HUBUNGAN ANTARA LOGIKA PROPOSISI DENGAN LOGIKA PREDIKAT (SUATU KAJIAN EPISTEMOLOGIS)

Hardi Suyitno
Jurusan Matematika FMIPA UNNES

Abstract. This paper presents epistemological studies of propositional logic and predicate logic. The topic is a part of the dissertation proposal under title "Ëpistemology of Mathematical Logic According to Ludwig Wittgenstein". Author is a student of the Doctor Program of Gajah Mada University, the majorstudy is philosophy. There are some difference, equality, and relation between propositional logic and predicate logic. Both of them use the same operator, method, and rule of inference. There are five operator of logic, that are disjunction, conjunction, negation, implication, and biimplication. The truth value of proposition determinated by definition. There are eighteen rules of inference, four rules for removing quantifiers, and four rules for introducing quantifiers. There are two methods of validity test, that are direct proof and indirect proof; and there is one common method for invalidity test , that is Counter Exampel Method. The basic component of propositional logic is simple statement. The basic component of predicate logic is predicate. In the predicate logic beside Counter Exampel Method for invalidity test, there is another method for invalidity test that is Finite Universe Method. The conclusion of this research is propositional logic which a part of predicate logic. If a form is valid in propositional logic, then the form is valid in predicate logics. Thus scope of predicate logic is wider than propositional logic.

Keywords: Proposition, premis, conclution, predicate, argument, and valid

1. PENDAHULUAN

Logika adalah ilmu pengetahuan tentang karya-karya akal budi (ratio) untuk membimbing menuju yang benar [11]. *Logic is the study of the methods and principels used distinguish good (correct) from bad (incorrecting) reasoning* [2]. Tujuan logika untuk mengembangkan sistem metode dan prinsip yang dapat digunakan sebagai kriteria untuk menilai suatu argumen orang lain dan sebagai petunjuk untuk mengkonstruksi argumen bagi diri sendiri [4]. Objek material logika adalah manusia dan objek formalnya ialah kegiatan akal budi untuk melakukan penalaran yang lurus, tepat, dan teratur yang terlihat melalui ungkapan pikiran yang diwujudkan dalam bahasa [7].

Logika formal disebut juga "logika simbolik" atau "logika matematika" [5]. Menurut [8], logika simbolik adalah alat utama penalaran matematika dan beberapa prinsip dalam logika simbolik memiliki penerapan di luar matematika seperti pada bidang rekayasa dan sains. Logika formal mengungkap hakekat kebenaran logis dari suatu penarikan kesimpulan dalam sistem formal yang memuat bahasa formal, aturan-aturan penarikan kesimpulan dan kadang-kadang suatu kumpulan aksioma atau aturan . Bahasa formal terdiri dari sekumpulan simbol-simbol, sintaks, semantik, dan ungkapan dalam bahasa formal yang disebut "*formula*". Aturan penarikan kesimpulan dan aksioma-aksioma yang ditetapkan dioperasikan dengan bahasa untuk menghasilkan kumpulan teorema. Teorema adalah formula yang dapat diturunkan dengan menggunakan aturan-aturan penarikan kesimpulan dan merupakan suatu ungkapan kebenaran logis (*tautology*). Logika formal mencakup banyak jenis logika, seperti logika proposisi dan logika predikat [12].

Tidak semua orang menyadari bahwa logika proposisi dan logika predikat adalah berbeda, hal ini dapat menimbulkan kerancuan dalam penerapannya. Kajian epistemologis ini akan mengungkap sifat beberapa aspek epistemologi logika proposisi dan logika predikat beserta hubungannya.

2. OPERATOR LOGIKA

Operator logika yang digunakan dalam logika proposisi dan logika predikat untuk menggabungkan dua pernyataan adalah disjungsi, konjungsi, implikasi, biimplikasi dan negasi. Nilai kebenaran pernyataan majemuk yang dihasilkan oleh operator logika ditentukan berdasarkan definisi seperti yang dirumuskan pada Table 1.

