernyataan majemuk $p \wedge q$ bernilai jika p dan q keduanya benar. Pernyataan majemuk $p \wedge q$ bernilai salah jika salah satu p atau q salah, atau p dan q keduanya salah.

Tabel kebenaran dari

operator Konjungsi

P	Q	$p.q$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

c. Disjungsi (p OR $q/ p \vee q / p + q$)

Disjungsi (inklusif) dari pernyataan-pernyataan p dan q adalah pernyataan majemuk " p atau q ", yang dilambangkan dengan $p \vee q$. Pernyataan majemuk $p \vee q$ bernilai benar jika salah satu p atau q benar jika salah satu p atau q benar atau kedua-duanya benar. Dalam praktek, kadang-kadang ditulis "dan /atau". Sedangkan kata "atau" dalam arti eksklusif dilambangkan dengan $\vee$. Pernyataan Majemuk $p \vee q$ bernilai benar jika salah satu benar tetapi tidak keduanya p atau q benar.

Tabel kebenaran dari operator konjungsi

P	Q	$p + q$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

❖ Kalimat Terbuka

Kalimat adalah rangkaian kata yang disusun menurut aturan Bahasa yang mengandung arti. Sedangkan Kalimat terbuka dalam pembahasan logika matematika terbagi menjadi dua yaitu kalimat terbuka dan kalimat tertutup. Dengan kata lain, Kalimat terbuka mempunyai nilai kebenaran ditentukan oleh variabelnya. Variabel yang termuat dalam kalimat terbuka dapat lebih dari satu.

Jika variable yang ada pada kalimat terbuka diganti Konstanta maka kalimat tersebut mempunyai nilai kebenaran, benar atau salah. Dengan demikian, kalimat terbuka adalah kalimat yang belum dapat ditentukan nilai

kebenarannya. Kalimat terbuka biasanya berbentuk persamaan (kalimat yang mengandung variable dan menggunakan tanda "=") atau berbentuk pertidaksamaan (kalimat matematika yang mengandung variable dan menggunakan tanda $\neq, \leq, \geq$).

Misal diberikan sebuah kalimat matematika: $2x + 5 = 11$

1. Kalimat tersebut akan bernilai benar ketika nilai variable x diganti dengan 3. Seperti hasil yang diperoleh pada perhitungan berikut.

$$2x + 5 = 11$$

$$2x = 11 - 5$$

$$x = 6 : 2$$

$$x = 3$$

2. Namun, kalimat tersebut akan bernilai salah jika variable x diganti menjadi nilai selain 3. Misalkan diambil nilai $x = 5$, kalimat terbuka $2x + 5 = 11$ tersebut akan bernilai salah.

Himpunan penyelesaian dari kalimat terbuka adalah himpunan semua pengganti dari variable – variable pada kalimat terbuka sehingga kalimat tersebut bernilai benar.

Contoh kalimat terbuka dan penjelasannya:

(1). $4x + 6 = 18$

(2) $x^2 - 4x - 12 = 0$

(3) x adalah bilangan prima antara 20 dan 30

Pada contoh (1) jika $x = 3$ maka diperoleh suatu pernyataan yang benar, sebaliknya jika $x = 5$ akan diperoleh pernyataan yang salah. Begitu juga untuk contoh (2) jika $x = 6$ maka diperoleh suatu pernyataan yang benar, tetapi jika $x = 8$ maka diperoleh pernyataan yang salah.

Untuk contoh nomor tidak (3) jika $x = 23$ maka diperoleh suatu pernyataan

yang benar, dan jika $x = 5$ maka akan diperoleh suatu pernyataan yang salah.

Namun demikian tidak semua kalimat yang mengandung variable adalah kalimat terbuka. Beberapa diantaranya dapat berbentuk pernyataan. Untuk lebih jelasnya berikut adalah contoh kalimat terbuka.

Contoh kalimat terbuka:

1. $2x - 9 = 17$
2. $4y + 3 > 4$
3. Dua dikali jumlah permen didalam kotak ditambah 5 adalah dua puluh sembilan (dalam kalimat matematika: $2x + 5 = 29$)
4. Suatu bilangan dikuadratkan kemudian dikurangi empat hasilnya sama dengan nol (dalam kalimat matematika: $x^2 - 4 = 0$).

