

LOGIKA INFORMAL: PENGEMBANGAN PENALARAN LOGIS

C. Jacob
Email: cjacob@upi.edu

Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI
Jl. DR. Setiabudhi 229, Bandung 40154

ABSTRAK

Ada dua macam penalaran logis yaitu: (1) penalaran kondisional yang meliputi: mengesahkan anteseden, mengesahkan konsekuen, menyangkal anteseden, dan menyangkal konsekuen; (2) penalaran silogistik (silogisme) yang meliputi: modus ponens, modus tollens, silogisme hipotetis murni, barbara, silogisme disjunktif, dan dilemma konstruktif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk: (1) mengidentifikasi indikator dari premis, dan konklusi suatu argumen; (2) mengidentifikasi indikator argumen; (3) mengidentifikasi elemen-elemen dari suatu argumen; (4) mengidentifikasi struktur dari suatu argumen; (5) mengidentifikasi istilah-istilah kunci dari evaluasi argumen; (6) mengidentifikasi istilah-istilah kunci dalam hubungan kondisional; (7) mengidentifikasi istilah-istilah kunci dalam hubungan logika kondisional; (8) mengidentifikasi pola argumen untuk menentukan validitas dari suatu argumen. Temuan yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan sebagai berikut: (1a) penalaran kondisional menggunakan pernyataan jika-maka atau pernyataan kondisional dalam proses penalaran deduktif (deduksi); (1b) penalaran kondisional (dalam logika informal) merupakan salah satu silogisme hipotetis (dalam logika formal); (2a) penalaran silogistik (silogisme) menggunakan premis mayor dan minor serta satu konklusi dalam penalaran deduktif (deduksi); (2b) penalaran silogistik (silogisme) (dalam logika informal) adalah silogisme dalam logika formal (yaitu, silogisme hipotetis, tetapi memenuhi argumen valid dalam logika informal).

Kata kunci: Penalaran kondisional dan penalaran silogistik (silogisme).

1. Pengantar

Menurut Glass dan Holyoak (Jacob, 1997, h. 29) bahwa penalaran meliputi berbagai simpulan pengetahuan mutakhir dan keyakinan. Penalaran, pengambilan keputusan dan pemecahan masalah merupakan proses kognitif yang saling berhubungan. Pengambilan keputusan meliputi usaha untuk mencapai setiap variasi dari berbagai tipe tujuan. Dengan demikian, penalaran jelas meliputi pengambilan keputusan, sedangkan penalaran dan pengambilan keputusan diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Sehingga, pengambilan keputusan berarti menaksir dan memilih di antara beberapa alternatif yang tersedia. Penalaran adalah bentuk khusus dari berpikir dalam upaya pengambilan inferensi dan konklusi yang digambarkan oleh premis. Setiap penalaran adalah berpikir, tetapi tidak semua berpikir adalah penalaran.

2. Penalaran Logis

Menurut Galotti (1989) bahwa penalaran logis berarti mentransformasikan informasi yang diberikan untuk memperoleh suatu konklusi (Matlin, 1994, h. 379). Ada dua macam penalaran logis, yaitu: (1) penalaran kondisional, dan (2) penalaran silogistik (silogisme).

Penalaran kondisional. Penalaran kondisional berhubungan dengan pernyataan/proposisi: “jika ..., maka ...” Bagian “jika ...” disebut anteseden. Anteseden artinya proposisi yang dimunculkan lebih pertama. Sedangkan, bagian “maka ...” disebut konsekuen. Konsekuen artinya proposisi berikutnya. Di sini, pernyataan kondisional tidak menegaskan bahwa jika antesedennya benar atau konsekuennya benar adalah benar: hanya menyatakan bahwa antesedennya mengakibatkan konsekuennya. Pengertian esensial dari pernyataan kondisional adalah relasi dari implikasi yang ditetapkan untuk berperan antara anteseden dan konsekuennya dalam aturan. Untuk mengerti makna dari suatu pernyataan kondisional, maka kita harus mengerti apa implikasinya.