Tabel 1. Aturan Disjungsi, Konjungsi, Implikasi,dan Negasi

Pernyat. I	**Pernyt. Ii**	**Disjungsi**	**Konjungsi**	**Implikasi**	**Biimplikasi**	**Negasi**
p	q	$p \approx q$	p. q	$p \clubsuit q$	$p \equiv q$	(~p)
benar (T)	benar (T)	benar (T)	benar (T)	benar (T)	benar (T)	salah (F)
benar (T)	Salah (F)	benar (T)	Salah (F)	Salah (F)	Salah (F)	benar (T)
salah (F)	benar (T)	benar (T)	salah (F)	benar (T)	Salah (F)	
salah (F)	salah (F)	salah (F)	salah (F)	benar (T)	Benar (T)	

3. ATURAN PENARIKAN KESIMPULAN

Aturan penarikan kesimpulan dalam logika proposisi dan logika predikat adalah aturan implikasi dan aturan penggantian yang seluruhnya terdiri atas delapan belas butir.

Aturan Implikasi

1. Silogisme disjungsi (Disjunctive Syllogism =DS):

$$\begin{array}{l} p \approx q \\ \underline{\sim p \qquad .} \\ q \end{array}$$

2. Silogisme Hipotetis murni (Hyphotetical syllogism =HS):

$$\begin{array}{l} p \clubsuit q \\ \underline{q \clubsuit r \quad .} \\ p \clubsuit q \end{array}$$

3. Modus ponens (MP):

$$\begin{array}{l} p \clubsuit q \\ \underline{p \qquad .} \\ q \end{array}$$

4. Modus tollens (MT):

$$\begin{array}{l} p \clubsuit q \\ \underline{\sim q \quad .} \\ \sim p \end{array}$$

5. Dilema konsruktif (Constructive Dilemma = CD):

$$\begin{array}{l} (p \clubsuit q)\ X\ (r \clubsuit s) \\ \underline{p \approx r \qquad\qquad .} \\ q \approx s \end{array}$$

6. Penyederhanaan (Simplification=Simp)

$$\begin{array}{l} \underline{p\ \ X\ q} \\ p \end{array}$$

7. Konjungsi (Conjunction=Conj.)

$$\begin{array}{l} \underline{p \qquad .} \\ p\ X\ q \end{array}$$

8. Penambahan (Addition=Add).

$$\begin{array}{l} p \\ \underline{q \qquad .} \\ p \approx q \end{array}$$

Aturan Pengganti

9. Aturan De'Morgan (DM):
   $\sim(p\ X\ q) :: (\sim p \approxeq \sim q)$
   $\sim(p \approxeq Vq) :: (\sim p\ X \sim q)$
10. Commutativity (Com):
    $(p\ X\ q) :: (q\ X\ p)$
    $(p \approxeq q) :: (q\ V\ p)$
11. Associativity (Ass):
    $(p\ X\ q)\ X\ r :: pX(q\ \ X\ r)$
    $(p \approxeq q)V\ \ r :: p\ V(q \approxeq r)$
12. Distribution (Dist):
    $\{ p\ X\ (q \approxeq r) \} :: \{(pXq) \approxeq (p\ X\ r)$
    $\{ p \approxeq (q\ Xr) \} :: \{(p \approxeq q)\ \ X\ (p \approxeq r)$
13. Double Negation (DB):
    $p :: \sim\sim p$
14. Transposisi (Trans):
    $(p \clubsuit q) :: (\sim q \clubsuit \sim p)$
15. Implikasi material (Impl):
    $(p \clubsuit q) :: (\sim p \approxeq q)$
16. Ekuivalensi material (Equiv):
    $(p \equiv q) :: (p \clubsuit q)\ X\ (q \clubsuit p)$
    $(p \equiv q) :: \{(pXq) \approxeq (\sim pX \sim q)\}$
17. Eksportasi (Exp):
    $\{(pXq) \clubsuit r \} :: \{ p \clubsuit (q \clubsuit r)\}$

