

KONSEP LOGIKA

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) terjadi pada abad 21 ini sejalan dengan perkembangan logika. Sebagaimana IPTEK, perkembangan logika yang terjadi saat sekarang ini sangat pesat. Hampir setiap saat terdapat teori baru yang berkaitan dengan logika.

Buku ini membahas tentang Pengenalan Logika, Dasar-dasar Penalaran, Analisis dan Definisi, serta Proposisi Kategorik.



PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA
 ANGGOTA IKAPI 041/SBA/2023
 Email : penerbitmafy@gmail.com
 Website : penerbitmafy.com
 FB : Penerbit Mafy



KONSEP LOGIKA



KONSEP LOGIKA

Marzuki Ahmad
 Zaini Kadhafi Saragih
 Niko Akbar
 Irwan Prasetya Gunawan



KONSEP LOGIKA

UU No 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta

Fungsi dan sifat hak cipta Pasal 4

Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 3 huruf a merupakan hak eksklusif yang terdiri atas hak moral dan hak ekonomi.

Pembatasan Pelindungan Pasal 26

Ketentuan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 23, Pasal 24, dan Pasal 25 tidak berlaku terhadap:

- i. penggunaan kutipan singkat ciptaan dan/atau produk hak terkait untuk pelaporan peristiwa aktual yang ditujukan hanya untuk keperluan penyediaan informasi aktual;
- ii. penggandaan ciptaan dan/atau produk hak terkait hanya untuk kepentingan penelitian ilmu pengetahuan;
- iii. penggandaan ciptaan dan/atau produk hak terkait hanya untuk keperluan pengajaran, kecuali pertunjukan dan fonogram yang telah dilakukan pengumuman sebagai bahan ajar; dan
- iv. penggunaan untuk kepentingan pendidikan dan pengembangan ilmu pengetahuan yang memungkinkan suatu ciptaan dan/atau produk hak terkait dapat digunakan tanpa izin pelaku pertunjukan, produser fonogram, atau lembaga penyiaran.

Sanksi Pelanggaran Pasal 113

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KONSEP LOGIKA

Marzuki Ahmad
Zaini Kadhafi Saragih
Niko Akbar
Irwan Prasetya Gunawan



KONSEP LOGIKA

Penulis:

Marzuki Ahmad., dkk.

Editor:

Andi Asari, S.IP., S.Kom., M.A.

Desainer:

Tim Mafy

Sumber Gambar Cover:

www.freepik.com

Ukuran:

viii, 115 hlm, 15,5 cm x 23 cm

ISBN:

978-623-8427-34-5

Cetakan Pertama:

September 2023

Hak Cipta Dilindungi oleh Undang-undang. Dilarang menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PT MAFY MEDIA LITERASI INDONESIA

ANGGOTA IKAPI 041/SBA/2023

Kota Solok, Sumatera Barat, Kode Pos 27312

Kontak: 081374311814

Website: www.penerbitmafy.com

E-mail: penerbitmafy@gmail.com

Daftar Isi

DAFTAR ISI	v
PRAKATA	vii
Bab 1 Pengenalan Logika.....	1
Bab 2 Dasar-dasar Penalaran.....	35
Bab 3 Analisis dan Definisi.....	61
Bab 4 Proposisi Kategorik.....	71
PROFIL PENULIS	111

Prakata

Segala puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas pertolongan dan limpahan rahmat-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan buku yang berjudul Konsep Logika. Buku ini disusun secara lengkap dengan tujuan untuk memudahkan para pembaca memahami isi buku ini.

Buku ini membahas tentang Pengenalan Logika, Dasar-dasar Penalaran, Analisis dan Definisi, serta Proposisi Kategorik. Kami menyadari bahwa buku yang ada di tangan pembaca ini masih banyak kekurangan. Maka dari itu kami sangat mengharapkan saran untuk perbaikan buku ini di masa yang akan datang. Dan tidak lupa kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penerbitan buku ini. Semoga buku ini dapat membawa manfaat dan dampak positif bagi para pembaca.

Penulis

BAB 1

PENGENALAN LOGIKA

Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) terjadi pada abad 21 ini sejalan dengan perkembangan logika. Sebagaimana IPTEK, perkembangan logika yang terjadi saat sekarang ini sangat pesat. Hampir setiap saat terdapat teori baru yang berkaitan dengan logika. Dalam pengenalan logika ini akan dibahas tentang pengertian logika, tujuan dan manfaat logika, sejarah logika, prinsip-prinsip logika, jenis-jenis logika.

A. Definisi, Tujuan dan Manfaat Logika

Pada bagian ini akan diuraikan pembahasan terkait dengan definisi, tujuan dan manfaat dari logika.

1. Definisi Logika

Logika berasal dari kata Yunani "*logos*" yang berarti "ilmu", "alasan", "uraian pikiran" atau "teori". Selanjutnya terdapat kata "*logikos*" yang dapat diartikan sebagai sesuatu yang disampaikan secara wajar, merupakan hasil pertimbangan akal, atau yang berkenaan dengan ungkapan lewat bahasa. Istilah logika secara etimologis dapat diartikan ilmu tentang pengujian kebenaran atas sesuatu melalui uraian berpikir atau bernalar. Logika berkaitan dengan kemampuan manusia untuk berpikir tentang suatu permasalahan untuk menghasilkan pemecahan dalam suatu kebenaran yang dapat

dibuktikan dan diterima akal. Logika seringkali disamakan dengan masuk akal atau logis. Dengan logika dimaknai sebagai logis maka logika dapat dipandang sebagai ilmu yang rasional, koheren, konsisten, berterima dan meyakinkan. Dengan demikian logika ini dapat diartikan sebagai ilmu yang memberikan prinsip prinsip yang harus diikuti agar dapat berpikir dalam menguji suatu kebenaran menurut aturan yang berlaku.

Berbagai pengertian logika yang disampaikan oleh para ahli yang pada umumnya memiliki kemiripan satu sama lainnya. Beberapa pengertian logika yang diungkapkan para ahli antara lain logika adalah suatu cabang filsafat yang melibatkan kajian mengenai metode berpikir dan metode penelitian yang meliputi observasi, introspeksi, deduksi, induksi, hipotesis, eksperimen, analisis, dan sintesis (Tumanggor and Suharyanto, 2019). Pengertian ini menunjukkan bahwa logika merupakan ilmu yang pertama dipelajari dan dimiliki sebelum mempelajari ilmu lainnya. Selanjutnya logika atau logis merupakan cara seseorang dalam berfikir dengan cara yang wajar serta memiliki alasan dan hubungan yang rasional serta dapat dimengerti walaupun belum tentu apa yang dilakukannya disetujui sebagai suatu yang benar atau salah (Eko Susanto and Syukron, 2020). Dari ungkapan tersebut logika menjadi suatu

pengetahuan berupa ide atau pernyataan atau langkah langkah logis yang dapat diterima akal.

Selanjutnya ilmu logika dipandang sebagai cabang ilmu tentang hakikat realitas dan keberadaan yang mengkaji, menyusun, membahas dan mengembangkan kriteria-kriteria yang sah, prosedur-prosedur yang sistematis dan aturan aturan yang resmi dan memberikan kesimpulan untuk mendapatkan kebenaran yang dapat diterima akal dan dapat dipertanggungjawabkan (Suraya, 2019). Logika merupakan sebuah ilmu pengetahuan yang bahan kajiannya adalah proses berpikir dan proses bernalar dan menjadikan sasaran formal logika adalah berpikir dan bernalar tersebut yang ditinjau dari segi kebenarannya. Kebenaran sebuah logika yang telah teruji melalui akal telah menjadi valid walaupun belum teruji secara empiris (Kurniawan, 2021). Dalam hal ini dapat dicermati bahwa logika tidak terlepas dari pekerjaan akal pikiran manusia dalam bernalar dengan menggunakan aktivitas pikir yang teratur, tepat dan lurus untuk menghasilkan kebenaran atau penyimpulan yang shahih. Sehingga objek dari logika tersebut adalah berpikir dan cara berpikir. Sementara subjek dari logika ini adalah manusia baik secara individu maupun kolektif yang sudah tentu memiliki dan menggunakan akal dan pikiran. Selanjutnya logika dalam hal ini menjadi metode atau taktik yang digunakan untuk meneliti kebenaran, ketepatan atau

kesesuaian dalam berpikir (Rakhmat, 2013). Logika dalam hal ini ilmu yang memberikan prinsip-prinsip yang harus diikuti agar dapat berfikir valid menurut aturan yang berlaku. Melalui belajar logika kesadaran akan timbul dalam menerapkan berbagai prinsip untuk prinsip berpikir secara sistematis. Berpikir dalam hal ini melibatkan kegiatan mengobservasi sesuatu dengan penuh kesadaran yang akan berlanjut pada tahap penilaian dan pada akhirnya menghasilkan sebuah keputusan.

Dari beberapa uraian pengertian logika yang disampaikan sebelumnya maka disimpulkan bahwa logika adalah suatu pertimbangan akal atau pikiran dengan cara yang benar dan wajar serta memiliki alasan yang diungkapkan dengan kata dan dinyatakan dalam bahasa sehingga dapat dimengerti. Aktivitas logika akan menghasilkan ilmu pengetahuan yang memberi aturan pada penggunaan akal atau pikiran sehingga dapat menghasilkan kebenaran atau mencapai kebenaran.

2. Tujuan Logika

Sejak manusia lahir pada dasarnya manusia sudah diajak untuk berpikir. Logika sebagai sarana untuk berpikir untuk mendapatkan kebenaran. Logika mengajarkan manusia agar terbiasa dan mampu melakukan sesuatu serta membiasakan manusia untuk dapat membedakan pemikiran yang tepat, lurus dan benar, dari yang kacau serta salah dan pemikiran yang rancu (Sobur, 2015). Dengan logika ilmu pengetahuan

yang ditemukan dapat dibuktikan kebenarannya. Kebenaran yang dihasilkan akan sesuai dengan pertimbangan akal dan dan terstruktur sehingga bisa dipertanggung jawabkan. Ilmu logika menjadi sesuatu hal yang sangat dibutuhkan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, karena pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mensyaratkan suatu pemikiran yang logis dan sistematis dan diterima akal sehat dan bukan pemikiran yang didasarkan pada pendapat sekilas, perkiraan, mitos, tahayul atau taksiran dan lain sebagainya (Martono and Shodiq, 2018). Semua ilmu pengetahuan tidak dapat dilepaskan dari logika dan logika yang dimiliki akan mendorong untuk berpikir dalam mengembangkan ilmu pengetahuan. Dengan ilmu pengetahuan akan menghindari kesesatan atau sekurang kurangnya mengurangi kesalahan. Dengan demikian tujuan belajar logika sekurang kurangnya sebagaimana terdapat di bawah ini.

- a. Memelihara manusia dari pikiran yang menyimpang dari kebenaran atau gagal dalam membuat kesimpulan yang benar.
- b. Menjaga manusia agar jangan salah dalam berpikir sehingga tidak salah dalam mengambil kesimpulan.
- c. Membahas suatu argumen dan proses berpikir atau penarikan kesimpulan dengan logis dan sistematis,

sehingga setiap masalah dapat diselesaikan dengan hasil yang valid dan diterima akal.