Ada empat situasi penalaran kondisional yang dapat benar seperti berikut:

- (1) Mengesahkan anteseden: berarti bahwa bagian kalimat “jika ...” adalah benar. Bentuk penalaran ini menuju kepada konklusi valid atau konklusi benar.
- (2) Mengesahkan konsekuen: berarti bahwa bagian kalimat “maka ...” adalah benar. Bentuk penalaran ini menuju kepada konklusi invalid atau konklusi tidak benar.
- (3) Menyangkal anteseden: berarti bahwa bagian kalimat “jika ...” adalah salah. Menyangkal anteseden mengarah kepada konklusi invalid atau konklusi tidak benar.
- (4) Menyangkal konsekuen: berarti bahwa bagian kalimat “maka ...” adalah benar. Bentuk penalaran ini menuju kepada konklusi valid atau konklusi benar.

Penalaran silogistik (silogisme). Silogisme (syllogism dilafalkan “sill-owe-jizz-um”) memuat dua premis, atau pernyataan yang harus kita asumsikan benar, ditambah suatu konklusi. Silogisme meliputi kuantitas, sehingga menggunakan kata-kata; semua, untuk setiap, ada, tak satupun, atau istilah-istilah sinonim lainnya. Dalam penalaran kondisional, pernyataan sering dinyatakan dengan huruf-huruf p dan q. Sedangkan, dalam silogisme menggunakan simbol-simbol tradisional A, B, dan C.

Contoh 1: Premis 1 : Ada A adalah B.
Premis 2 : Ada B adalah C.

Konklusi : Ada A adalah C.

Apabila kita ajukan pertanyaan untuk menyatakan apakah konklusi itu benar atau salah, maka mungkin kita akan berpikir sejenak, untuk menentukan “contoh nyata” manakah yang dapat menggantikan A, B, dan C sedemikian sehingga

konklusi itu menjadi benar. Perlu diingat bahwa, konklusi dari suatu silogisme hanya benar saja atau salah saja, namun kadang-kadang bisa saja tidak dapat mengatakannya benar atau salah. Dengan demikian, untuk Contoh 1 kita tidak dapat mengatakan benar atau salah. Marilah kita perhatikan Contoh 2 berikut ini.

Contoh 2: Premis 1 : Ada wanita adalah Demokrat.
Premis 2 : Ada Demokrat adalah pria.

Konklusi : Ada wanita adalah pria.

Konklusi dari Contoh 2 adalah tidak benar. Kadang-kadang konklusi terhadap suatu silogisme adalah benar atau salah. Bagaimanapun, kadang-kadang kita tidak dapat menggambarkan suatu konklusi dari silogisme. Konklusi benar untuk suatu hubungan, tetapi salah dalam hubungan yang lain. Dengan demikian, perlu ditekankan bahwa cara yang benar dari suatu konklusi tidak bergantung pada kebenaran premis. Kita dapat membuat suatu premis yang **menggelikan**, tetapi konklusi benar, selama bentuk silogisme yang mendasarinya adalah benar. Perhatikan Contoh 3 berikut ini.

Contoh 3: Premis 1 : Semua gajah menyenangi bunga.
Premis 2 : Semua yang menyenangi bunga adalah pengacara.

Konklusi : Semua gajah adalah pengacara.

Konklusi dari Contoh 3 adalah benar, karena bentuk silogisme yang mendasarinya adalah benar. Salah satu cara yang efektif untuk menyatakan informasi dalam premis silogisme adalah dalam istilah **lingkaran Euler**.