18. Tautologi (Tau):

p **::** pVp dan p **::** pXp

4. ATURAN KUANTOR

Aturan memasukkan dan menghilangkan kuantor

1. Universal Instansiasi (UI):

   (x) Fx / Fy   (x) Fx / Fa

2. Universal Generalization (UI):

   Fy . / (x) Fx   tidak boleh   Fa . / (x) Fx

   UG tidak boleh digunakan jika variabel instansial ada secara bebas pada baris pertama dan jika Fy memuat nama eksistensi dan y bebas dalam baris di mana nama itu dimasukkan.

3. Existential Instansiasi (EI)

   (x) Fx / Fa   tidak boleh   (x) Fx / Fy

   Nama harus baru tidak boleh sudah ada pada baris sebelumnya

4. Existential Generalization (EG)

   Fa . / (_x) Fx   Fy . / (_x) Fx

Aturan Pengubahan Kuantor (*Change Quantifier* =CD)

(x)Fx :: ~(x)~Fx

(x)Fx :: ~(x)~Fx

~(x)Fx :: (x)~Fx ~

(x)Fx :: (x)~Fx

5. PROPOSISI DALAM LOGIKA PROPOSISI DAN LOGIKA PREDIKAT

Proposisi terdiri terdiri dari tiga hal, yaitu subjek, predikat dan kopula [3]. Subjek dan predikat suatu penegasan *(assertion*) disebut *term* (*horo*s), suatu term dapat individual atau universal, subjek dapat individual atau universal, sedang predikat harus universal [9]. Term adalah "kata" atau "kesatuan kata-kata" yang dapat diguna-kan sebagai subjek atau predikat [6].

Berdasarkan kuantitas, ada dua macam yaitu universal dan khusus, berdasarkan kualitas, proposisi dibagi menjadi dua jenis yaitu proposisi afirmatif dan proposisi negatif [6]. Menurut [6], proposisi universal adalah proposisi yang predikat membenarkan atau mengingkari seluruh subjek, sedangkan proposisi partikular adalah proposisi yang predikat membenarkan atau mengingkari sebagian subjek. Dalam proposisi, predikat dihubungkan dengan subjek, jika hubungan itu bergantung pada syarat yang dipenuhi, proposisinya disebut proposisi hipotetik, kalau kaitan antara subjek dan predikat tanpa syarat disebut proposisi kategorik [10].

Komponen dasar logika proposisi adalah proposisi sederhana. Komponen dasar logika predikat adalah predikat. Contoh proposisi sederhana dalam logika proposisi:

Compaq membuat komputer.
Intel membuat chip.
Adobe menyusun perangkat lunak.

Contoh proposisi sederhana dalam logika proposisi:

Compaq membuat komputer dan Intel membuat chip atau Adobe menyusun perangkat lunak

dapat ditulis (c . i) ≈ a

Komponen dasar logika predikat adalah predikat. Contoh pernyataan singuler sederhana dalam logika predikat:

Gauss adalah matematikawan <u>dapat ditulis</u> Mg

Suara Merdeka adalah koran <u>dapat ditulis</u> Ks

Guru adalah pahlawan <u>dapat ditulis</u> Pg

Pernyataan singuler majemuk dapat diterjemahkan dengan menggunakan operator logika seperti pada logika proposisi, contoh:

Gauss adalah matematikawan atau Suara Merdeka adalah koran <u>dapat ditulis</u> Mg ≈ Ks.

Jika Guru adalah pahlawan, maka Gauss adalah matematikawan <u>dapat ditulis</u> Pg ♣ Mg.

Dalam logika proposisi dikenal bentuk seperti "p≈ q" yang merupakan gabungan dari dua proposisi sederhana yaitu p dan q. Penggabungan itu menggunakan kata "atau" yang diberi makna secara inklusif. Berikut adalah proposisi-proposisi majemuk yang digabungkan dengan kata "atau".