Berikut soal-soal latihan dari Tabel kebenaran dan Kalimat terbuka:

1. Buatlah tabel kebenaran untuk pernyataan-pernyataan majemuk berikut:

a) $\neg (p \wedge \neg q)$

b). $(p \Rightarrow q) (\neg q \Rightarrow \neg p)$

2. Buatlah tabel kebenaran, tunjukkan bahwa pernyataan- pernyataan berikut adalah Tautologi.

a). $(p \wedge q) \Rightarrow p$

b). $(p \vee q) \wedge \neg q \Rightarrow q$

3. Buatlah tabel kebenaran, tunjukkan bahwa pernyataan-pernyataan berikut adalah Kontradiksi.

a). $p \wedge \neg q$

b). $(p \wedge q) \wedge \neg q.$

4. Buatlah tabel kebenaran, tunjukkan bahwa pernyataan-pernyataan berikut adalah Kontingensi.

a). $p \Rightarrow (q \wedge p)$

b). $(p \Rightarrow q) \wedge (p \vee q)$

5. Jawablah pertanyaan-pertanyaan mengenai Kalimat terbuka berikut:

a). Jam berapa kamu tiba dirumah saya?

b). Segera dating kesini

c). $x + 3 = 5.$

d). $2 + 4 = 6.$

e). Candi Borobudur terletak di Magelang, Jawa Tengah

B. PENGERTIAN HIMPUNAN

Konsep himpunan mendasari hampir semua cabang matematika. **Gerorg Cantor** dianggap sebagai Bapak teori himpunan. Himpunan adalah kumpulan benda atau objek-objek atau lambang-lambang yang mempunyai arti yang dapat didefinisikan dengan jelas mana yang merupakan anggota himpunan dan mana bukan anggota himpunan. Istilah didefinisikan dengan jelas dimaksudkan agar orang dapat

menentukan apakah suatu benda merupakan anggota himpunan yang dimaksud tadi atau tidak.

Perhatikan objek yang berada di sekeliling kita, misal ada sekelompok mahasiswa yang sedang belajar di kelas A, setumpuk buku yang berada di atas meja belajar, sehimpunan kursi di dalam kelas A, sekawanan itik berbaris menuju sawah, sederetan mobil yang antri karena macet dan sebagainya, semuanya merupakan contoh himpunan dalam kehidupan sehari-hari.

Jika kita amati semua objek yang berada disekeliling kita yang dijadikan contoh di atas, dapat didefinisikan dengan jelas dan dapat dibedakan mana anggota himpunan tersebut dan mana yang bukan. Himpunan makanan yang lezat, himpunan gadis yang cantik dan himpunan bunga yang indah adalah contoh himpunan yang tidak dapat didefinisikan dengan jelas. Lezatnya makanan, cantiknya gadis dan indahnya bunga bagi setiap orang relatif. Lezatnya suatu hidangan bagi seseorang atau sekelompok orang belum tentu lezat bagi orang lain atau sekelompok orang lainnya.

Demikian juga indahnya sekuntum bunga bagi seseorang belum tentu indah bagi orang lain. Bagi A yang indah adalah mawar merah bagi B yang indah adalah melati. Jadi relatif bagi setiap orang. Benda atau objek yang termasuk dalam himpunan disebut anggota atau elemen atau unsur himpunan tersebut. Umumnya penulisan himpunan menggunakan huruf kapital A, B, C dan seterusnya, dan anggota himpunan ditulis dengan huruf kecil.

C. JENIS-JENIS HIMPUNAN

- Himpunan Bagian (Subset).

Himpunan A dikatakan himpunan bagian (subset) dari himpunan B ditulis $A \subset B$, jika setiap anggota A merupakan anggota dari B .

Syarat :

$A \subset B$, dibaca : A himpunan bagian dari B

$A \not\subset B$, dibaca : A bukan himpunan bagian dari B

$B \subset A$ dibaca : B bukan himpunan bagian dari A

$B \not\subset A$ dibaca : B bukan himpunan bagian dari A

Contoh :

Misal $A = \{ 1,2,3,4,5 \}$ dan $B = \{ 2,4 \}$ maka $B \subset A$

Sebab setiap elemen dalam B merupakan elemen dalam A , tetapi tidak sebaliknya.