- d. Memberi arahan pada jalan yang benar, sehingga manusia bisa mencapai kebenaran tanpa terlalu memperhatikan kondisi yang sedang dipikirkannya.
- e. Membiasakan diri melakukan suatu perencanaan yang matang ketika memecahkan suatu masalah.
- f. Melatih manusia untuk dapat membedakan pemikiran yang benar dan salah, teratur dan kacau dan lurus dan menyimpang.

3. Manfaat Logika

Logika merupakan suatu cabang ilmu yang harus diterapkan dalam pengembangan pengetahuan, karena tanpa logika perkembangan ilmu pengetahuan tidak akan berkembang. Bagi ilmu pengetahuan, logika mesti menjadi suatu yang diterapkan dalam prosesnya perkembangannya. Ilmu pengetahuan tanpa logika tidak akan pernah mencapai kebenaran ilmiah (Machendrawaty, 2019). Menelaah atau penyelidikan dalam logika itu dapat dikatakan sebagai belajar konsep ilmiah karena sama dengan mempelajari ilmu pasti. Dengan kata lain melalui telaah dan penyelidikan yang dilakukan dengan tidak langsung memperoleh faedah dari ilmu itu sendiri. Ilmu-ilmu yang diselidiki itu akan menjadi perantara yang menjembatani pengembangan ilmu-ilmu lain dan juga sebagai aturan yang menjaga agar tercapai

kebenaran ilmu tersebut (Huda and Moefad, 2011). Terdapat banyak manfaat dalam belajar logika, beberapa di antaranya adalah sebagai berikut.

- a. Meningkatkan kemampuan berpikir dan bernalar secara abstrak dan konkrit, namun tetap objektif dan teliti dalam mengkaji berbagai fenomena kehidupan.
- b. Membantu setiap individu untuk mampu berpikir dan bernalar lebih logis, kritis, kreatif, rasional, metodis, tepat dan koheren.
- c. Meningkatkan kecerdasan dalam menggunakan aktivitas pikir dan bernalar untuk mendapatkan pemecahan dari suatu masalah.
- d. Mengembangkan kemampuan berpikir sehingga lebih tajam dan tepat sasaran dalam merumuskan kesimpulan.
- e. Membangun kecakapan mental individu secara efektif agar senantiasa sehat dan mampu menghadapi berbagai permasalahan.
- f. Memberdayakan kekuatan akal pikiran dan menumbuhkannya secara maksimal dengan melatih dan membiasakannya dengan melaksanakan penyelidikan-penyelidikan tentang cara berpikir yang benar.

B. Sejarah Logika

Logika sebagai sebuah ilmu sudah dikenal sejak saat Plato dan Sokrates. Ilmu logika telah dikembangkan oleh para filsuf

yunani sejak ratusan tahun sebelum masehi. Ilmu logika memiliki keterkaitan dengan filsafat yang dikembangkan para filosof. Logika dapat dipandang sebagai teknik atau cara menggunakan akal dalam memecahkan berbagai masalah kehidupan baik yang konkrit dan abstrak. Dengan kata lain logika merupakan formula atau teknik menggunakan akal dengan permasalahan pentingnya pada sekitar akal dan dapat mengajarkan definisi, induksi, deduksi, silogisme dan lain-lain (Muthahhari, 2013). Pada awalnya teori logika dalam penarikan kesimpulan yang digunakan para pelaku logika masih bersifat global. Melalui kehadiran Aristoteles logika menjadi suatu cabang ilmu yang sistematis, lengkap, koheren, tepat dan jelas. Hal ini menjadikan Aristoteles disebut dengan bapak logika. Aristoteles dalam pengembangan logika memanfaatkan intisari silogisme logika yang terdapat pada logika Plato dan Sokrates melalui sistemasi pada dasar-dasar logika yang telah ditemukan. Aristoteles terkenal sebagai Bapak Logika dikarenakan beliau telah mampu menjadikan logika sebagai suatu cabang ilmu. Logika sebelum Aristoteles sebenarnya sudah ada dan orang-orang pada masa tersebut sudah menggunakan logika dalam berbagai perdebatan dalam berbagai situasi, namun penggunaan logika yang digunakan masih dalam bersifat global dan semua pelakunya saja tanpa disertai dengan aturan yang jelas. Dapat dikatakan penggunaan logika sebelum Aristoteles masih “ngawur”, ini berubah setelah Aristoteles mensistema-

tisasikan dan merinci logika menjadi suatu ilmu tersendiri (Purwanto, 2019). Sejarah logika dapat ditinjau dari Masa Yunani Kuno, Masa Abad Pertengahan, Zaman Modern. Berikut ini diuraikan lebih rinci uraian dari sejarah logika.

1. Masa Yunani Kuno

Zeno dari Citium disebut-sebut dalam sejarah sebagai peletak batu pertama digunakannya istilah logika. Tetapi persoalan-persoalan logika telah dipikirkan oleh para filsuf Mazhab Elea. Persoalan yang diusung oleh mereka adalah masalah identitas dan perlawanan asas dalam realitas. Hal ini terungkap dalam pikiran dialektis Parmenides. Zeno merupakan filsuf besar dari aliran stoisisme membagi ajarannya ke dalam 3 bagian. Pertama, fisika yang dilukiskan sebagai ladang dan pohon-pohonnya. Ke dua, logika sebagai pagarnya. Ke tiga, etika sebagai buahnya (Hidayat, 2018).

Sokrates (370-399 SM) dengan metode sokratesnya, yakni *ironi* dan *maieutica*, *de facto* mengembangkan metode induktif. Dalam metode ini dikumpulkan contoh dan peristiwa konkrit untuk kemudian dicari ciri-ciri umumnya. Selanjutnya Plato dengan nama aslinya Aristokles (428-374 SM) mengembangkan metode yang diungkapkan Sokrates sebelumnya sehingga menghasilkan teori ide versi Plato, yaitu teori *Dinge an sich*. Menurut Plato, ide merupakan bentuk mula jadi atau model yang bersifat umum dan

sempurna yang disebut prototypa. Sedangkan benda duniawi hanya merupakan bentuk tiruan yang tidak sempurna, yang disebut *ectypa*. Gagasan Plato ini banyak memberikan dasar pada perkembangan logika, lebih-lebih yang bertalian dengan masalah ideogenesis, dan masalah penggunaan bahasa dalam pemikiran. Karya-karya Plato agak sukar untuk dipahami karena gaya yang dipakai dalam mengutarakan ide-ide dengan dialog yang berpindah-pindah dari satu tema ke tema lain. Ini mengakibatkan sulit untuk mensistematiskan karya-karya tersebut. Adapun buku-buku Plato antara lain:

- a. Buku *Timaeus*, merupakan buku tentang ilmu fisika.
- b. Buku *Phaedo*, tentang jiwa dan keabadiannya sesudah mati.
- c. Buku *Phaedrus*, tentang cinta.
- d. Buku *Politicus* dan *Laws*, tentang politik dan hukum tata negara.
- e. Buku *Thaetetus*, *Cratylus*, *Sophistes* dan *Parmenides*, tentang syarat-syarat pengetahuan dan pertaliannya dengan yang abstrak, termasuk Tuhan (Purwanto, 2019).

Sedangkan oleh Aristoteles mengembangkan teori plato menjadi teori tentang ilmu. Namun, logika ilmiah yang sesungguhnya, baru dapat dikatakan terwujud berkat karya Aristoteles (384-322 SM) Aristoteles menciptakan logika sebagai ilmu baru pada waktu itu, yang disebut dengan nama

“analitika” dan “dialektika”. Analitika untuk memberi nama sistem penalaran yang bertitik tolak dari pernyataan yang sudah dianggap benar, sedangkan dialektika untuk memberi nama sistem penalaran yang bertitik tolak dari pernyataan yang belum tentu benar (Bakry and Trisakti, 2014). Terdapat enam buah buku karya Aristoteles tentang logika yang oleh murid-muridnya diberi nama *to Organon*. Ke enam buku itu adalah:

- a. *Categoriae* (Berkaitan dengan definisi atau hakikat sesuatu).
- b. *De Interpretatione* (Berkaitan memberikan pemahaman dalam bentuk lain atau penafsiran).
- c. *Analitica Priora* (Berkaitan dengan melakukan verifikasi atau penarikan kesimpulan).
- d. *Analitica Posteriora* (Berkaitan dengan proses pembuktian).
- e. *Topica* (Berkaitan dengan cara bertukar pikiran dan mempertahankan pendapat dengan berbagai argumen).
- f. *De Sophisticis Elenchis* (Berkaitan dengan kekeliruan atau kesalahan dalam berpikir).

To Organon dapat diartikan sebagai alat. *To Organon* dijadikan sebagai referensi dalam pengembangan ilmu logika di kalangan pengguna logika, termasuk pengguna logika modern, untuk mengartikan logika secara terminologis, juga untuk menjelaskan fungsi-fungsi logika dalam ilmu

pengetahuan maupun dalam konteks secara luas (Huda and Moefad, 2011). Aristoteles dalam masa ini telah menggunakan lambang-lambang dalam logika dan mengembangkannya menjadi ilmu logika yang formal. Sampai sekarang Logika Aristoteles sering kali diterapkan dalam penarikan kesimpulan dan dikenal sebagai logika formal. Logika Aristoteles cenderung bertumpu pada logika berpikir deduktif (Juhaevah, 2020).

2. Masa Abad Pertengahan

Pada awal dikenalnya konsep logika hingga tahun 1141, pengkajian logika hanya sebagaimana yang terdapat pada karya Aristoteles yang berjudul. Aristoteles lebih terkenal dibanding filsuf Yunani lainnya karena dia menetapkan peraturan konsep berpikir dengan ilmu logika silogisme yang dikembangkannya. Perkembangan logika sesudah 1141 dikenal dengan logika baru di mana karya Aristoteles lainnya dikenal lebih luas. Pada abad ke tiga belas sampai abad ke lima belas logika modern mengalami perkembangan yang cukup signifikan setelah ditemukannya metode logika baru oleh Raymond Lullus. Metode yang dimaksud adalah *Ars Magna*, yakni semacam Aljabar pengertian untuk membuktikan kebenaran kebenaran tertinggi (Hidayat, 2018).

Abad pertengahan menghasilkan pemikiran yang memiliki peranan penting untuk perkembangan logika. Terdapat karya

baru yang fenomenal yang di antaranya adalah karya Boethius yang orosinal di bidang silogisma *hipotetic*. Karya ini memberi pengaruh yang nyata yaitu berkembangnya teori konsekuensi yang merupakan salah satu hasil terpenting dari perkembangan logika di Abad Pertengahan. Kemudian terdapat juga teori teori suposisi, teori ciri-ciri term. Selanjutnya berkembang juga diskusi tentang universalitas, munculnya logika hubungan, penyempurnaan teori silogisme, penggarapan logika modal, penyempurnaan teknis dan lain-lain (Rohmadi and Irmawati, 2020).