3. Pola Inferensi

Suatu inferensi merupakan proses yang menggambarkan suatu konklusi. Menurut Schwartz (Jacob, 1997, h. 35) bahwa ada dua pola inferensi, yaitu: (1) inferensi dengan segera, dan (2) silogisme. Pola inferensi dari suatu argumen menyatakan bentuk inferensinya. Menurut (Copi, 1979, 1982, dalam Jacob, 1997, h. 36) bahwa suatu argumen dapat didefinisikan sebagai setiap kelompok proposisi atau pernyataan di mana salah satu diklaim untuk diikuti oleh pernyataan lainnya (secara positif tetapi tanpa bukti), ditetapkan dengan alasan kebenaran dari salah satu pernyataan.

Sedangkan, menurut Schwartz (1994, h. 1) bahwa suatu argumen adalah setiap diskursus yang diupayakan seseorang untuk mendukung suatu klaim yang diberikan dengan alasan. Alasan yang diberikan untuk mendukung klaim disebut **premis**, dan klaim yang didukung disebut **konklusi**.

Menentukan suatu pola inferensi argumen adalah penting untuk menentukan validitas dan invaliditasnya. Argumen valid adalah suatu argumen yang premisnya mengakibatkan konklusi. Sedangkan, argumen invalid adalah suatu argumen yang premisnya tidak mengakibatkan konklusi. Validitas argumen bergantung pada bentuk inferensinya, bukan bergantung pada kontennya. Bentuk-

bentuk inferensi ini dapat dikemukakan dan ditelaah sebagai **pola inferensi**. Dengan demikian, suatu argumen yang dibangun dengan aturan inferensi dikatakan **valid**.

Pola Inferensi dengan Segera. Pola inferensi dengan segera adalah suatu argumen dengan satu premis dan satu konklusi. Pola inferensi dengan segera meliputi: (1) Negasi Rangkap (NR), (2) Konversi (KON), dan (3) Transposisi (TRANS).

Pola inferensi silogisme. Pola inferensi silogisme adalah suatu argumen yang kurang lebih secara formal dinyatakan dengan dua premis dan satu konklusi. Pola inferensi silogisme meliputi: (1) Modus Ponens (MP), (2) Modus Tollens (MT), (3) Silogisme Hipotetis Murni (SHM), (4) Barbara, (5) Silogisme Disjunktif, dan (6) Dilemma Konstruktif.

4. Temuan Penelitian

4.1 Indikator Argumen

- a. Indikator argumen adalah kata-kata, seperti: “**jadi**” dan “**karena**” yang menyatakan bahwa suatu argumen diketahui. Argumen merupakan salah satu dari **indikator premis** atau **indikator konklusi**.
- b. Indikator premis adalah **karena (since), sebab (inasmuch), sebab (because), mengikuti dari (follows from), pertama-tama (firstly), lagi pula (in addition), adalah (being as), untuk (for), yang kedua (secondly), mengingat bahwa (seeing that)**.
- c. Indikator konklusi adalah **jadi (therefore), karena itu (hence), membuktikan bahwa (prove that), sehingga/demikian/juga (so), yang mengakibatkan (implies that), maka [tetapi bukan “jika ..., maka ...”] [then but not “if ..., then ...”]**.

4.2 Elemen-elemen Argumen

Elemen-elemen dari suatu argumen meliputi: (a) klaim (claims), (b) alasan (grounds), (c) dukungan (backing), (d) jaminan (warrants), (e) model kuantifier, dan (f) sanggahan (rebuttals). Alasan yang diberikan untuk mendukung klaim disebut **premis**, sedangkan klaim yang didukung disebut **konklusi**.

4.3 Struktur Argumen

Istilah-istilah kunci dari struktur suatu argumen meliputi: diagram argumen, premis dasar, rangkaian premis, konklusi akhir, konklusi lanjutan, mencek pekerjaan anda, dan argumen serial

4.4 Evaluasi Argumen

Istilah-istilah kunci dari evaluasi argumen meliputi: validitas, argumen logis, argumen valid, argumen invalid, menentukan validitas dan invaliditas, teka-teki logika dan validitas, dan kelogisan argumen logis.