Penjelasan : Dari definisi diatas himpunan bagian harus mempunyai unsur himpunan A juga merupakan unsur himpunan B.artinya kedua himpunan itu harus saling berkaitan.

- Himpunan Kosong (Nullset)

Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak mempunyai unsur anggota yang sama sama sekali.

Syarat :

Himpunan kosong = $\emptyset$ atau $\{\}$ Himpunan kosong adalah tunggal

Himpunan kosong merupakan himpunan bagian dari setiap himpunan

Perhatikan : himpunan kosong tidak boleh di nyatakan dengan $\{0\}$.

Sebab : $\{0\} \neq \{\}$

Penjelasan : dari definisi diatas himpunan kosong adalah himpunan yang tidak mempunyai satupun anggota, dan biasanya himpunan kosong dinotasikan dengan huruf Yunani $\emptyset$ (phi).

- Himpunan Semesta

Himpunan semesta biasanya dilambangkan dengan "U" atau "S" (Universum) yang berarti himpunan yang memuat semua anggota yang dibicarakan atau kata lainnya himpunan dari objek yang sedang dibicarakan.

- Himpunan Sama (Equal)

Bila setiap anggota himpunan A juga merupakan anggota himpunan B, begitu pula sebaliknya.dinotasikan dengan $A=B$

Syarat : Dua buah himpunan anggotanya harus sama.

Contoh :

$A = \{c,d,e\}$ $B = \{c,d,e\}$ Maka $A = B$

Penjelasan : Himpunan equal atau himpunan sama,memiliki dua buah himpunan yang anggotanya sama misalkan anggota himpunan A $\{c,d,e\}$ maka himpunan B pun akan memiliki anggota yaitu $\{c,d,e\}$.

- Himpunan Lepas

Himpunan lepas adalah suatu himpunan yang anggota-anggotanya tidak ada yang sama.

Contoh:

$C = \{1, 3, 5, 7\}$ dan $D = \{2, 4, 6\}$ Maka himpunan C dan himpunan D saling lepas.

Catatan : Dua himpunan yang tidak kosong dikatakan saling lepas jika kedua himpunan itu tidak mempunyai satu pun anggota yang sama

- Himpunan Komplemen (Complement set)

Himpunan komplemen dapat di nyatakan dengan notasi A^c . Himpunan komplemen jika di misalkan $S = \{1,2,3,4,5,6,7\}$ dan $A = \{3,4,5\}$ maka $A \subset U$. Himpunan $\{1,2,6,7\}$ juga merupakan komplemen, jadi $A^c = \{1,2,6,7\}$. Dengan notasi pembentuk himpunan ditulis :
 $A^c = \{x \mid x \in U, x \notin A\}$

- Himpunan Ekuivalen (Equal Set)

Himpunan ekuivalen adalah himpunan yang anggotanya sama banyak dengan himpunan lain.

Syarat :

Bilangan cardinal dinyatakan dengan notasi $n(A)$. $A \approx B$, dikatakan sederajat atau ekuivalen, jika himpunan A ekuivalen dengan himpunan B,

Contoh :

$$A = \{w, x, y, z\} \rightarrow n(A) = 4$$

$$B = \{r, s, t, u\} \rightarrow n(B) = 4$$

$$\text{Maka } n(A) = n(B) \rightarrow A \approx B$$

Penjelasan : himpunan ekuivalen mempunyai bilangan cardinal dari himpunan tersebut, bila himpunan A beranggotakan 4 karakter maka himpunan B pun beranggotakan 4.

D. OPERASI DAN HUKUM ALJABAR HIMPUNAN

❖ Operasi

1. Gabungan

Gabungan (*union*) dari himpunan A dan B adalah himpunan yang setiap anggotanya merupakan anggota himpunan A atau himpunan B. Dinotasikan $A \cup B$ Notasi : $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$

2. Irisan

Irisan (*intersection*) dari himpunan A dan B adalah himpunan yang setiap anggotanya merupakan anggota dari himpunan A dan anggota himpunan B.