3. Zaman Modern

Zaman modern merupakan pengembangan logika modern yang melibatkan banyak tokoh dalam pengembangannya. Zaman modern ini sering kali disebut zaman penemuan-penemuan logika baru. Logika Aristoteles yang ada sebelumnya berlanjut sesuai dengan prinsip prinsip dasarnya, selain itu terdapat juga pengembangan yang dilakukan pemikir dengan tekanan yang berbeda. Logika Aristoteles yang rancangan utamanya bersifat deduktif silogistis dan menunjukkan adanya tanda-tanda induktif berhadapan dengan dua bentuk metode pikiran lainnya. Thomas Hobbes (1588-1704) dengan mengikuti konsep berpikir Aristoteles, namun terdapat ajaran-ajarannya yang didominasi oleh paham nominalisme, yaitu pemikiran yang dipandang sebagai suatu proses manipulasi tanda-tanda

verbal dan mirip operasi yang dipandang sebagai suatu proses manipulasi tanda-tanda verbal dan mirip operasi matematik (Hidayat, 2018).

Perkembangan selanjutnya ditandai dengan kemunculan G.W. Leibniz (1646-1716). Leibniz mengemukakan tentang simbolisme bagi konsep-konsep dan hubungan-hubungan seperti “dan”, “atau”; menggarap implikasi antara konsep-konsep dan ekuivalensi konseptual. Logika Metafisis mengalami perkembangannya dengan Immanuel Kant (1724-1804). Immanuel Kant menamainya logika transendental. Dinamakan logika karena membicarakan bentuk-bentuk pikiran pada umumnya, dan dinamakan transendental karena mengatasi batas pengalaman (Huda and Moefad, 2011). Selanjutnya kajian yang ditekuni dalam hal ini adalah berkaitan dengan rumusan permasalahan: Mengapa Kegiatan berpikir itu harus dilaksanakan?

Masih banyak tokoh-tokoh se zaman dalam karya mereka tentang logika. Tokoh-tokoh itu antara lain: George Boole (1815-1846) dengan karyanya *Laws of Thought*; Alfred North Whitehead (1861-1947) dengan karyanya *Universal Algebra*; Augustus De Morgan dengan karyanya *Formal Logic* (1847); John Dewey dengan karyanya *Studies in Logical Theory* (1903); J.M. Baldwin (1861-1934) dengan karyanya *Thought and Things: a Genetic Theory of Reality*; dan seterusnya (Rohmadi and Irmawati, 2020).

4. Logika di Indonesia

Logika di Indonesia pada mulanya kurang mendapat perhatian baik pada mata pelajaran pada jenjang pendidikan tinggi maupun menengah. Pelajaran logika hanya sering dijumpai pada pesantren-pesantren Islam dan perguruan-perguruan Islam dengan mempergunakan buku-buku berbahasa Arab yang dikenal dengan *mantiq*. Indonesia, tampaknya logika belum memperoleh perhatian besar. Baru sedikit orang saja yang menaruh perhatian secara ilmiah pada logika (Huda and Moefad, 2011). Kaum intelektual di Indonesia sepenuhnya sangat menyadari bahwa kesanggupan untuk berpikir dan bernalar dengan kritis dan berlogika merupakan kebutuhan. Dengan ini menjadikan logika sebagai ilmu yang harus diwujudkan di Indonesia. Pencapaian dan penguasaan logika dipandang sebagai tiang tonggak pendidikan intelektual Indonesia. Karena ilmu logika bukan yang bersumber dari leluhur atau nenek moyang bangsa Indonesia melainkan ilmu yang datangnya dari barat, maka banyak kalangan yang menolak ilmu logika. Logika pun dipandang kurang relevan dengan adat istiadat Indonesia. Analisis kritis dan pemikiran logis dianggap kurang sesuai apabila diterapkan pada adat yang halus khas orang timur. Dalam hal ini menjadikan pengajaran dan penerapan logika sering ditemukan menjadi pelajaran yang kurang disetujui

untuk dimasukkan dalam kurikulum pembelajaran baik di sekolah sekolah umum maupun di pesantren-pesantren.

Namun pada masa sekarang ini logika di Indonesia sudah mulai berkembang sesuai perkembangan logika di berbagai daerah. Pada tahun 1950 terdapat buku logika berbahasa Jawa dengan menggunakan huruf Arab Melayu, yaitu Ilmu Mantiq yang merupakan terjemahan dari kitab nadhom As-Sullamul-Munauroq karya Abdurrahman Al-Akhdhari (abad ke-16 M), dan sejak tahun 1953 Penerbit Menara Kudus menerbitkan buku tersebut dan beredar luas tidak hanya di Jawa saja, tetapi juga di luar Jawa seperti di Lampung (Bakry and Trisakti, 2014). Selanjutnya berbagai bidang ilmu saat ini sudah menerapkan pembelajaran logika. Perguruan tinggi Indonesia perhatian pada logika mulai besar. Hal ini terlihat dari diwajibkannya belajar logika di berbagai fakultas karena memang semakin disadari betapa besar manfaat belajar logika bagi pengembangan ilmu pengetahuan (Tumanggor and Suharyanto, 2019). Dalam berbagai bidang ilmu penerapan logika sering ditemukan yang meliputi logika matematika, logika informatika, logika dalam matematika dikenal dengan logika matematika, logika ketuhanan, logika saintifik, logika komputer, dan lain lain.

Dewasa ini, perkembangan logika di Indonesia sudah membaik walaupun hanya yang bersifat formal. Sudah sering ditemukan orang-orang mulai menjalani hidupnya dengan

menggunakan prinsip-prinsip logika. Namun di saat sekarang ini masih terdapat juga orang Indonesia menolak logika, karena sebagian orang tersebut menganggap logika bertentangan dengan budaya. Logika menurut sebagian orang timur dapat merusak budaya yang dikenal memiliki perasaan halus. Dalam hal ini sebagai manusia yang memiliki akal dan pikiran serta memiliki potensi berlogika serta berakal sehat, harus mampu memilah-milah apa yang diajarkan budaya (Huda and Moefad, 2011).

C. Jenis-jenis Logika

Jenis-jenis logika diungkapkan para ahli dengan bervariasi sesuai dengan sudut pandangnya. Logika terdiri dari 4 jenis yaitu logika formal, logika informal, logika simbolik dan logika matematika (Rohmadi and Irmawati, 2020). Selanjutnya jenis-jenis logika dapat dibedakan menjadi 3 jenis yang meliputi logika naturalis, logika artifisial dan logika tradisional dan logika modern (Huda and Moefad, 2011). Selanjutnya jenis-jenis logika dapat dibagi menjadi 2 macam yang meliputi logika kodratiah dan logika ilmiah (Tumanggor and Suharyanto, 2019). Dari uraian sebelumnya dapat diuraikan beberapa jenis logika dan pembahasannya sebagai berikut.

1. Logika Naturalis

Ketika manusia menggunakan otak untuk aktivitas berpikir, sejak saat itulah manusia menerapkan prinsip-prinsip dan

aturan-aturan berpikir walaupun hanya terjadi secara refleksi atau di luar kesadaran. Pada kondisi tersebut sebenarnya manusia sudah berada dalam aktivitas berlogika. Kemampuan berlogika yang dilakukan setiap manusia ada tingkatannya sesuai dengan kapasitas kemampuan yang dimilikinya. Pada tahap awal penggunaan logika yang terjadi masih bersifat sangat sederhana atau yang disebut sebagai logika naturalis.

Berdasarkan kemampuan, kekuatan dan kesanggupan pikiran manusia dapat bekerja dengan berdasarkan hukum-hukum logika dengan cara yang spontan, terbatas pada hal-hal sederhana. Akan tetapi dalam situasi yang kompleks, yang membutuhkan pemikiran, baik akal budinya maupun seluruh diri manusia dapat dipengaruhi oleh keinginan keinginan dan kecenderungan-kecenderungan yang subjektif. Selain itu, baik manusia sendiri maupun perkembangan pengetahuannya dapat terbatas (Huda and Moefad, 2011). Dalam hal atau situasi yang rumit, cenderung kesesatan tidak dapat dihindarkan. Hal ini dikarenakan keterbatasan manusia yang berakibat pada kecenderungan untuk subjektif. Di sisi lain, dalam diri manusia sendiri terdapat kebutuhan untuk menghindarkan kesesatan tersebut. Hal ini merupakan kenyataan yang tidak bisa dimungkiri karena pengetahuan yang dimiliki manusia yang terbatas serta manusia seringkali terpengaruh oleh keinginan pada kecenderungan subjektif.

Hal itu yang membuat kesesatan tidak terhindarkan. Pada prinsipnya manusia memiliki keinginan untuk menghindari kesesatan. Oleh sebab itu, dibutuhkan ilmu khusus yang memiliki aturan atau asas tertentu untuk mencapai suatu pemikiran yang benar (Tumanggor and Suharyanto, 2019).

2. Logika Artifisial

Meskipun potensi manusia telah memiliki kemampuan menggunakan logika, tetapi kadang kala dapat tersesat apabila memikirkan masalah-masalah yang rumit. Untuk menolong manusia dalam berpikir agar tidak sesat, maka manusia membuat logika buatan (artifisial/ilmiah). Logika artifisial/ilmiah bertujuan untuk menghindari meminimalisir kesesatan-kesesatan dengan kadar tertentu karena melalui logika ini terdapat hukum-hukum atau prinsip yang harus ditepati (Safuwani, 2016). Jadi, logika artifisial dilahirkan oleh sekurang-kurangnya tiga penyebab, yakni:

- a. Kemampuan berlogika yang dapat diterapkan secara alami yang sangat terbatas.
- b. Permasalahan yang dihadapi manusia dalam kehidupan semakin lama yang semakin kompleks.
- c. Tampilnya keinginan-keinginan serta kepentingan-kepentingan, atau pengaruh-pengaruh tertentu yang dapat merusak potensi logika manusia (Huda and Moefad, 2011).

Logika artifisial memperhalus, mempertajam pikiran serta akal budi manusia, sehingga dengan bantuan logika

artifisialis, manusia dapat berpikir dengan tepat, teliti, lebih mudah dan lebih aman. Logika dalam hal ini merupakan ilmu yang mempelajari cara penyelesaian suatu masalah berdasarkan urutan langkah langkah yang disusun secara sistematis dan menggunakan bahasa yang logis dengan tujuan tertentu. Pada giliran berikutnya, kesesatan dapat dihindarkan, atau paling tidak dapat dikurangi. Logika ilmiah adalah logika yang berusaha mempertajam pemikiran atau akal budi manusia sehingga akal budi dapat bekerja lebih tepat, teliti, mudah, dan dengan demikian kesesatan dapat dihindari atau minimal dikurangi. Logika ilmiah jelas bisa membantu logika kodrati yang melakukan tindakan secara spontan. Dalam logika ilmiah dipelajari berbagai aturan, hukum, asas-asas yang harus ditepati agar diperoleh suatu pemikiran yang benar dan bisa dipertanggung jawabkan secara rasional (Tumanggor and Suharyanto, 2019).