4.5 Hubungan Kondisional

Istilah-istilah kunci dalam hubungan kondisional meliputi: kalimat kondisional, konvers, anteseden, konsekuen, kondisi cukup, kondisi perlu, kalimat bikondisional, definisi, kondisi perlu dan cukup, metode inklusi kelas, dan pengecekan jawaban anda.

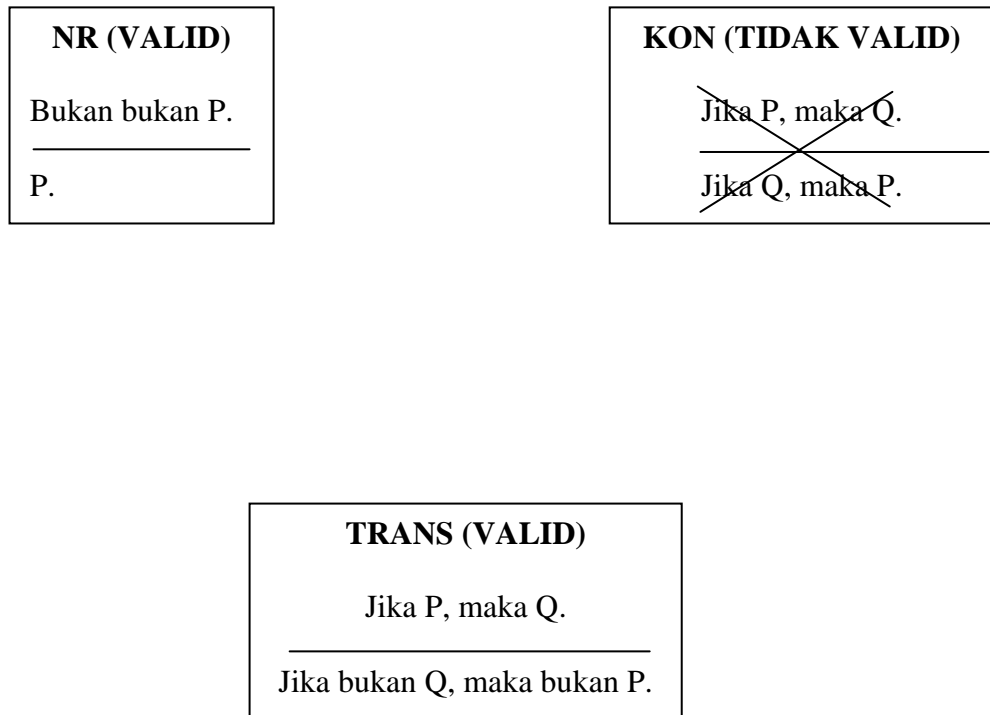
4.6 Logika Kondisional

Istilah-istilah kunci dalam logika kondisional meliputi: telaah singkat tentang kalimat kondisional “jika” dan “maka”, kondisi kebenaran untuk kondisional, cara alternatif mengekspresikan kondisional, dan bikondisional.

5. Pola Inferensi

Berbagai pola argumen dapat dimungkinkan untuk menentukan validitas suatu argumen. Ada dua macam pola inferensi, yaitu: (1) inferensi dengan segera yang meliputi: Negasi Rangkap (NR); Konversi (KON); Transposisi (TRANS); dan (2) pola inferensi silogisme meliputi: Modus Ponens (MP), Modus Tollens (MT), Silogisme Hipotetis Murni (SHM), Barbara, Silogisme Disjunktif, dan Dilemma Konstruktif (DK) yang dirangkum dalam Gambar 1 dan Gambar 2 sebagai berikut.

Inferensi dengan Segera



Gambar 1. Pola Inferensi dengan Segera

SILOGISME

MP (VALID)

Jika P, maka Q.
P.

Q.

MT (VALID)

Jika P, maka Q.
Bukan Q.

Bukan P.