Notasi : $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$

3. Komplemen

Komplemen himpunan A terhadap himpunan semesta S adalah himpunan yang anggotanya merupakan anggota S yang bukan anggota A. Dinotasikan A^c

Notasi : $A^c = \{x \mid x \in S \text{ dan } x \notin A\}$ atau

4. Selisih

Selisih himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya merupakan anggota himpunan A dan bukan anggota himpunan B. Selisih himpunan A dan B adalah komplemen himpunan B terhadap himpunan A. Dinotasikan $A - B$

Notasi : $A - B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \notin B\}$

5. Hasil Kali Kartesius (cartesian Product)

Hasil kali kartesius himpunan A dan B, dinotasikan $A \times B$, adalah himpunan yang anggotanya semua pasangan terurut (a,b) dimana a anggota A dan b anggota B

Secara matematis dituliskan : $A \times B = \{(a,b) \mid a \in A \text{ dan } b \in B\}$.

❖ Hukum Aljabar Himpunan

Hukum-hukum pada himpunan dinamakan Hukum –hukum aljabar himpunan. cukup banyak hukum yang terdapat pada aljabar himpunan , tetapi disini hanya dijabarkan 11

saja. Beberapa hukum tersebut mirip dengan hukum aljabar pada sistem bilangan riil seperti $a(b+c) = ab + ac$, yaitu hukum distributif.

1. Hukum identitas: $A = A$ $A \cup A = A$	2. Hukum <i>null</i> /dominasi: $A = \emptyset$ $A \cup U = U$
3. Hukum komplemen: $A \cup A^c = U$ $A \cap A^c = \emptyset$	4. Hukum idempoten: $A \cup A = A$ $A \cap A = A$
5. Hukum involusi: $(A^c)^c = A$	6. Hukum penyerapan (absorpsi): $A \cap (A \cup B) = A$ $A \cup (A \cap B) = A$
7. Hukum komutatif: $A \cap B = B \cap A$ $A \cup B = B \cup A$	8. Hukum asosiatif: $A \cap (B \cap C) = (A \cap B) \cap C$ $A \cup (B \cup C) = (A \cup B) \cup C$
9. Hukum distributif: $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$	10. Hukum De Morgan: $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$ $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$
11. Hukum 0/1 $A \cap U = A$ $A \cup \emptyset = A$	

Terlihat bahwa hukum-hukum yang berlaku pada himpunan merupakan analogi hukum-hukum logika, dengan operator menggantikan $\cap$ (dan), sedangkan operator $\cup$ menggantikan $\vee$ (atau).

1. Prinsip inklusi dan eksklusivitas

Beberapa banyak anggota di dalam gabungan dua himpunan A dan B. penggabungan dua buah himpunan menghasilkan himpunan baru yang elemen-elemennya berasal dari himpunan A dan himpunan B. himpunan A dan himpunan B mungkin saja memiliki elemen yang sama. Banyaknya elemen bersama antara A dan B adalah $|A \cap B|$. setiap unsure yang sama itu telah dihitung dua kali, sekali pada $|A|$ dan sekali pada $|B|$, meskipun ia seharusnya dianggap sebagai satu buah elemen di dalam $|A \cup B|$. karena itu, jumlah elemen hasil penggabungan seharusnya adalah jumlah elemen di masing-masing himpunan dikurangi jumlah elemen di dalam irisannya, atau $|A| + |B| - |A \cap B|$.

$|A|$

Prinsip ini dikenal dengan nama prinsip inklusi –eksklusi . sejumlah lemma dan teorema yang berkaitan dengan prinsip ini dituliskan sebagai berikut:

- Lemma 2.1. misalkan A dan B adalah himpunan berhingga yang saling lepas (disjoint) , maka $|A| + |B|$
- Teorema 2.3 misalkan A dan B adalah himpunan berhingga maka berhingga dan $|A| + |B| - |A \cap B|$
- Dengan cara yang sama , kita dapat menghitung jumlah elemen hasil operasi beda setangkup $|A| + |B| - 2|A \cap B|$.

Contoh :

Berapa banyaknya bilangan bulat antara 1 dan 100 yang habis dibagi 3 atau 5

Penyelesaian :

Misalkan : A = himpunan bilangan bulat yang habis dibagi 3

B = himpunan bilangan bulat yang habis dibagi 5

A himpunan bilangan bulat yang habis dibagi 3 dan 5 (yaitu himpunan bilangan bulat yang habis dibagi oleh KPK dari 3 dan 5 yaitu 15).