3. Logika Formal

Logika formal secara umum dibagi menjadi dua bagian, yaitu logika tradisional atau klasik dan logika modern atau logika simbolik. Logika tradisional merupakan suatu bentuk formal logic yang mempelajari asas dan penyimpulan yang valid menurut bentuk penalaran saja. Logika tradisional lebih membahas dan mempersoalkan definisi, konsep dan ketentuan menurut struktur, nuansa dan susunan dalam penalaran untuk bisa memperoleh kebenaran yang sesuai

dengan apa yang ada di realitas (Nurgiansah, 2020). Dalam logika tradisional sesuatu yang diungkapkan atau disampaikan dalam percakapan yang bersangkutan belum tentu berperan menentukan valid atau tidaknya kesimpulan yang dirumuskan. Sedangkan logika modern merupakan suatu bentuk *formal logic* yang lebih dominan. Hal ini disebabkan jangkauannya yang melebihi logika tradisional atau lebih dari sekedar berbicara pada asas-asas penyimpulan dalam penalaran. Logika modern terbentuk melalui modifikasi dan revisi oleh filsuf zaman modern, diperkaya dengan simbol-simbol, termasuk simbol matematik, yang memiliki corak yang didominasi penalaran induktif (Muslih, 2016).

Logika simbolis merupakan sebuah logika di mana membahas tentang abstraksi simbolis yang menangkap pada ciri formal inferensi logis. Hal ini akan sangat berhubungan apabila dibandingkan dengan hubungan simbol satu sama lain, seringkali menggunakan kalkulus matematika secara kompleks, serta dalam usaha lainnya untuk memecahkan sebuah permasalahan yang sulit untuk dipahami, dalam hal ini logika formal tradisional tidak dapat diatasi. Logika simbolik memanfaatkan metode-metode matematik, sehingga kadang-kadang disebut juga logika matematik (Huda and Moefad, 2011).

Terdapat 2 macam logika simbolis, yaitu hal berikut pembagian menurut sub-cabangnya yakni *Propositional Logic* dan *Predicate Logic* (Rohmadi and Irmawati, 2020). Adapun ke dua jenis pembagian logika simbolis tersebut dapat dicermati pada uraian berikut:

a. *Propositional Logic* (Logika Proposisional)

Logika proposisional atau dikenal dengan logika sentensial merupakan sebuah sistem yang mana termasuk dalam formula yang mewakili proposisi dapat dibentuk dengan menggabungkan proposisi atomik dengan menggunakan penghubung logis. Logika proposional merupakan dasar penentuan nilai kebenaran sehingga suatu proposisi dapat ditentukan nilai kebenarannya, true atau false, tetapi tidak ke duanya sekaligus.

b. *Predicate Logic* (Logika Predikat)

Logika predikat merupakan sebuah sistem di mana formula yang mengandung variabel secara terukur. Logika predikat adalah perluasan dari logika proposisi di mana objek yang dibicarakan dapat berupa anggota kelompok. Logika predikat ini dapat membedakan subjek dan objek dalam suatu proposisi. Logika predikat dapat digeneralisir untuk menyatakan fungsi proposisi dengan banyak argumen.

Logika simbolik memiliki makna yang sama dengan sama dengan logika matematika. Logika matematika merupakan

prinsip-prinsip logika yang menerapkan kaidah-kaidah matematika yang digunakan untuk membuktikan kebenaran pernyataan-pernyataan yang diikuti oleh suatu kesimpulan yang berasal dari pernyataan-pernyataan dan bernilai benar. Logika matematika prosesnya mengacu pada penerapan teknik logika pada keterampilan bermatematika, atau lebih fokusnya pada penggunaan simbol dalam mengungkapkan argumen atau pernyataan, pertimbangan baik buruk berdasarkan akal, kemampuan berpikir, analisis dan sintesis yang melibatkan logika formal.

Salah satu penerapan logika matematika adalah dalam logika komputer yaitu membentuk pola berpikir dalam pemrograman komputer. Dalam ilmu komputer logika dan Algoritma merupakan ilmu yang berperanan penting dalam pengembangannya. Algoritma diadopsi dari nama Ilmuwan Arab yang bernama Abu Ja'far Muhammad Ibnu Musa Al Khawarizmi. Beliau terkenal dengan karyanya dengan buku yang berjudul *Al Jabru Wal Muqabala*. Orang barat mengatakan Al Khawarizmi dengan kata "Algorism" dan orang Indonesia mengatakannya dengan Algoritma. Algoritma dapat diartikan suatu urutan pemecahan masalah yang tersusun secara sistematis menggunakan bahasa yang logis dan sistematis untuk memecahkan suatu permasalahan (Barakbah, Karlita and Ahsan, 2012).

Ilmu komputer mulai muncul sebagai sebuah disiplin ilmu di tahun 1940-an yakni dengan karya Alan Turing (1912-1954) atau tentang masalah *Entscheidung*. Alan Turing menjadi salah seorang tokoh yang terkenal dalam pengembangan komputer modern dan memiliki banyak kontribusi dalam pengembangan *software* dan teori tentang *software*. Ia dikenal sebagai pembuat Turing Machine, yang merupakan yang dapat menjalankan sekumpulan perintah. Penelitian Alan Turing diikuti oleh Kurt Godel (1906-1978) dengan temuannya yang terkenal yaitu teorema ketidaklengkapan godel. Melalui teoremanya Kurt Godel menemukan pembuktian hasil mendasar dari sistem aksiomatik. Pada tahun 1950-an dan 1960-an ini, para peneliti memiliki perkiraan bahwa pengetahuan manusia dapat diungkapkan melalui sebuah model matematika. Dasar dari pengertian logika inilah yang memungkinkan untuk membuat mesin yang beralasan atau kecerdasan buatan, meskipun pada kenyataannya lebih sulit daripada yang diharapkan karena penalaran manusia adalah sistem yang sangat kompleks (Rohmadi and Irmawati, 2020).

4. Logika Informal

Logika informal atau yang lebih dikenal dengan Informal Logic merupakan sebuah disiplin ilmu baru yang mempelajari tentang pernyataan atau argumen bahasa alami atau yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Alami

dalam hal ini adalah bahasa yang disampaikan secara lisan maupun tulisan dalam berkomunikasi secara umum. Pemahaman tentang logika ini lebih mengarahkan proses mengembangkan logika untuk mengevaluasi, menganalisis, mensintesis dan memperbaiki proses penalaran yang terlaksana dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dapat dibedakan dalam bahasa formal seperti pada bahasa pemrograman komputer serta pada bahasa yang dibangun seperti bahasa netral (Esperanto) (Rohmadi and Irmawati, 2020).

Selanjutnya terdapat juga logika ditinjau dari cara berpikir yaitu logika deduksi dan logika induksi. Penjabaran tentang logika tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Logika Deduksi

Deduksi adalah cara berpikir di mana dari pernyataan bersifat umum ditarik kesimpulan bersifat khusus. Logika deduksi merupakan penarikan kesimpulan tentang validasi argumen yang nilai kebenaran kesimpulan harus mengikuti kebenaran premis-premisnya. Logika deduksi dapat dinyatakan sebagai proses akal budi dalam menarik kesimpulan pengetahuan yang khusus dari pengetahuan yang umum, dalam hal ini khusus sudah termuat secara implisit dalam pengetahuan yang lebih umum (Sudrajat, 2017). Penarikan kesimpulan secara deduktif biasanya menggunakan pola berpikir silogisme. Silogisme, disusun

dari dua buah pernyataan dan sebuah kesimpulan. Pernyataan yang mendukung silogisme ini disebut premis yang kemudian dapat dibedakan sebagai premis mayor dan premis minor. Pengetahuan yang didapat dari penalaran deduktif adalah hasil kesimpulan berdasarkan kedua premis tersebut (Rakhmat, 2013).

2. Logika Induksi

Merupakan cara berpikir menarik suatu kesimpulan yang bersifat umum dari berbagai kasus yang bersifat individual (seperti kesimpulan peneliti humoris). Dengan kata lain proses induksi merupakan aktivitas akal budi dalam menarik kesimpulan pengetahuan yang atau dalam bentuk umum atau universal dari pengetahuan yang khusus atau partikular (Sudrajat, 2017). Hal ini dapat ditunjukkan dengan pemisalan, kita punya argumen bahwa kucing punya telinga, kambing punya telinga, begitu juga ayam punya telinga begitu juga dengan binatang lainnya. Dari kenyataan-kenyataan ini dapat kita tarik kesimpulan yang bersifat umum bahwa semua binatang mempunyai telinga.

Dalam logika induksi penarikan kesimpulan disertai dengan tampilnya beberapa kesimpulan yang menyertainya. Terdapat keuntungan dari logika induktif yaitu ekonomis yang dikarenakan bahwa penalaran induktif yang diterapkan dalam kehidupan yang beraneka ragam serta berbagai corak dan segi dapat direduksi atau disederhanakan menjadi

beberapa pernyataan. Selanjutnya pengetahuan yang dikumpulkan manusia bukan merupakan kumpulan dari berbagai fakta melainkan unsur unsur pokok dari fakta-fakta tersebut. Demikian juga pengetahuan tidak bermaksud membuat reproduksi dari objek tertentu, melainkan menekankan pada struktur dasar yang mendasari ujud fakta tersebut (Rakhmat, 2013).

D. Prinsip-prinsip Logika

Prinsip merupakan suatu pernyataan mendasar dijadikan oleh manusia sebagai dasar untuk kebenaran serta menjadi pokok dasar untuk berpandangan, bersikap dan berperilaku. Prinsip menjadi roh dalam melakukan perkembangan ataupun perubahan, dan pemaknaan pada suatu subjek atau objek tertentu. Terdapat beberapa prinsip berlogika yang meliputi prinsip identitas, prinsip kontradiksi dan prinsip penolakan dan prinsip cukup alasan. Prinsip-prinsip tersebut diuraikan sebagai berikut.

1. Prinsip Identitas

Yaitu dasar dari semua pemikiran dan bahkan pemikiran yang lain. Prinsip ini menyatakan bahwa sesuatu itu adalah dia sendiri bukan lainnya. Pada prinsip ini jika kita menyatakan suatu proposisi “A” benar maka tidak mungkin proposisi “A” tersebut dinyatakan salah. Atau dalam kasus lain jika “A” merupakan suatu hal yang kita akui, maka tidak

lagi untuk mengakui “B” atau “C” atau lainnya (Hidayat, 2018).

2. Prinsip Kontradiksi

Dalam prinsip kontradiksi, jika dilakukan pengingkaran terhadap sesuatu, maka tidak lagi melakukan pengakuan terhadap sesuatu yang diingkari tersebut. Asas ini mengatakan bahwa antara pengakuan terhadap kebenaran dan pengingkaran terhadap kebenaran hanya terletak pada salah satunya saja. Jika diformulasikan maka “suatu proposisi selalu dalam keadaan benar atau salah dan tidak mungkin terjadi pada ke duanya”. Pengakuan dan pengingkaran merupakan pertentangan mutlak, karena itu di samping tidak mungkin benar keduanya juga tidak mungkin salah keduanya. Pernyataan kontradiktoris kebenarannya terdapat pada salah satunya (tidak memerlukan kemungkinan ke tiga) (Listiana, 2018). Kontradiksi menunjukkan pemisahan perbedaan antara hal pokok materi dengan pikiran. Hukum kontradiksi menyatakan bahwa A adalah bukan Non-A. Itu tidak lebih dari sebuah rumusan negatif dari pernyataan positif, yang dituntut oleh hukum pertama logika formal. Jika A selalu sama dengan dirinya maka ia tidak mungkin berbeda dengan dirinya. Dalam hal ini jika pengingkaran terhadap “A” maka tidak lagi melakukan pengakuan terhadap “A”.