1. Semua kucing adalah binatang atau dua kali dua sama dengan lima.
2. Yogyakarta terletak di antara Surakarta dan Purwokerto atau dua kali dua sama dengan lima.
3. Parno tidak jujur atau beberapa akuntan bekerja serampangan.
4. Parno tidak jujur atau Parno bodoh.
5. Parno tidak jujur atau Parmin tidak jujur.
6. Parno tidak jujur atau Parmin salah

Misalkan bentuk "p≈q" diganti bentuk predikat Fa≈Ga, maka Fa≈Ga merupa-kan disjungsi dari dua proposisi yang bu-kan suatu disjungsi seperti "p≈ q" .

Fa≈Ga hanya untuk disjungsi dua proposisi singuler dengan subjek sama tetapi predikatnya berbeda. Dari contoh-contoh proposisi dari nomer 1 sampai nomer 6, hanya proposisi nomer 4 yang bentuknya Fa≈Ga. Proposisi nomer 5 adalah propsisi yang bentuknya Fa≈Fb, yaitu memiliki subjek berbeda dan predikat sama. Proposisi nomer 6 adalah proposisi yang bentuknya Fa≈Gb, yaitu memiliki subjek berbeda dan predikat berbeda. Proposisi nomer 1, 2, dan 3 adalah proposisi majemuk yang sekurang-kurangnya satu proposisi sederhana bukan singuler. Pada nomer 1 terdapat proposisi "Semua kucing adalah binatang", pada nomer 2 terdapat proposisi "Yogyakarta terletak di antara Surakarta dan Purwokerto", dan pada nomer 3 terdapat proposisi "Beberapa akuntan bekerja serampangan". Proposisi-proposisi itu tidak dapat disimbolkan seperti pada logika proposisi yang komponen dasarnya adalah proposisi sederhana. Bentuk predikat seperti Fa, Fb, Ga, Gb,… dapat berlaku seperti proposisi-proposisi p, q, r,… dalam logika proposisi. Perbedaanya hanyalah bahwa bentuk-bentuk predikat memberi beberapa gagasan tentang struktur internal dari proposisi yang ditempati sementara bentuk proposisi tidak dapat. Aturan dalam logika proposisi dapat digunakan dalam logika predikat. Contohnya misalkan bentuk ((p♣q) X (~p♣~q)) ♣(p♣r) adalah bentuk sahih dalam logika proposisi. Serupa dengan itu bentuk ((Fa♣Ga)X(~Fb♣ ~Ga)) ♣(Fa♣Fb) adalah bentuk sahih dalam logika predikat. Per-bedaan dua bentuk itu memberikan informasi bahwa proposisi mencakup semua proposisi singuler dan dua proposisi yang pertama mempunyai subjek yang sama tetapi berbeda predikat dan proposisi ketiga mempunyai predikat sama seperti pada proposisi pertama tetapi berbeda predikat. Ini berarti bahwa jika suatu bentuk sahih dalam logika proposisi, maka bentuk predikat yang terkait juga sahih dalam logika predikat. Berdasarkan ke-nyataan ini, Basson [1] menyimpulkan bahwa logika predikat membuat struktur materi proposisi menjadi lebih jelas dan logika proposisi merupakan cabang dari logika predikat

6. UJI KESAHIHAN ARGUMEN

Argumen adalah kelompok pernyataan di mana satu atau lebih pernyataan (premis) mendukung secara nalar keyakinan untuk satu atau lebih pernyataan yang lain (konklusi) [4]. Kemudian [3] menyatakan bahwa

Argument which satisfy the following conditions are syllogisms:

(a) there are two premises,

(b) the subject term of the conclusion occurs in one premise, and the predicate term of the conclusion occurs in the other premise,

(c) there is one term in common between the premise.