Ø Yang ditanyakan adalah

Terlebih dahulu kita harus menghitung

$$|A| = \lfloor 100/3 \rfloor = 33 \quad |B| = \lfloor 100/5 \rfloor = 20 \quad |A \cap B| = \lfloor 100/15 \rfloor = 6$$

Untuk mendapatkan $|A| + |B| - |A \cap B| = 33 + 20 - 6 = 47$

Jadi ada 47 buah bilangan yang habis dibagi 3 atau 5 .

Prinsip inklusi- eksklusi dapat dirampatkan untuk operasi lebih dari dua buah himpunan. untuk tiga buah himpunan A, B, dan C berlaku teorema berikut:

Teorema 2.4 Misalkan A , B , dan C adalah himpunan yang berhingga maka berhingga dan

Sedangkan untuk empat buah himpunan maka

$$|A \cup B \cup C \cup D| = |A| + |B| + |C| + |D| - |A \cap B| - |A \cap C| - |A \cap D| - |B \cap C| - |B \cap D| - |C \cap D| + |A \cap B \cap C| + |A \cap B \cap D| + |A \cap C \cap D| + |B \cap C \cap D| - |A \cap B \cap C \cap D|$$

Contoh :

Sebanyak 1232 orang mahasiswa mengambil kuliah bahasa inggris , 879 orang mengambil kuliah bahasa perancis , dan 114 mengambil kuliah bahasa jerman. Sebanyak 103 orang mengambil kuliah bahasa inggris dan perancis, 23 orang mengambil kuliah bahasa inggris dan jerman , dan 14 orang mengambil kuliah bahasa perancis dan bahasa jerman. Jika 2092 orang mengambil paling sedikit satu buah kuliah bahsa inggris, bahasa jerman ., dan perancis, berapa banyak mahasiswa yang mengambil kuliah ketiga buah bahasa tersebut?

Penyelesaian :

Misalkan :

I = himpunan mahasiswa yang mengambil kuliah bahasa inggris.

P =himpunan mahasiswa yang mengambil kuliah bahasa perancis.

J = himpunan mahasiswa yang mengambil kuliah bahasa jerman.

Maka ,

$$|I| = 1232 \quad |P| = 879 \quad |J| = 114 \quad |I \cap P| = 103$$

$$|I \cap J| = 23 \quad |P \cap J| = 14 \quad \text{dan} \quad |I \cup P \cup J| = 2092$$

Penyulihan nilai- nilai diatas pada persamaan

$$|I \cup P \cup J| = |I| + |P| + |J| - |I \cap P| - |I \cap J| - |P \cap J| + |I \cap P \cap J|$$

$$2092 = 1232 + 879 + 114 - 103 - 23 - 14 + |I \cap P \cap J|$$

$$\text{Sehingga } |I \cap P \cap J| = 7$$

Jadi ada 7 orang mahasiswa yang mengambil ketiga buah kuliah bahasa inggris , perancis dan jerman.

2. Pembuktian proporsi himpunan

Proposisi himpunan adalah pernyataan yang menggunakan notasi himpunan. Pernyataan dapat berupa kesamaan (set identity), misalnya $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$ adalah kesamaan himpunan atau dapat berupa implikasi seperti “ jika $A \cap B =$ dan $(B \cap C)$, maka selalu berlaku bahwa A Terdapat beberapa metode untuk membuktikan kebenaran proposisi himpunan. Untuk suatu proposisi himpunan . untuk suatu proposisi himpunan kita dapat membuktikannya dengan beberapa metode yang menghasilkan kesimpulan yang sama. Di bawah ini dikemukakan beberapa metode pembuktian proposisi perihal

himpunan.

a. Dengan diagram venn

Buatlah diagram venn untuk bagian ruas kiri kesamaan dan diagram venn untuk ruas kanan kesamaan. Jika diagram venn keduanya sama berarti kesamaan tersebut benar. Kelebihan metode ini yaitu pembuktian dapat dilakukan dengan cepat sedangkan kekurangannya hanya dapat digunakan jika himpunan yang digambarkan tidak banyak jumlahnya. Metode ini lebih mengilustrasikan dibandingkan membuktikan fakta. Dan banyak matematikawan tidak menganggap sebagai pembuktian valid untuk pembuktian secara formal. Oleh karena itu pembuktian dengan diagram venn kurang dapat diterima.

b. Pembuktian dengan tabel keanggotaan

Kesamaan himpunan dapat dibuktikan dengan menggunakan tabel keanggotaan. Kita menggunakan angka 1 untuk menyatakan bahwa suatu elemen adalah anggota himpunan, dan 0 untuk menyatakan bukan himpunan. (nilai ini dapat dianalogikan dengan true dan false).