KMK(TIDAK VALID)

~~Jika P, maka Q.
Q.
_____~~

~~P.~~

KMA (TIDAK VALID)

~~Jika P, maka Q.
Bukan P.
_____~~

~~Bukan Q.~~

<p>SHM (VALID)</p> <p>Jika P, maka Q. Jika Q, maka R. _____</p> <p>Jika P, maka R.</p>	<p>BARBARA (VALID)</p> <p>Semua A adalah B. Semua B adalah C. _____</p> <p>Semua A adalah C.</p>
---	---

SD (VALID)		
<p>P atau Q. Bukan P. _____</p> <p>Q.</p>	<p>Bukan P atau Q. Bukan Q. _____</p> <p>Bukan P.</p>	<p>P atau Q. Bukan Q. _____</p> <p>P.</p>

DK (VALID)

Jika P, maka Q.
Jika R, maka S.
P atau R.

Q atau S.

Gambar 2 Pola Inferensi Silogisme

6. Kesimpulan

Penalaran logis terdiri dari dua macam, yaitu:

- (1) Penalaran kondisional meliputi:
 - a. Mengesahkan anteseden
 - b. Mengesahkan konsekuen
 - c. Menyangkal anteseden
 - d. Menyangkal konsekuen

- (2) Penalaran silogistik (silogisme) meliputi:
 - a. Modus Ponens (MP)
 - b. Modus Tollens (MT)
 - c. Silogisme Hipotetis Murni (SHM)
 - d. Barbara
 - e. Silogisme Disjunktif (SD)
 - f. Dilemma Konstruktif

- (3) Penalaran kondisional menggunakan pernyataan "jika-maka" atau pernyataan kondisional dalam proses penalaran deduktif (deduksi). Pernyataan kondisional (dalam logika informal) merupakan salah satu silogisme (dalam logika formal).

- (4) Penalaran silogistik (silogisme) menggunakan premis mayor dan premis Minor serta satu konklusi dalam proses penalaran deduktif. Penalaran silogistik (dalam logika informal) adalah silogisme (dalam logika Formal, tetapi memenuhi argumen valid dalam logika informal).

REFERENSI

- Barnes, C. A. (Ed.). (1991).** *Critical thinking: Educational imperative*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Beyer, B. K. (1991).** *Teaching thinking skills: A handbook for elementary school teachers*. Boston: Allyn and Bacon.
- Brody, B. A. (1973).** *Logic: Theoretical and applied*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Brookfield, St. D. (1997).** *Developing critical thinkers: Challenging adults to explore alternative ways of thinking and acting*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Bronshtein, I. N., & Semendyayev, K. A. (1984).** *Handbook of mathematics*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

- Copi, I. M. (1979).** *Symbolic logic*(5th ed.). New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Copi, I. M. (1982).** *Introduction to logic* (6th ed.). New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Daepf, U., & Gorkin, P. (2003).** Reading, writing, and proving: A closer look at mathematics. New York: Springer Verlag New York Inc.
- Diestler, S. (1994).** *Becoming a critical thinker: A user-friendly manual*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Ennis, R. H. (1996).** *Critical thinking*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Glass, A. L., & Holyoak, K. J. (1986).** *Cognition* (2nd ed.). Auckland: McGraw-Hill International
- Jacob, C. (1997).** Kemampuan penalaran logis siswa program IPA dan IPS serta Bahasa pada SMA Negeri di Kotamadya Malang (Tesis Magister Pendidikan Matematika, SPS IKIP Surabaya, 1997). Tidak Diterbitkan.
- Jacob, C. (2000).** Mengajar berpikir kritis: Suatu upaya meningkatkan efektivitas belajar matematika. *Majalah Ilmiah Matematika Indonesia (Journal of Indonesian Mathematical Society)*, 5(6), 595-598.
- Jacob, C. (2000, 18 November).** *Matematika sebagai penalaran: Suatu upaya meningkatkan kreativitas berpikir*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika: Peningkatan Kualitas Pendidikan Matematika pada Pendidikan Dasar. Malang: Jurusan Matematika FMIPA UM.
- Jacob, C. (2001, 14-15 November).** *Pembelajaran penalaran logis: Suatu upaya meningkatkan penguasaan konsep matematika*. Makalah disajikan pada Seminar Nasional Pendidikan Matematika Realistik Indonesia: Pendekatan Realistik dan Sani dalam Pendidikan Matematika di Indonesia. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Jacob, C. (2002).** Matematika sebagai komunikasi. *Jurnal Matematika atau Pembelajarannya, Edisi Khusus*, 378-382.
- Jacob, C. (2003).** Mengajar Keterampilan Metakognitif dalam rangka upaya memperbaiki dan meningkatkan kemampuan belajar matematika. *Jurnal Matematika, Aplikasi dan Pembelajarannya (JMAP), Edisi Khusus*, 17-20.
- Jacob, C. (2003).** Analisis idea matematis. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Statistika dalam Era Informasi* (h. 349-356). Surabaya: Jurusan Matematika dan Statistika FMIPA ITS.