3. Prinsip Penolakan Kemungkinan

Prinsip ini mengungkapkan bahwa pengakuan dan pengingkaran kebenarannya terletak pada salah satunya. Pengakuan dan pengingkaran merupakan pertentangan mutlak, karena itu tidak mungkin keduanya benar dan juga tidak mungkin keduanya salah. Jika kita rumuskan akan berbunyi “suatu proposisi selalu dalam keadaan benar atau salah” (Hidayat, 2018). Pikiran manusia merupakan ciptaan terbaik dengan proses yang sedemikian rupa sehingga dengan mudah dan cepat dan tanggap untuk menemukan prinsip-prinsip yang ada, terutama prinsip pembatalan. Pikiran manusia diciptakan untuk menghasilkan kebenaran. Setiap individu yang menerima atau mendengarkan ungkapan yang tidak benar pada dasarnya akan memberikan penolakan karena adanya asas yang berlawanan dengan yang dimiliki diri. Hal ini dikarenakan bahwa pikiran setiap individu dikodratkan sanggup menangkap kontradiksi yang ada (Listiana, 2018).

4. Prinsip Cukup Alasan

Prinsip ini mengungkapkan bahwa jika sesuatu ada maka sesuatu yang ada tersebut mempunyai alasan yang cukup untuk adanya. Hukum cukup alasan menyatakan bahwa jika perubahan terjadi pada sesuatu, maka perubahan terjadi pada sesuatu maka haruslah disertai alasan yang cukup. Melalui prinsip ini maka tidak akan ada suatu perubahan

tanpa adanya alasan yang lengkap dan jelas (Rohmadi and Irmawati, 2020). Segala yang ada dapat dipahami namun prinsip ini tidak layak diterapkan pada semua yang ada. Penerapan sesuatu tidak boleh jika hanya dikenakan pada sesuatu yang hanya satu saja. Sebab tidak semua kenyataan dapat dimengerti dengan maksimal karena pikiran manusia sangat terbatas (Sudrajat, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Bakry, N.M. and Trisakti, S.B. (2014). 'Pengenalan Logika', in *Logika*. Universitas Terbuka. Available at: <http://repository.ut.ac.id/4299/1/ISIP4211-M1.pdf>.
- Barakbah, A.R., Karlita, T. and Ahsan, A.S. (2012). *Logika dan Algoritma*. Surabaya: Pens.
- Eko Susanto, W. and Syukron, A. (2020). *Logika & Algoritma untuk Pemula*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hidayat, A.R. (2018). *Filsafat Berfikir: Teknik-teknik Berfikir Logis Kotra Kesesatan Berpikir*. Pamekasan: Duta Media Publishing.
- Huda, S. and Moefad, A.M. (2011). *Logika Sainifik: Wawasan Dasar, Keilmuan dan Filsafati*. Surabaya: IAIN Sunan Ampel Press.
- Juhaevah, F. (2020). *Integrasi Logika Matematika dan Nilai-Nilai Keislaman: Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android*. Ambon: LP2M IAIN Ambon. Available at: www.lp2miainambon.id.
- Kurniawan, B. (2021). *Logika Dan Penalaran Hukum*. Bondowoso: L (Library Centre Indonesia) Jalan.
- Listiana, A. (2018). *Logika*. Kudus: Media Ilmu Press.

- Machendrawaty, N. (2019). *Ilmu Mantiq Pintu Utama Berpikir Logis*. Bandung: Mimbar Pustaka.
- Martono, N. and Shodiq, D. (2018). *Dasar-Dasar Logika*. Depok: Rajagrafindo Persada.
- Muslih, M. (2016). *Logika Ketuhanan Dalam Epistemologi Iluminasi Suhrawardi*. Maguwoharjo: LSFI.
- Muthahhari, M. (2013). 'Belajar Konsep Logika: Menggali Struktur Berpikir Ke Arah Filsafat'. Translated by I.H. Al Habsyi. Jakarta: Rausyanfikir Institute.
- Nurgiansah, T.H. (2020). *Buku Filsafat Pendidikan, Filsafat Pendidikan*. Banyumas: PENA PERSADA.
- Purwanto, M.R. (2019). *Buku Ilmu Mantiq*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Rakhmat, M. (2013). *Pengantar Dasar Logika*. Bandung: LoGoz Publishing. Available at: <https://etheses.uinsgd.ac.id/5420/1/PengantarLogikaDasar.pdf>.
- Rohmadi, Y. and Irmawati, W. (2020). *DASAR-DASAR LOGIKA*. Surakarta: Efudepress.
- Safuwani. (2016). *Filsafat Ilmu & Logika*. Reuleuet: Program Studi Psikologi Prodi Psikologi FK Unimal Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh.

- Sobur, H.A.K. (2015). 'Logika Dan Penalaran Dalam Perspektif Ilmu Pengetahuan', *TAJDID: Jurnal Ilmu Ushuluddin*, 14(2), pp. 387–414. Available at: <https://doi.org/10.30631/tjd.v14i2.28>.
- Sudrajat, A. (2017). *LOGIKA*. Yogyakarta : Fakultas Ilmu Sosial Universitas Negeri Yogyakarta.
- Suraya (2019). *Logika Informatika*. Yogyakarta: Institut Sains & Teknologi AKPRIND.
- Tumanggor, R.O. and Suharyanto, C. (2019). *Logika Ilmu Berpikir Kritis*. Slemen: PT Kanisus.

BAB 4

PROPOSISI KATEGORIK

A. Pendahuluan

Proposisi kategoris adalah pernyataan tentang dua atau lebih kelas objek. Dalam ilmu logika dan pemikiran analitis, proposisi kategorik menjadi salah satu dasar analisis yang sistematis. Proposisi-proposisi ini, sering digunakan sebagai dasar dalam pembentukan argumen yang lebih kompleks, memberikan cara terstruktur untuk menyatakan hubungan antara berbagai kelas atau kategori yang berbeda. Oleh karena itu, proposisi kategorik dapat digunakan untuk membangun argumen yang meyakinkan dan untuk merumuskan solusi sebuah masalah. Dalam praktiknya, proposisi kategorik dapat digunakan untuk menganalisis masalah dalam bidang-bidang seperti sains, matematika, dan filsafat.

Dari sudut pandang matematika, proposisi kategorik dapat direpresentasikan secara grafis menggunakan diagram venn, dan dapat diuji validitas dan konsistensinya dengan menggunakan tabel kebenaran. Validitas proposisi kategoris juga bisa dibuktikan dengan menggunakan silogisme, yaitu argumen yang terdiri dari dua premis dan satu kesimpulan.

Dalam bab ini, kita akan membahas tentang proposisi kategorik, menjelajahi komponen-komponennya, bentuk-bentuknya, serta prinsip-prinsip dasar yang melatari konsep ini.

Kita juga akan melihat konsep proposisi kategorik ini dari sudut pandang matematika, khususnya matematika diskrit, yang berkaitan dengan cabang matematika yang berkaitan dengan objek-objek yang terhitung (*counted*) atau diskrit, seperti bilangan bulat, himpunan, graf, teori bilangan, kombinatorik, teori himpunan, dan lain-lain. Konsep-konsep dalam matematika diskrit sering digunakan dalam ilmu komputer, teori informasi, kriptografi, dan pemrosesan data. Proposisi kategorik dan matematika diskrit memiliki keterkaitan yang erat satu sama lain karena keduanya berfokus pada analisis struktur dan hubungan yang terdefinisi secara diskrit.

B. Proposisi

1. Definisi

Proposisi adalah salah satu konsep aksioma yang ada dalam matematika. Aksioma adalah pernyataan yang tidak (perlu) dibuktikan tapi dianggap *self-evident* atau bisa membuktikan dirinya sendiri yang seringkali kebenarannya cukup kita terima begitu saja. Aksioma sering kali merupakan titik awal bagi kita dalam memberikan argumentasi, dan tidak bisa diturunkan dari hal lain yang lebih mendasar sehingga tidak perlu dibuktikan lagi. Contoh aksioma adalah, *salah (false)* adalah kebalikan dari *benar (true)*.

Proposisi adalah salah satu bentuk pernyataan, yaitu deskripsi tentang sesuatu. Pernyataan itu sendiri bisa kita

nilai atau kita tentukan kebenarannya (*true/false*), karena bisa saja deskripsi sesuatu (objek) itu salah atau kurang tepat. Jadi, proposisi bisa kita definisikan sebagai sebuah pernyataan yang sudah bisa kita tentukan nilai kebenarannya, apakah benar atau salah (tapi tidak keduanya). Contoh beberapa kalimat berikut bisa kita golongan sebagai proposisi:

- a. $3 + 2 = 32$.
- b. Ada kehidupan lain di alam semesta kita.
- c. Setiap kucing memiliki 4 buah kaki.

Kalimat-kalimat di atas adalah pernyataan atau deskripsi tentang sesuatu yang bisa kita tentukan nilai kebenarannya. Sebaliknya, kalimat-kalimat berikut bukan merupakan proposisi:

- a. Bawakan aku secangkir kopi!
- b. $3 + 2$.
- c. Apakah ada kehidupan lain di alam semesta kita?

Dalam matematika diskrit, proposisi ini bisa kita nyatakan dalam simbol yang bersifat atomik, misalnya p, q, r, s, t, \dots dan sebagainya. Sehingga, kita bisa menuliskan kalimat-kalimat proposisi di atas sebagai:

$p \equiv$ *Setiap kucing memiliki 4 buah kaki*

$q \equiv$ *"Ada kehidupan lain di alam semesta"*

2. Perangkai Logika

Proposisi-proposisi sederhana (yang memberikan deskripsi sederhana tentang satu objek tertentu) bisa kita kombinasikan dengan proposisi-proposisi lainnya menggunakan *logical connectives* atau penghubung logika (sebagaimana halnya kata sambung dalam bahasa). Proposisi-proposisi yang dibentuk dengan menggabungkan beberapa proposisi dasar kita sebut sebagai proposisi majemuk atau *compound proposition*. Kata sambung/perangkai (atau *logical connectives*) yang biasa digunakan dalam logika diberikan dalam tabel berikut (Rosen, 2002, 2017; Oxley, 2010):

Tabel 1. Perangkai Logika (*Logical Connective*)

Operator	Simbol	Penggunaan	Contoh dalam Java
<i>Negation</i>	\neg / \sim	not	!
<i>Conjunction</i>	\wedge	and	&&
<i>Disjunction</i>	\vee	or	
<i>Exclusive or</i>	\oplus	xor	(p q)&&!p !q)
<i>Conditional</i>	\rightarrow	if,then	p?q:true
<i>Biconditional</i>	\leftrightarrow	iff	(p&&q) (!p&&!q)

Sebagai contoh, kita bisa membentuk proposisi majemuk r dari proposisi dasar p dan q di atas tadi sebagai

$$r = p \wedge q$$

dan kita bisa menafsirkan r sebagai kalimat majemuk: “Setiap kucing memiliki 4 buah kaki dan ada kehidupan lain di alam semesta”.