Contoh : Misalkan A, B, dan C adalah himpunan. buktikan bahwa $A(B \cap C) = (A \cap B) \cap (A \cap C)$ tabel keanggotaan untuk kesamaan tersebut adalah seperti dibawah ini. Karena kolom $A(B \cap C)$ dan kolom $(A \cap B) \cap (A \cap C)$ sama maka kesamaan tersebut benar.

A	B	C	BC	A (BC)	AB	AC	(AB) (AC)
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	0	1	1
1	1	0	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1

c. Pembuktian dengan aljabar himpunan

Aljabar himpunan mengacu pada hukum- hukum aljabar himpunan, termasuk di dalamnya teorema-teorema (yang ada buktinya), definisi suatu operasi himpunan dan penerapan prinsip dualitas.

Contoh :

Misalkan A dan B himpunan . buktikan bahwa $A(B - A) = A$ Penyelesaian :

$$\begin{aligned}
 A - (B - A) &= A - (B \cap A^c) && \text{definisi operasi selisih} \\
 &= (A \cap B) \cup (A \cap A^c) && \text{hukum distributif} \\
 &= (A \cap B) \cup A && \text{hukum komplemen} \\
 &= A && \text{hukum identitas}
 \end{aligned}$$

d. Pembuktian dengan menggunakan definisi

Metode ini digunakan untuk membuktikan proposisi himpunan yang tidak berbentuk kesamaan, tetapi proposisi yang berbentuk implikasi. Biasanya di dalam implikasi tersebut terdapat notasi himpunan bagian ($\subset$).

Langkah-langkah untuk membuktikan bahwa $X \subset Y$ adalah sebagai berikut:

- Ambil sembarang $x \in X$
- Dengan langkah-langkah yang benar tunjukkan bahwa $x \in Y$

Oleh karena itu x diambil sembarang dalam X , maka berarti bahwa setiap anggota X merupakan anggota Y atau $X \subset Y$. Pembuktian yang melibatkan kesamaan himpunan ($X = Y$) haruslah melalui 2 arah sesuai dengan definisinya, yaitu $X \subset Y$ dan $Y \subset X$.

e. Pembuktian dengan menggunakan sifat keanggotaan.

Contoh :

Bagaimana membuktikan $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$?

$$\begin{aligned}
 &x \in A \cup (B \cap C) \\
 \Leftrightarrow &x \in A \vee x \in (B \cap C) \\
 \Leftrightarrow &x \in A \vee (x \in B \wedge x \in C) \\
 \Leftrightarrow &(x \in A \vee x \in B) \wedge (x \in A \vee x \in C) \\
 &\quad \text{(hukum distributif untuk logika matematika)} \\
 \Leftrightarrow &x \in (A \cup B) \wedge x \in (A \cup C) \\
 \Leftrightarrow &x \in (A \cup B) \cap (A \cup C)
 \end{aligned}$$

f. Argument dan diagram venn

Banyak statemen verbal dapat dialihkan menjadi statemen himpunan. Statemen ini dapat digambarkan dengan diagram Venn. Oleh karena itu, diagram Venn acap kali digunakan untuk menganalisa validitasnya suatu argumen.

Contoh :

Pandang asumsi S1, S2, S3 berikut :

S1 : Guru adalah orang yang tenteram hidupnya

S2 : Setiap raja merupakan orang kaya

S3 : Tidak ada orang kaya yang juga tenteram hidupnya

Kita hendak menggambarkan asumsi di atas dalam diagram Venn.

Himpunan guru termuat dalam himpunan orang yang tenteram hidupnya (asumsi S1). Himpunan orang tenteram hidupnya akan saling lepas dengan himpunan orang kaya (asumsi S3). Himpunan raja termuat seluruhnya di dalam himpunan orang kaya (asumsi S2).