Dalam silogisme istilah predikat (*predicate term*) dari kesimpulan disebut major, dan premis yang predikat terdapat pada konklusi disebut premis mayor (*major premise*). Subjek pada konklusi disebut minor, dan premis yang subjek terdapat pada konklusi disebut premis minor (*minor premise*).

Contoh.

Premis mayor: Tidak ada burung yang juga manusia

Premis minor: Setiap merpati adalah burung
Konklusi: Tidak ada merpati yang juga manusia

Mayornya ialah "manusia", dan minornya ialah "merpati". Istilah atau term yang ketiga disebut middle term (tengah). Jadi middle term nya ialah "burung". Jadi, premis adalah pernyataan yang membentuk penalaran dan memberi bukti pada konklusi. Konklusi adalah pernyataan yang dituntut bukti atau didukung bukti.

Suatu argumen dikatakan sahih apabila tidak mungkin terjadi premisnya benar dan konklusi salah. Uji kesahihan argumen dalam logika proposisi dan logika perdikat menggunakan bukti langsung dan bukti tak langsung.

Contoh penerapan bukti langsung suatu argumen dalam logika proposisi.

1. Argumen:
   Jika seorang dosen bergelar guru besar, maka ia berhak mencalonkan diri sebagai rektor. Sontoloyo bukan guru besar. Jadi Sontoloyo tidak berhak mencalonkan diri sebagai rektor.

   Uji kesahihan:
   - menyusun simbul

   G ♣ R
   ~G
   ~ R

   - menyusun table kebenaran

G ♣ R	/	~G	//	~ R
T T T		F T		T
T F F		F T		F
F T T		T F		T
F T F		T F		F

   - menulis tebal pada nilai kebenaran pada setiap bagian

G ♣ R	/	~G	//	~ R
T T T		F T		F T
T F F		F T		T F
F T T		T F		F T
F T F		T F		T F

   Pada baris ketiga premis-premis bernilai benar tetapi konklusi bernilai salah. Ini berarti argumen tersebut tidak sahih.

2. Argumen:
   Singa adalah binatang. Singa adalah bukan binatang . Jadi UGM terletak di Yogyakarta.
   Uji kesahihan:
   Tabel kebenaran argu-men tersebut sebagai berikut:

B	/ ~B	// Y
T	FT	T
T	FT	F
F	TF	T
F	TF	F

   Karena tidak ada baris yang premis-premisnya benar tetapi konklusi salah, berarti argumen tersebut sahih.

Contoh penerapan bukti langsung suatu argumen dalam logika predikat.

Argumen:
(x)(Hx ♣ Ix) /(x)(Hx) ♣ (x)(Ix)
Bukti kesahian:

1. (x)(Hx ♣ Ix) /(x)(Hx) ♣ (x)(Ix)
2. (x)(Hx)…………….ACP
3. Ha……………………2,EI
4. Ha ♣ Ia………………1,UI
5. Ia…………………….3,4,MP
6. (x)(Ix) ……………..5,EG
7. (x)(Hx)♣(x)(Ix)…..2-6,CP

Anteseden konklusi adalah pernyataan lengkap yang terdiri atas fungsi pernyataan Hx yang didahului kuantor. Hx ditempatkan pada baris pertama dalam urutan pembuktian. Instanissai dan generalisasi digunakan seperti pada metode konvensional. Karena konsekuen dari konklusi ditemukan maka urutan bersyarat lengkap. Proses dihentikan dengn menuliskan pernyataan bersyarat dengan baris pertama sebagai anteseden dan baris terakhir sebagai konsekuen.

Contoh penerapan bukti taklangsung suatu argumen dalam logika proposisi.

1. Argumen:

   ~A ♣ (B≈C)
   ~B .
   C ♣ A

   Uji kesahihan:

Anggap argumen tidak sahih. Selanjutnya ditulis dalam bentuk baris dengan premis-premis bernilai T dan konklusi F sebagai berikut.