- Jacob, C. (2005, 20 Agustus).** *Perencanaan program berpikir kritis: Suatu telaah teoretis dan praktis.* Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika: Peranan Matematika dalam Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Jacob, C. (2005, 27 Agustus).** *Argumenasi dan konseptualisasi.* Makalah disajikan pada Seminar Nasional Matematika. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA Universitas Diponegoro.
- Jacob, C. (2007).** *Logika informal: Pengembangan penalaran logis.* Laporan Hasil Penelitian Hibah Kompetitif UPI 2007. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Jensen, R. J. (Ed.). (1993).** *Research ideas for the classroom: Early childhood mathematics.* New York: Macmillan Publishing Company.
- Kahane, H. (1988).** *Logic and philosophy: A modern introduction (3rd ed.).* Belmont: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Lay, St. R. (1986).** *Analysis: An introduction to proof.* Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Linn, R. L., & Grondlund, N. E. (1995).** *Measurement and assessment in teaching (7th ed.).* New Jersey: Merrill, an imprint of Prentice Hall Englewood Cliffs.
- Marzano, R. J., Brant, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C., & Suhor, Ch. (1988).** *Dimension of thinking: A frame for curriculum and instruction.* Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Matlin, M. W. (1994).** *Cognition (3rd ed.).* Fort Worth: Harcourt Brace Publishers.
- Meyers, Ch. (1986).** *Teaching students to think critically.* San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Owen, D. T. (Ed.). (1993).** *Research ideas for the classroom: Middle grades mathematics.* New York: Macmillan Publishing Company.
- Rosen, K. H. (1991).** *Discrete mathematics and its application (2nd ed.).* New York: MacGraw-Hall, Inc.
- Tall, D. (Ed.). (1991).** *Advanced mathematical thinking.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Tremblay, J. P., & Manoha, R. (1975). *Discrete mathematical structures with applications to computer science (2nd ed.)*. New York: MacGraw-Hill Book Company.

Velleman, D. J. (1996). *How to prove it: A structured approach*. Cambridge: Cambridge University Press.

Webster's New Encyclopedic Dictionary. (1994): All New 1994 Edition. New York: Kōnemann Colegne Germany.

Wilson, P. S. (Ed.). (1993). *Research ideas for the classroom: High school mathematics*. New York: Macmillan Publishing Company.

Penulis

Drs. C. Jacob, M.Pd adalah dosen Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Pendidikan terakhir adalah S2 Pendidikan pada SPS IKIP Surabaya 1997 dengan judul Tesis: *Kemampuan Penalaran Logis Siswa Program IPA, dan IPS, serta Bahasa pada SMA Negeri di Kota Madya Malang*. Penulis aktif menyajikan makalah dalam seminar/konferensi nasional maupun internasional; termasuk menulis artikel dalam beberapa jurnal di beberapa Universitas. Buku yang baru ditulis penulis adalah: "Penalaran Logis dan Matematis," "Struktur Aljabar," "Metakognisi dan Strategi Belajar & Studi Efektif."