E. PENGERTIAN DIAGRAM VENN

Diagram Venn atau diagram set adalah diagram yang menunjukkan semua kemungkinan hubungan logika dan hipotesis di antara sekelompok (set/himpunan/grup) benda/objek. Sebagai bagian ilmu matematika, diagram Venn ini pertama kali diperkenalkan pada tahun 1880 oleh John Venn untuk menunjukkan hubungan sederhana dalam topik-topik di bidang logika, probabilitas, statistik, linguistik dan ilmu komputer. Adapun semua anggota dari himpunan semesta ditunjukkan dalam dua buah lingkaran, simbol S untuk semesta disamping dipojok kiri atas.

F. PENERAPAN DIAGRAM VENN TERHADAP HIMPUNAN

► Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam membuat diagram venn

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membuat diagram venn

- 1) Buatlah persegi panjang atau persegi
- 2) Himpunan semesta digambarkan dengan persegi panjang dan lambang S yang mana ditulis pada sudut kiri atas dalam gambar persegi panjang. Himpunan semesta (S) adalah himpunan yang memuat semua anggota himpunan yang dibicarakan.
- 3) Setiap himpunan lain yang dibicarakan digambarkan dengan lingkaran (kurva tertutup) kecuali yang tidak termasuk dalam himpunan lain yaitu dituliskan diluar lingkaran.
- 4) Setiap anggota ditunjukkan dengan noktah (titik) dan anggota himpunan ditulis di samping noktah tersebut.

Berikut adalah contoh diagram venn

$$S = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$$

$$A = \{1,3,4,2,5\} \quad B = \{2,5,7,6\}$$

► **Macam-macam hubungan antar dua Himpunan**

a) **Himpunan yang Berpotongan**

Himpunan A dan B saling berpotongan jika ada anggota himpunan A dan B yang sama. Himpunan A berpotongan dengan himpunan B dapat ditulis $A \cap B$. Himpunan yang berpotongan dapat dinyatakan dengan diagram Venn pada Gambar dibawah ini.

b) **Himpunan Saling Lepas**

Himpunan A dan B dikatakan saling lepas jika tidak ada anggota himpunan A dan B yang sama. Himpunan A saling lepas dengan himpunan B dapat ditulis $A \cap B = \emptyset$. Himpunan saling lepas dari himpunan A dan B dinyatakan dengan diagram Venn seperti pada Gambar di bawah ini:

c) **Himpunan Bagian**

Himpunan A dapat dikatakan himpunan bagian dari himpunan B jika semua anggota himpunan A merupakan anggota dari himpunan B. Himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan B dapat dinyatakan dengan diagram Venn seperti pada Gambar di bawah ini:

d) Himpunan yang Sama

Himpunan A dan B dikatakan himpunan yang sama jika setiap anggota A merupakan anggota B dan setiap anggota B merupakan anggota A. Misalnya $A = \{1, 2, 3\}$ dan $B = \{3, 2, 1\}$ dapat dikatakan himpunan A sama dengan himpunan B dan dapat ditulis $A = B$. Dengan diagram Venn dapat dinyatakan seperti pada Gambar dibawah ini:

► Macam-macam Himpunan Ekuivalen

Dua himpunan dikatakan ekuivalen jika banyaknya anggota dari kedua himpunan tersebut sama. Contoh: $A = \{a, b, c, d\}$; $B = \{1, 2, 3, 4\}$ A dan B dikatakan himpunan yang ekuivalen. Himpunan A ekuivalen dengan himpunan B jika: $n(A) = n(B)$. Dalam Himpunan kita mengenal beberapa istilah seperti Irisan, gabungan dan selisih seta komplemen.

1) Irisan Himpunan

Irisan dari dua himpunan A dan B adalah himpunan yang anggota-anggotanya ada di himpunan A dan ada di himpunan B. Bisa dikatakan himpunan yang anggotanya ada di kedua himpunan tersebut.