~A ♣ (B≈C) / ~B // C ♣ A
T T F

Sehingga menjadi,

~A ♣ (B≈C) / ~B // C ♣ A
T T F T F F

Nilai kebenaran A, B dan C dapat ditemukan, yaitu F, F, dan T.

~A ♣ (B≈C) / ~B // C ♣ A
FT T F T T T F T F F

Anggapan benar bahwa argumen ini tidak sahih, sebab tidak kontradiksi.

2. Argumen:

A ♣ (B≈C)
B ♣ D
A .
~ C ♣ D

Uji kesahihan:

Anggap argumen ini tidak sahih

Selanjutnya ditulis:

A♣ (B≈C) / B♣D / A // ~ C ♣ D
T T T F

Sehingga

A♣(B≈C) / B♣D / A // ~ C ♣ D
T F T F T TF F F

Nilai kebenaran C dan D dapat ditemukan, yaitu keduanya F. Selengkapnya menjadi

A♣(B≈C) / B ♣ D / A // ~ C ♣ D
T T F F F F T F T TF F F

Pada nilai kebenaran yang diberi garis bawah terjadi kontradiksi (lihat yang ditebalkan), sebab premis benar dan konklusi salah tetapi pernyataan implikasi benar. Anggapan bahwa argumen ini tidak sahih menimbulkan kontradiksi. Jadi argumen di atas adalah sahih.

Contoh penerapan bukti taklangsung suatu argumen dalam logika predikat.

Langkah Bukti Tak Langsung dimulai dengan menganggap bahwa negasi pernyataan diperoleh, jika menghasilkan kontradiksi, maka bukti tak langsung dihentikan dengan menolak asumsi awal.

Argumen:

(x)Ax ≈ (x)Fx (x)(Ax♣Fx)//(x)Fx

Pembuktian:

1. (x)Ax ≈ (x)Fx
2. (x)(Ax ♣ Fx) /(x)Fx
3. ~(x)Fx…………………….AIP
4. (x)Ax………………1,3,Com,DS
5. Ac…………………….……4,EI
6. Ac♣Fc………………………2,UI
7. Fc………………………...5,6,MP
8. (x)~Fx………………………3,CQ
9. ~Fc…………………….………8,UI
10. FcX~Fc…………………7,9, Conj
11. (x)Fx………………3-10, IP,DN

7. BUKTI KETIDAKSAHIHAN

Ketidaksahihan suatu argumen dalam logika proposisi dan logika perdikat dapat dibuktikan dengan Metode Contoh Kontra (Counter Exampel Method), tetapi tidak dapat menggunakan metode deduksi. Contoh penerapan metode Contoh Kontra dalam logika proposisi:

Argumen:

Jika pemerintah memaksakan pembatasan import, maka harga mobil akan naik. Oleh karena pemerintah tidak akan membatasi import maka har-ga mobil tidak akan naik. (Argumen pemerintah-pembetasan import).

Pembuktian:

Argumen itu mempunyai bentuk:

Jika G maka P
Tidak G .
Tidak P

G menduduki tempat "pemerintah memaksakan pembatasan import"

Jika kita mengganti:

G= Gajah Mada melakukan bunuh diri.
P= Gajah Mada mati.

Diperoleh contoh pengganti sebagai berikut.

Jika Gajah Mada melakuan bunuh diri, maka Gajah Mada mati.
Gajah Mada tidak melakukan bunuh diri. Jadi Gajah Mada tidak mati.

Karena premis-premis benar dan konklusi salah, maka contoh pengganti jelas tidak sahih. Jadi ini merupakan bukti bahwa argumen "Argumen pemerintah-pembatasan import" tidak sahih.

Contoh penerapan metode Contoh Kontra dalam logika predikat

Argumen:

Beberapa pinaria bukan riosolo. Semua quili adalah riosolo. Jadi, ada quili yang bukan pinaria

Bukti ketidaksahihn

Argumen dapat ditulis (x)(Px X ~Rx)/ (x)(Qx ♣ Rx)// (x)(Qx X ~Px). Konklusi "(x)(Qx X ~Px)" diterjemahkan sebagai "Beberapa C bukan A", selanjutnya dicari pengganti A dan C dari kata-kata sehari-hari sehingga pernyataan jelas salah .