Setiap penerapan operator logika terhadap proposisi akan memiliki nilai kebenarannya sendiri. Misalnya, jika kita menggunakan landasan pengetahuan yang kita ketahui saat ini, maka proposisi-proposisi dasar p dan q di atas tadi bisa kita tentukan nilai kebenarannya sebagai berikut:

p	q
TRUE (T)	FALSE (F)

Di sini kita menggunakan tabel kebenaran atau *truth table* yang memberikan kita nilai-nilai kebenaran dari proposisi dasar maupun majemuk yang kita rangkai dalam bentuk tabulasi. Contohnya adalah tabulasi tabel kebenaran dari penerapan operator logika negasi dari proposisi-proposisi p dan q bisa dilihat dalam tabel berikut:

p	$\neg p$	q	$\neg q$
T	F	F	T

Tabel kebenaran dari penggunaan *logical connectives* terhadap dua buah proposisi dasar (atomik) sembarang (seperti p dan q) di atas bisa diberikan dalam tabel berikut:

Tabel 2. Kebenaran Penggunaan Perangkat Logika

p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \oplus q$	$p \rightarrow q$	$p \leftrightarrow q$
T	T	T	T	F	T	T
T	F	F	T	T	F	F
F	T	F	T	T	T	F
F	F	F	F	F	T	T

Pada Tabel 2, proposisi-proposisi p dan q kita anggap sebagai proposisi atomik yang tidak bisa kita pecah lagi menjadi proposisi yang lebih sederhana. Jika proposisi majemuk mempunyai n buah proposisi atomik, maka tabel kebenarannya akan memiliki 2^n baris, karena kita harus mempertimbangkan semua kombinasi kemungkinan proposisi-proposisi atomiknya, dan tiap-tiap proposisi atomik memiliki kemungkinan 2 nilai kebenaran (T atau F).

Dari penggunaan *logical connective* di atas, semuanya bersifat komutatif kecuali operator *logical connective conditional*.

3. Hukum-hukum Logika

Proposisi memiliki sifat-sifat yang memenuhi aturan-aturan yang dinyatakan dalam hukum logika. Hukum-hukum ini seringkali disebut juga sebagai hukum aljabar proposisi karena bentuknya yang mirip dengan hukum aljabar pada sistem bilangan real. Hukum-hukum logika yang banyak digunakan bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hukum Logika

Nama	Bentuk Proposisi	Ekuivalensi
Hukum Identitas	$p \wedge T$ $p \vee F$	p p
Hukum Dominasi	$p \vee T$ $p \wedge F$	T F
Hukum Idempoten	$p \vee p$ $p \wedge p$	p p
Hukum Negasi	$p \vee \neg p$ $p \wedge \neg p$	T F
Hukum Komutatif	$p \vee q$ $p \wedge q$	$q \vee p$ $q \wedge p$
Hukum Asosiatif	$(p \vee q) \vee r$ $(p \wedge q) \wedge r$	$p \vee (q \vee r)$ $p \wedge (q \wedge r)$
Hukum Distributif	$p \vee (q \wedge r)$ $p \wedge (q \vee r)$	$(p \vee q)$ $\wedge (p \vee r)$ $(p \wedge q)$ $\vee (p \wedge r)$
Hukum De Morgan	$\neg(p \vee q)$ $\neg(p \wedge q)$	$\neg p \wedge \neg q$ $\neg p \vee \neg q$

Sumber: (Rosen, 2002, 2017)

Hukum-hukum logika pada Tabel 3 dan tabel kebenaran (seperti yang dicontohkan pada Tabel 2) dapat digunakan untuk menunjukkan atau membuktikan kesamaan dua buah proposisi. Kesamaan dua buah proposisi, atau lebih tepatnya lagi, *ekuivalensi logis*, akan dijelaskan secara ringkas pada Sub-bab di bawah ini

4. Implikasi

Proposisi majemuk kondisional seringkali kita sebut sebagai *implikasi*. Proposisi kondisional ini banyak kita gunakan

sebagai dasar operasi pembuktian proposisi logik. Untuk proposisi majemuk kondisional atau implikasi yang tidak bersifat komutatif ini, ada beberapa proposisi lain yang bisa kita turunkan darinya; misalnya, jika kita memiliki

$$p \rightarrow q$$

maka kita bisa turunkan beberapa proposisi berikut:

- a. *Kontrapositif*: $\neg q \rightarrow \neg p$
- b. *Konverse*: $q \rightarrow p$
- c. *Inverse*: $\neg p \rightarrow \neg q$

Dari ketiga turunan implikasi ini, hanya kontrapositif yang memiliki nilai kebenaran yang sama dengan implikasi. Jadi,

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg q \rightarrow \neg p$$

5. Ekuivalensi Logika

Dalam logika matematika, kita katakan bahwa proposisi p secara logik adalah ekuivalen dengan q jika tabel kebenaran kedua-duanya sama. Misalnya, dari dua buah proposisi sembarang p dan q kita bisa mencari proposisi majemuk yang ekuivalen dengan pernyataan *conditional* $p \rightarrow q$ yang hanya menggunakan *logical connective* \neg , \vee dan \wedge sebagai berikut

p	q	$p \rightarrow q$	$\neg p$	$\neg p \vee q$
T	T	T	F	T
T	F	F	F	F
F	T	T	T	T
F	F	T	T	T

Jadi, dari pengecekan dengan menggunakan tabel kebenaran di atas, kita lihat bahwa proposisi majemuk $p \rightarrow q$ adalah ekuivalen logis dengan $\neg p \vee q$; atau kita tuliskan lebih ringkas lagi sebagai

$$p \rightarrow q \equiv \neg p \vee q$$

atau

$$p \rightarrow q \Leftrightarrow \neg p \vee q$$

Proposisi majemuk yang dibentuk dari proposisi-proposisi atomik akan kita sebut sebagai *tautologi* jika apapun nilai kebenaran dari proposisi atomiknya, maka nilai kebenaran proposisi majemuknya selalu *Benar*. Sebaliknya, jika proposisi majemuk nilai kebenarannya selalu salah apapun nilai kebenaran proposisi-proposisi atomiknya, maka proposisi majemuk tersebut kita sebut sebagai *kontradiksi*. Contoh,

$$p \vee \neg p$$

Adalah sebuah proposisi majemuk tautologi karena apapun nilai kebenaran dari p , maka proposisi majemuknya selalu bernilai benar. Ini bisa kita perlihatkan dengan menggunakan tabel kebenaran sebagai berikut:

p	$\neg p$	$p \vee \neg p$
T	F	T
F	T	T

6. Aturan Inferensi

Dalam matematika diskrit, kita mengenal aturan inferensi sebagai aturan yang digunakan untuk menarik kesimpulan logis dari premis-premis. Premis adalah proposisi yang dianggap benar sebagai dasar penarikan kesimpulan. Aturan inferensi adalah dasar dari logika proposisi, yang merupakan cabang logika yang mempelajari cara mendefinisikan, mengevaluasi, dan mentransformasikan proposisi.

Ada banyak aturan inferensi yang berbeda, tetapi beberapa aturan yang paling umum digunakan adalah:

- a. Modus ponens (MP): Jika p benar dan $p \rightarrow q$ benar, maka q benar.
- b. Modus tollens (MT): Jika $p \rightarrow q$ benar dan q salah, maka p salah.
- c. Silogisme hipotetis (SH): Jika $p \rightarrow q$ benar dan $q \rightarrow r$ benar, maka $p \rightarrow r$ benar.
- d. Silogisme disjungtif (SD): Jika $p \vee q$ benar dan $\sim p$ benar, maka q benar.
- e. Konjungsi (Kj): jika p benar dan q benar, maka $p \wedge q$ benar.
- f. Penambahan (T): jika p benar, maka $p \vee q$ juga benar.
- g. Simplifikasi (Sm): jika $p \wedge q$ benar, maka p benar.

Aturan inferensi dapat digunakan untuk menganalisis argumen. Argumen adalah serangkaian proposisi yang saling terkait, di mana proposisi terakhir disebut kesimpulan. Kesimpulan suatu argumen disebut valid jika kesimpulannya

mengikuti secara logis dari premis-premisnya. Dengan menggunakan aturan inferensi, kita dapat menunjukkan bahwa kesimpulan dari suatu argumen valid. Ini berarti bahwa kesimpulan tersebut pasti benar jika premis-premisnya benar.

Berikut adalah contoh penggunaan aturan inferensi untuk menunjukkan bahwa kesimpulan dari suatu argumen valid:

Premis 1: Jika hari ini hujan, maka jalannya basah.

Premis 2: Hari ini hujan.

Kesimpulan: Jalannya basah.

Kita dapat menggunakan modus ponens (MP) untuk menunjukkan bahwa kesimpulan dari argumen ini valid.

$p \equiv \text{hari ini hujan}$

$q \equiv \text{jalannya basah}$

Premis 1: $p \rightarrow q$

Premis 2: p

Kesimpulan: q

Aturan-aturan inferensi bisa digunakan untuk pembuktian proposisi-proposisi. Misalkan, jika kita diberikan serangkaian proposisi atau premis-premis berikut:

- a. Hilda adalah mahasiswa jurusan matematika atau jurusan ilmu komputer
- b. Jika Hilda tidak menyukai matematika diskrit, maka dia bukan seorang mahasiswa jurusan ilmu komputer.
- c. Jika Hilda menyukai matematika diskrit, maka dia cerdas.

d. Hilda bukan mahasiswa jurusan matematika.

Pertanyaannya adalah apakah kita bisa menyimpulkan bahwa Hilda adalah seseorang yang cerdas?

Pembuktiannya bisa dilakukan dengan menggunakan aturan-aturan inferensi yang diterapkan pada proposisi-proposisi di atas. Sebelumnya, agar lebih memudahkan analisis, maka kita bisa menggunakan beberapa simbol sebagai substitusi dari kalimat-kalimat di atas, misalnya:

$M \equiv$ "Hilda adalah mahasiswa jurusan matematika"

$C \equiv$ "Hilda adalah mahasiswa jurusan ilmu komputer"

$D \equiv$ "Hilda menyukai matematika diskrit"

$S \equiv$ "Hilda adalah orang yang cerdas"

Premis-premis di atas bisa kita tulis ulang dengan menggunakan kedua variabel yang sudah kita tentukan sebagai berikut:

1) $M \vee C$

2) $\neg D \rightarrow \neg C$

3) $D \rightarrow S$

4) $\neg M$

Dari premis 1) dan 4), kita bisa menggunakan silogisme disjungtif (SD) untuk mendapatkan

5) $SD(1,4) \equiv C$

Sementara itu, premis 2) bisa kita tulis ulang dengan menggunakan ekuivalensi logika kontrapositifnya sebagai:

6) $C \rightarrow D$

Dari premis 6) yang baru kita dapat di atas, kita bisa gabungkan dengan premis 3) menggunakan silogisme hipotetis untuk mendapatkan

7) $SH(6,2) \equiv C \rightarrow S$

Selanjutnya, dari premis 7) dan 5), kita bisa menggunakan modus ponens untuk mendapatkan

8) $MP(5,7) \equiv S$

Proposisi 8) ini adalah kesimpulan dari premis-premis 1) sampai dengan 4); atau dengan kata lain, preposisi 8) adalah kesimpulan dari premis-premis 1) – 4).