Contoh: $A = \{a, b, c, d, e\}$ dan $B = \{b, c, f, g, h\}$

Pada kedua himpunan tersebut ada dua anggota yang sama yaitu b dan c. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa irisan himpunan A dan B adalah b dan c atau ditulis dengan:

$$A \cap B = \{b, c\}$$

$A \cap B$ dibaca himpunan A irisan himpunan B. Dengan diagram Venn $A \cap B$ dapat

dinyatakan seperti pada Gambar di bawah ini:

2) Gabungan Himpunan

Gabungan dari dua himpunan A dan B merupakan suatu himpunan yang anggota-anggotanya ialah anggota himpunan A atau anggota himpunan B atau anggota kedua-duanya.

Contoh: $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $B = \{4, 5, 6, 7\}$

Gabungan dari kedua himpunan A dan B adalah $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ atau dapat ditulis:

$$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$A \cup B$ dibaca himpunan A gabungan himpunan B. Dengan diagram Venn, $A \cup B$ ditunjukkan oleh Gambar berikut:

3) Komplemen

Komplemen dari himpunan A adalah himpunan yang anggota-anggotanya bukan merupakan anggota himpunan A.

Contoh: $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

$$A = \{2, 3, 4, 5\}$$

Komplemen dari himpunan A adalah $\{0, 1, 6, 7\}$. Komplemen dari himpunan A dinotasikan atau ditulis A' dibaca A komplemen atau komplemen dari A. Komplemen

A juga dapat dinyatakan dengan diagram Venn. Diagram Venn dari A' dinyatakan seperti Gambar berikut:

BAB 3

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Logika merupakan suatu sikap yang dibutuhkan dalam segala tempat dan suasana, karena logika mendidik manusia berifat objektif, tegas dan berani. Logika

juga mempelajari hukum yang digunakan untuk membedakan penalaran antara benar dan salah. Dalam ilmu logika terdapat logika matematika untuk membantu kita dalam menemukan cara menyelesaikan suatu kasus atau masalah dalam sehari-hari dengan berfikir mendalam sesuai logika dan menentukan benar atau salahnya suatu kasus, namun dalam menentukan itu semua kita wajib menggunakan Tabel Kebenaran dan Kalimat Terbuka agar dalam pengerjaan kasusnya lebih mudah.

Dalam logika matematika, tabel kebenaran adalah tabel dalam matematika yang digunakan untuk melihat nilai kebenaran dari suatu premis/ Pernyataan. Sedangkan Kalimat terbuka dalam pembahasan logika matematika terbagi menjadi dua yaitu kalimat terbuka dan kalimat tertutup. Dengan kata lain, Kalimat terbuka mempunyai nilai kebenaran ditentukan oleh variabelnya.

Himpunan adalah kumpulan benda atau objek-objek atau lambang-lambang yang mempunyai arti yang dapat didefinisikan dengan jelas mana yang merupakan anggota himpunan dan mana bukan anggota himpunan

Jenis-jenis terdiri dari himpunan bagian, himpunan kosong, himpunan semesta, himpunan sama, himpunan lepas, himpunan komplement, dan himpunan ekuivalent.

Himpunan dapat ditulis dengan menyebutkan semua anggota, menyebutkan syarat-syarat anggota, notasi pembentuk himpunan, dan secara grafik

Diagram Venn atau diagram set adalah diagram yang menunjukkan semua kemungkinan hubungan logika dan hipotesis di antara sekelompok (set/himpunan/grup) benda/objek. Adapun semua anggota dari himpunan semesta ditunjukkan dalam dua buah lingkaran, simbol S untuk semesta disamping dipojok kiri atas.

B. SARAN

Tanpa kita sadari ternyata begitu banyak manfaat dari aplikasi matematika untuk kehidupan sehari-hari. Baik dalam bidang ekonomi, pendidikan, dan dalam berbagai disiplin ilmu yang lainnya. Oleh karena itu penulis menyarankan agar kita lebih serius dalam mempelajari matematika dan jangan dijadikan matematika sebagai sesuatu yang menyeramkan untuk dipelajari karena matematika adalah bagian sangat dekat yang tak terpisahkan dari kehidupan kita.

DAFTAR PUSTAKA

Jusmawati, S.Pd., M.Pd. Matematika dasar. Makassar : 2014

Jusmawati, 2021. Model-model Pembelajaran Inovatif di Sekolah Dasar. Yogyakarta : Samudera Biru

Jusmawati, Satriawati, R. Irman. 2018. Strategi Belajar Mengajar. Makassar: Rizky Artha Mulia