Contoh pengganti dipilih misalnya, "Beberapa binatang bukan mamalia. Semua kucing adalah mamalia. Jadi, ada kucing yang bukan mamalia". Argumen ini tidak sahih, sebab premis-premis benar tetapi konklusi salah..

Kesimpulan argumen (x)(Px X ~Rx)/ (x)(Qx ♣ Rx)// (x)(Qx X ~Px) tidak sahih.

8. METODE SEMESTA TERBATAS (MST)

Gagasan pokok MST adalah dalam sebuah semesta yang memuat jutaan anggota-anggota dapat dipilih salah satu anggota atau beberapa anggota dan menganggap semesta hanya memuat anggota-anggota yang terpilih. Pernyataan "Semua yang ada dalam semesta adalah sempurna" ekuivalen dengan "Abigail sempurna" dalam semesta dengan satu anggota yaitu Abigail (sebab Abigail adalah semua yang ada).

Pernyataan "Sesuatu yang ada adalah sempurna" jugas ekuivalen dengan dengan "Abigail sempurna" (sebab Abigail adalah sesuatu).

Untuk menyatakan "ekuivalen" diperlukan simbol metalogika yang menuntut bahwa ungkapan pada kedua ruas harus memiliki kesamaan nilai kebenaran yang diberikan pada semesta dengan ukuran yang telah ditentukan. Meskipun ekuivalensi ini mirip dengan ekuivalensi logik, tetapi tidak identik Sebab ekuivalensi logik tidak tergantung pada pergantian (secara selang-seling) anggota semesta. Ekuivalensi disini adalah ekuivalensi logik bersyarat. Simbol ekuivalensi logik bersyarat adalah

C
::

Untuk memudahkan diganti " :C: ". Jadi

Untuk satu unsur: (x)(Px) :C: Pa dan (x)(Px) :C: Pa

Untuk dua unsur: (x)(Px) :C: Pa X Pb dan (x)(Px) :C: Pa ≈ Pb

Untuk satu unsur:(x)(Px ♣Qx):C:PaXQa dan (x)(Px ♣Qx) :C: Pa ≈ Pb

Untuk tiga unsur: (x)(Px ♣Qx) :C: (Pa ♣ Qa) X (Pb ♣ Qb) X (Pc ♣ Qc)
(x)(Px♣Qx):C:(Pa ♣ Qa)≈(Pb ♣ Qb) ≈ (Pc ♣ Qc), dsb.

Strategi penerapan MST:

1. penerjemahan premis dan konklusi menjadi pernyataan singuler
2. menguji hasil dengan tabel kebenaran tak langsung.
3. semesta dengan satu unsur dicoba, jika mungkin terjadi premis benar dan kon-klusi salah, maka argumen tidak sahih. Jika menghasilkan kontradiksi dari anggapan, maka semesta dengan dua anggota dicoba.

Contoh penerapan Metode Semesta Terbatas dalam logika predikat

1. Diberikan argumen

   (x)(Gx ♣ Hx)/ (x)Hx//(x)Gx

   Dicoba semesta dengan satu unsur misalnya Abigail, argumen menjadi

   Ga ♣ Ha)/ Ha//Ga

   Uji kesahihan:

Ga ♣ Ha)	/	Ha	//Ga
F T T		T	F

   Karena terjadi premis benar dan konklusi salah berarti argumen tak sahih.

2. Diberikan argumen

   (x)(Jx ♣ Kx)/ (x)Jx//(x)Kx

   Dicoba semesta dengan satu unsur misalnya Abigail, argumen menjadi

   Ja ♣ Ka/ Ja//Ka

   Uji kesahian:

   Ja ♣ Ka / Ja // Ka

T T F T T

Kontradiksi.