7. Fungsi Proposisi

Selanjutnya, proposisi yang sudah kita bahas di atas juga memungkinkan untuk bisa memiliki variabel atau perubah kuantifikasi yang dapat mengubah nilai kebenaran proposisinya. Contoh perubah yang bersifat kuantifikasi (sering juga disebut sebagai *kuantor*) antara lain:

a. *Universal quantifier*: \forall (“For All” atau “Semua”)

b. *Existensial quantifier*: \exists (“There exist” atau “Beberapa”)

Penggunaan kuantor ini bisa bisa mengubah nilai kebenaran sebuah proposisi. Contoh:

a. $3 + 2 = 5$ adalah sebuah proposisi dengan nilai kebenaran T.

b. $X + 2 = 5$ bukan merupakan proposisi karena kita tidak bisa menentukan nilai kebenarannya.

c. $\exists X \in \{1,2,3\}$ maka $X + 2 = 5$ adalah sebuah proposisi karena ada sedikitnya nilai X yang akan membuat pernyataan/kalimat matematikanya bernilai *Benar*.

Dari sini kita dikenalkan dengan konsep fungsi proposisi atau yang dikenal juga sebagai predikat proposisi, yaitu pernyataan yang mengandung satu atau lebih variabel dan menghasilkan proposisi (dengan nilai kebenaran *Benar* atau *Salah*) tergantung dari nilai yang diberikan kepada variabel-variabelnya. Dalam matematika diskrit dan logika, penggunaan fungsi proposisi ini memungkinkan kita untuk menyatakan pernyataan yang bersifat umum dan abstrak menjadi proposisi dengan nilai kebenarannya sendiri tergantung pada nilai-nilai spesifik yang diberikan pada variabel-variabelnya.

Contoh fungsi proposisi:

a. Misalkan $P(x)$ adalah fungsi proposisi " x adalah bilangan prima." Di sini, x adalah variabel yang dapat mewakili berbagai bilangan. Ketika x diisi dengan nilai spesifik, misalnya $x = 5$, $P(5)$ akan menghasilkan pernyataan "5 adalah bilangan prima," yang benar. Namun, jika $x = 6$, $P(6)$ akan menghasilkan pernyataan "6 adalah bilangan prima," yang salah.

Fungsi proposisi umumnya diwakili dengan menggunakan variabel dan predikat. Dalam contoh di atas, variabel x dan predikat "adalah bilangan prima" digunakan untuk

membentuk *propositional function* $P(x)$. Dalam penulisan, fungsi proposisi $P(x)$ ini juga sering dituliskan secara lebih ringkas sebagai Px . Sehingga fungsi proposisi seperti

$$Px = \text{"}x \text{ adalah bilangan prima"}$$

dengan $x \in \{5,6\}$ maka proposisi

$$\forall x Px$$

akan bernilai *salah* (F) sementara proposisi

$$\exists x Px$$

akan bernilai *benar* (T). Akan tetapi jika kita gunakan $x \in \{2,3,5\}$ maka proposisi $\forall x Px$ dan $\exists x Px$ dua-duanya akan sama-sama bernilai *benar*. Hanya jika kita ubah $x \in \{4,6,8\}$ maka $\exists x Px$ akan bernilai *salah*.

Jadi, penafsiran sebuah fungsi proposisi dengan kuantor seperti $\forall x Px$ dan $\exists x Px$ adalah sebagai berikut:

a. $\forall x Px$

- 1) *Benar* (T) jika semua nilai x membuat Px benar.
- 2) *Salah* (F) jika setidaknya-tidaknya satu nilai x yang membuat Px salah.

b. $\exists x Px$

- 1) *Benar* (T) jika ada setidaknya-tidaknya satu nilai x yang akan membuat Px benar.
- 2) *Salah* (F) jika tidak ada satu pun nilai x yang akan membuat Px benar (artinya, nilai Px adalah *salah* untuk semua x).

Ingkaran atau negasi dari sebuah fungsi proposisi dengan kuantifikasi/kuantor ini bisa kita dapatkan dengan mempertimbangkan proposisi asalnya sebagai berikut. Misalnya, proposisi $\forall x Px$ berarti “ $P(x)$ adalah benar untuk semua nilai x ”, sehingga proposisi $\neg\forall x Px$ adalah ingkaran/negasi dari “[$P(x)$ adalah benar untuk semua nilai x], yang bisa kita artikan bahwa “ada setidaknya-tidaknya satu nilai x yang membuat $P(x)$ tidak benar”. Kalimat terakhir ini, jika kita terjemahkan dengan menggunakan logika predikat menjadi: $\exists x \neg Px$. Begitu juga halnya dengan proposisi $\exists x Px$ yang bisa kita artikan sebagai “ $P(x)$ adalah benar untuk beberapa nilai x ”, negasinya adalah “ $P(x)$ adalah tidak benar untuk semua x ”, atau $\forall x \neg Px$. Sehingga dengan kata lain, kita bisa mendapatkan ingkaran dari proposisi-proposisi dengan kuantor tersebut sebagai berikut:

$$\neg\forall x Px \equiv \exists x \neg Px$$

$$\neg\exists x Px \equiv \forall x \neg Px$$

Fungsi proposisi memiliki peran penting dalam logika, matematika diskrit, dan dalam membentuk dasar-dasar dalam logika predikat. Ini memungkinkan kita untuk berbicara tentang sifat-sifat umum yang berlaku untuk sejumlah besar objek atau nilai, dan menganalisis bagaimana sifat ini bervariasi dengan perubahan nilai variabel-variabel yang terlibat.

C. Proposisi Kategorik

1. Definisi

Proposisi kategorik adalah pernyataan tentang dua atau lebih kelas objek. Definisi proposisi kategorik mengikuti definisi yang diberikan oleh Aristoteles dalam logika tradisional (*traditional logic, TL*). Proposisi kategoris dalam TL dapat diekspresikan dalam beberapa bentuk:

- a. *Universal affirmative* (Proposisi A): Semua A adalah B.
- b. *Universal negative* (Proposisi E): Tidak ada A adalah B.
- c. *Particular affirmative* (Proposisi I): Beberapa A adalah B.
- d. *Particular negative* (Proposisi O): Beberapa A bukan B.

Misalnya, proposisi "Semua manusia adalah makhluk hidup" adalah proposisi kategoris universal afirmatif. Proposisi ini menyatakan bahwa semua anggota kelas manusia juga merupakan anggota kelas makhluk hidup. Proposisi "Tidak ada benda mati yang bisa berpikir" adalah proposisi kategoris universal negatif. Proposisi ini menyatakan bahwa tidak ada anggota kelas benda mati juga merupakan anggota kelas benda yang bisa berpikir. Proposisi "Beberapa hewan adalah mamalia" adalah proposisi kategoris pribadi afirmatif. Proposisi ini menyatakan bahwa ada beberapa anggota kelas hewan juga merupakan anggota kelas mamalia. Proposisi "Beberapa benda tidak berwarna merah" adalah proposisi kategoris pribadi negatif. Proposisi ini menyatakan bahwa ada beberapa anggota kelas benda

tidak juga merupakan anggota kelas benda yang berwarna merah.

2. Notasi Formal

Ke empat bentuk proposisi kategorik di atas bisa kita tuliskan ulang dengan menggunakan fungsi proposisi dan predikatnya sebagaimana dipaparkan pada Tabel 4:

Tabel 4. Empat Bentuk Proposisi Kategorik

Nama Proposisi	Bentuk Proposisi	Logika Predikat
A	Semua A adalah B	Untuk semua x, jika x adalah A, maka x adalah B.
E	Tidak ada A adalah B	Tidak ada x, jika x adalah A, maka x adalah B.
I	Beberapa A adalah B	Ada x, sedemikian sehingga x adalah A dan x adalah B.
O	Beberapa A bukan B	Ada x, sedemikian sehingga x adalah A dan x bukan B.

Atau, ini semua bisa kita tulis ulang secara formal, dengan mengikuti notasi kuantor yang digunakan pada logika predikat (Parsons, 2017; Schang, Englebretsen and Castro-Manzano, 2022) seperti pada Tabel 5:

Tabel 5. Logika Predikat dari Proposisi Kategorik

Proposisi Kategorik	Logika Predikat
A	$\forall x(A(x) \rightarrow B(x)) \equiv \neg \exists x(A(x) \wedge \neg B(x))$
E	$\forall x(A(x) \rightarrow \neg B(x)) \equiv \neg \exists x(A(x) \wedge B(x))$
I	$\exists x(A(x) \wedge B(x))$
O	$\exists x(A(x) \wedge \neg B(x))$

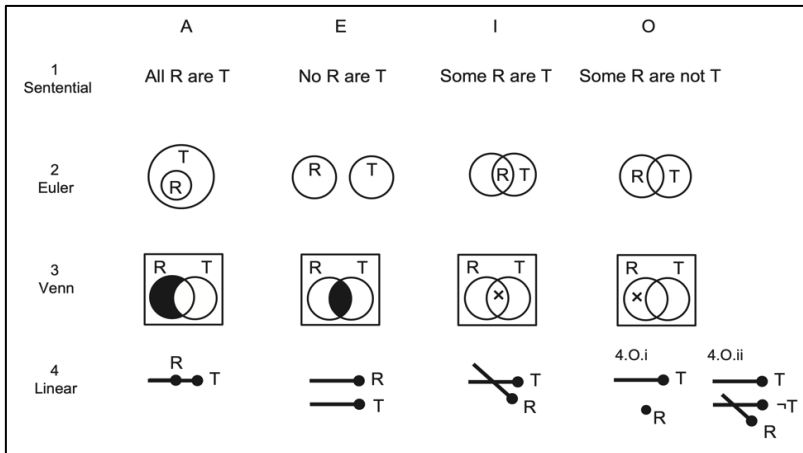
3. Notasi Diagram

Proposisi kategorik bisa digambarkan secara visual dengan notasi diagram. Sebagaimana dijelaskan oleh (Cheng, 2014) yang mengutip (Ford and Johnson-Laird, 1985) bahwa membuat inferensi silogistik secara verbal cukup sulit dan sudah dikenal rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, penggunaan notasi visual untuk melakukan hal ini dianggap mempermudah mekanisme inferensi ini karena notasi visual bisa memanfaatkan sifat-sifat spasial dari diagram untuk mendukung penalaran.

Salah satu notasi diagram yang banyak digunakan untuk menggambarkan proposisi kategorik adalah diagram Venn (Venn, 2012; Moktefi and Lemanski, 2022). Selain diagram Venn, metode visual lainnya antara lain diagram Euler (Lemanski, 2020), diagram linear Englebretsen (Englebretsen, 1992, 2019), dan diagram CPD (*category pattern diagram*)(Cheng, 2014). Tiap-tiap metode visualisasi ini memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing. Misalnya, kritik terhadap metode diagram linear dipaparkan di (Lemon and Pratt, 1998). Di dalam bab ini hanya akan diberikan contoh secara ringkas mengenai penggunaan beberapa diagram untuk menggambarkan proposisi kategorik; pembaca yang tertarik dengan elaborasi lebih lanjut tentang penggunaan notasi visual ini bisa menelusuri sumber-sumber artikel yang ada di daftar pustaka (Rescher

and Gallagher, 1965; Dickstein, 1978; Cheng, 2014; Nakatsu, 2014; Gül, 2017).