Dicoba semesta dengan dua unsur misalnya Abigail dan Bajuri, argumen diterjemahkan menjadi

(Ja ♣ Ka)X(Jb ♣ Kb) / Ja X Jb//Ka X Kb

Uji kesahian:

(Ja ♣ Ka) X (Jb ♣ Kb) / Ja X Jb//Ka X Kb

T T T T F T F T T F T F F

Terjadi premis benar dan konklusi salah. Jadi argumen tersebut tidak sahih.

9. PENUTUP

Hasil kajian epistemologis terhadap logika proposisi dan logika predikat menunjukkan bahwa:

1. Logika adalah ilmu pengetahuan tentang metode dan prinsip yang digunakan untuk membedakan penalaran yang benasr dan yang tidak benar.
2. Tujuan logika untuk mengembangkan sistem metode dan prinsip yang dapat digunakan sebagai kriteria untuk menilai suatu argumen.
3. Objek material logika adalah manusia dan objek formalnya ialah kegiatan akal budi untuk melakukan penalaran yang lurus, tepat, dan teratur yang terlihat melalui ungkapan pikiran yang diwujudkan dalam bahasa.
4. Komponen dasar logika proposisi adalah proposisi, sedangkan komponen dasar logika predikat adalah predikat.
5. Ada persamaan, perbedaan, dan hubungan antara dua jenis logika tersebut. Logika proposisi dan logika menggunakan operator logika, metode dan aturan penarikan kesimpulan yang sama serta simbol-simbol yang serupa.
6. Ada lima operator logika yang digunakan adalah disjungsi, konjungsi, negasi, implikasi, dan biimplikasi. Nilai kebenaran pernyataan majemuk yang dihasilkan oleh operator logika ditentukan berdasarkan definisi.
7. Ada delapan belas aturan penarikan kesimpulan, empat aturan pergantian dengan kuantor, dan empat aturan perubahan kuantor.
8. Istilah benar dan salah dikenakan pada proposisi, sedangkan istilah sahih dan tidak sahih dikenakan untuk argumen. Kesahihan argumen tergantung pada bentuk argumen, bukan pada salah benarnya proposisi. Jika suatu bentuk sahih dalam logika proposisi, maka bentuk predikat yang terkait juga sahih dalam logika predikat.
9. Logika predikat membuat struktur materi proposisi menjadi lebih jelas.
10. Logika predikat merupakan cabang dari logika yang mencakup logika proposisi.

X. DAFTAR PUSTAKA

[1] Basson, A.H. and O'Connor, D.J. (1962), *Introduction to Simbolic Logic*, University Tutorial Press, London.

[2] Copi, Irving, M. (1986), *Introduction to Logic*. New York MacMilan Publishing Co.

[3] Halpin, Terence A. and Girle, Roderic A. (1988), *Deductif Logic*, Logicpress Strathpine, Quiensland.

[4] Hurley, Patrick J.(1996), *A Concise Introduction to Logic*, Wadsworth Publishing Company, London.

[5] Lewis, Clarence Irving and Langford, Cooper Harold. (1959), *Simbolic Logic*, Dover Publ., Inc., New York.
[6] Mehra, Partap Sing dan Burhan, Jazar. (1964). *Pengantar Logika Tradisionil*, Putra Abardin Bandung.
[7] Rapar, Jan Hendrik. (1996), *Pengantar Logika*, Kanisius Yogyakarta.
[8] Rosser, J. Barkley. (1953), *Logic for Mathematicians*. New York: McGraw-Hill Book Comp. Inc.
[9] Smith dan Robin, http://plato.stanford.edu/entries/aristotle.logic
[10] Soekadijo, RG. (1994), *Logika Dasar*. Gramedia Jakarta.
[11] Sommers, M. (1992), *Logika*, Alumni Bandung.
[12] Wikipedia, http://en.wikipedia.org /WIKI/