Contoh penggunaan diagram visual untuk menggambarkan proposisi kategorik diberikan di Gambar 1. Gambar ini menjelaskan cara diagram visual mengkodekan empat jenis proposisi silogistik yang diberikan secara verbal di baris atas. Pada diagram Euler dan Venn, setiap istilah direpresentasikan oleh lingkaran, sedangkan pada diagram Linear, sebuah himpunan digambarkan sebagai segmen garis yang dimulai dengan titik di sebelah kanan. Dalam diagram Euler, digunakan derajat *containment* spasial untuk menyandikan hubungan antara himpunan-himpunan tersebut, sementara dalam diagram Venn, penggunaan *shade* atau warna dan tanda silang dalam suatu wilayah atau zona mewakili himpunan bagian yang kosong atau tidak kosong. Sementara itu pada diagram Linear, pertemuan dua segmen garis menggambarkan interseksi atau anggota bersama yang terdapat dalam kedua himpunan.



Gambar 1. Notasi Diagram Visual untuk Proposisi Kategorik;
Gambar Diambil Dari (Cheng, 2014).

D. Komponen-komponen Proposisi Kategorik

Dari definisi proposisi kategorik pada bagian sebelum ini, bentuk umum proposisi kategorik bisa digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2. Komponen Proposisi Kategorik

Jadi, kita lihat bahwa ada beberapa komponen utama pembentuk proposisi kategorik:

1. Subjek
2. Predikat
3. Kuantifier
4. Kopula

Selain ke empat komponen yang terlihat seperti pada gambar di atas, biasanya kita perhitungkan juga komponen yang tak terlihat:

1. Kualifikasi

Subjek adalah bagian dari proposisi yang menyatakan anggota dari kelas atau kelompok. Predikat adalah bagian dari proposisi yang menyatakan sifat atau ciri-ciri dari kelas atau kelompok. Selanjutnya Kuantifier adalah bagian dari proposisi yang berfungsi sebagai perubah kuantifikasi, sementara kualifikasi adalah bagian dari proposisi yang menyatakan derajat kebenaran dari proposisi. Kualifikasi ini, untuk proposisi logika predikat yang menggunakan kuantor, biasanya akan bisa ditentukan dari kuantor yang digunakan. Hubungan antara subjek dan predikat diberikan oleh Kopula yang bisa berupa kata kerja, kata sifat, atau kata keterangan. Dalam bahasa Indonesia, kopula yang paling umum digunakan adalah kata kerja seperti “adalah”; kata ini bisa digunakan untuk menghubungkan subjek dan predikat dengan menyatakan bahwa subjek memiliki ciri-ciri yang dideskripsikan oleh predikat. Kopula menentukan jenis proposisi kategorik, yaitu universal afirmatif, universal negatif, khusus afirmatif, atau khusus negatif.

Contoh sebuah proposisi kategorik adalah sebagai berikut:

1. *Semua manusia adalah makhluk hidup*

Pada proposisi ini, subjeknya adalah “manusia” dengan predikat “makhluk hidup”, kopula “adalah”, dan kuantifier “semua”. Kualifikasi dari proposisi kategorik ini adalah *Benar*. Proposisi ini menyatakan bahwa semua anggota dari kelas “manusia” juga termasuk ke dalam kelas “makhluk hidup”. Dalam kalimat matematika, ini bisa kita tulis ulang sebagai

$$\forall x (Manusia(x) \rightarrow MakhlukHidup(x))$$

Kuantifier atau kuantor yang digunakan dalam proposisi kategorik antara lain:

- a. *Semua*: digunakan untuk menyatakan bahwa semua anggota dari kelas subjek adalah anggota dari kelas predikat juga.
- b. *Beberapa*: digunakan untuk menyatakan bahwa ada setidaknya satu anggota dari kelas subjek yang juga termasuk dalam kelas predikat.
- c. *Tidak ada*: digunakan untuk menyatakan bahwa tidak ada anggota dari kelas subjek yang juga termasuk dalam kelas predikat.
- d. *Ada*: digunakan untuk menggambarkan “beberapa” atau “tidak ada”, tergantung dari konteks.

E. Kuantitas dan Kualitas

Kuantitas dan kualitas merupakan dua komponen penting dalam proposisi kategorik. Kuantitas yang dinyatakan oleh kuantifier menggambarkan sejauh mana proposisi tersebut berlaku untuk anggota kelas subjek. Kualitas yang dinyatakan oleh komponen kualifikasi dalam proposisi menyatakan nilai kebenaran proposisi tersebut.

Sebagaimana bisa dilihat pada berbagai bentuk proposisi yang sudah dipaparkan di Sub-Bab 4. 3, maka kuantitas proposisi kategorik dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Universal: Proposisi universal menyatakan bahwa proposisi tersebut berlaku untuk semua anggota kelas subjek.
2. Khusus: Proposisi khusus menyatakan bahwa proposisi tersebut tidak berlaku untuk semua anggota kelas subjek, tetapi berlaku untuk setidaknya satu anggota kelas subjek.

Sementara itu, kualitas proposisi kategorik dapat dibagi menjadi:

1. Afirmatif: menyatakan bahwa proposisi tersebut benar.
2. Negatif: menyatakan bahwa proposisi tersebut salah.

Hubungan antara kuantitas dan kualitas memberi bentuk proposisi kategorik yang dipaparkan di Sub-Bab 4. 3. Dari keempat bentuk tersebut, maka hubungan logis antar kelas bisa tergambar sebagai berikut:

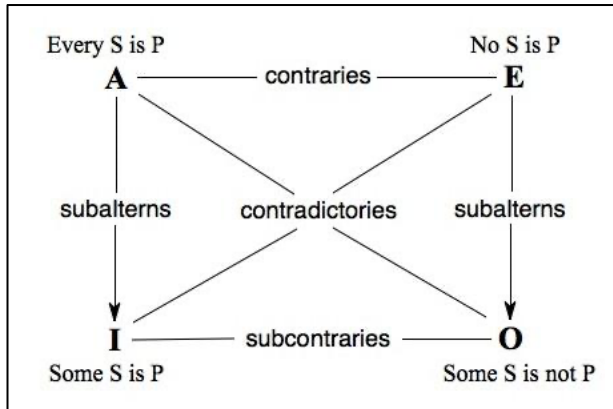
1. Pasangan Kontradiktori: Proposisi A dan O, serta proposisi E dan I, adalah pasangan kontradiktori. Jika satu benar, yang

lain harus salah. Sebagai contoh, "Semua anjing adalah mamalia" (A) bertentangan dengan "Beberapa anjing bukan mamalia" (O).

2. Pasangan Kontrari: Proposisi A dan E adalah pasangan kontrari. Keduanya tidak dapat benar secara bersamaan, tetapi keduanya dapat salah. Sebagai contoh, "Semua kucing adalah hitam" (A) dan "Tidak ada kucing yang hitam" (E) tidak dapat keduanya benar, tetapi keduanya dapat keduanya salah.
3. Pasangan Subkontrari: Proposisi I dan O adalah pasangan subkontrari. Keduanya tidak dapat salah secara bersamaan, tetapi keduanya dapat benar. Sebagai contoh, "Beberapa burung berwarna biru" (I) dan "Beberapa burung bukan berwarna biru" (O) tidak dapat keduanya salah, tetapi keduanya dapat keduanya benar.
4. Pasangan Subaltern: Pasangan proposisi A-I dan E-O adalah pasangan subaltern, artinya bahwa proposisi O adalah merupakan kasus khusus dari proposisi E, begitu pula bahwa proposisi I merupakan kasus khusus dari proposisi A.

Proposisi kategorik universal afirmatif memiliki kebenaran yang paling kuat, sedangkan proposisi kategorik khusus negatif memiliki kebenaran yang paling lemah. Kuantitas dan kualitas dalam proposisi kategorik dapat digunakan untuk menentukan validitas argumen, yang kesimpulannya mengikuti secara logis dari premis-premisnya.

Dalam logika tradisional (TL) yang dicetuskan oleh Aristoteles, hubungan logis di atas digambarkan dalam bujur sangkar oposisi berikut (Parsons, 2008, 2017; Wybraniec-Skardowska, 2016):



Gambar 3. Bujur Sangkar Oposisi dalam Logika Tradisional (gambar diambil dari (Parsons, 2017))

Dalam (Yi, 2021) diberikan definisi formal bagaimana hubungan antar preposisi kategorik ini, yaitu:

1. ρ dan ψ adalah kontradiktori jika ρ dan $\neg\psi$ adalah ekuivalen logika.
2. ρ dan ψ adalah kontrari, jika ρ mengakibatkan $\neg\psi$ tetapi tidak sebaliknya.
3. ρ dan ψ adalah subkontrari, jika $\neg\rho$ dan $\neg\psi$ adalah kontrari.
4. ρ adalah subaltern dari ψ , jika ρ mengakibatkan ψ tetapi tidak sebaliknya.

F. Inferensi Langsung

Proposisi kategorik memungkinkan kita untuk melakukan penarikan kesimpulan atau inferensi dengan metode yang

sedikit berbeda dengan penarikan kesimpulan menggunakan aturan inferensi sebagaimana dijelaskan di Sub Bab 4. 2.4 (MP, MT, SH, SD, dan sebagainya).

Inferensi langsung adalah sebuah proses penarikan kesimpulan dari satu proposisi kategorik ke proposisi lain tanpa memerlukan premis tambahan. Inferensi langsung ini dapat dilakukan untuk proposisi kategorikal baik yang bersifat afirmatif (positif) maupun yang bersifat negatif. Inferensi langsung menggunakan hubungan antara proposisi-proposisi kategorikal yang memiliki hubungan logis tertentu (seperti kontradiktori atau konversi dan sebagainya) untuk mencapai kesimpulan baru. Proposisi kategorik yang berbeda memiliki aturan-aturan khusus yang dapat digunakan untuk melakukan inferensi langsung.

Terdapat empat bentuk inferensi langsung yang dapat dikenali, yakni:

1. *Konversi*: Merubah kuantitas dan kualitas dari proposisi kategorik.
2. *Obversi*: Mengubah kuantitas dari proposisi kategorik.
3. *Kontraposisi*: Mengubah kuantitas dan kualitas dari proposisi kategorik, serta merubah subjek dan predikat.
4. *Reduksi ad absurdum*: Mengindikasikan bahwa jika kesimpulan dari suatu proposisi kategorik yang salah adalah salah, maka proposisi kategorikal tersebut juga salah.

1. Konversi

Konversi adalah jenis inferensi langsung yang mengubah kuantitas dan kualitas dari proposisi kategorik dan dilakukan dari proposisi kategorik universal afirmatif (A), dengan kesimpulan menjadi proposisi kategorik khusus afirmatif (I). Konversi dilakukan jika subjek dan predikat dari proposisi kategorik tersebut tidak saling eksklusif. Contoh:

- a. Premis: Semua bebek adalah makhluk hidup.
- b. Kesimpulan: Beberapa makhluk hidup adalah manusia.

Konversi	Proposisi Kategoris	Logika Predikat
Premis	Semua A adalah B	$\forall x(A(x) \rightarrow B(x))$
Kesimpulan	Beberapa B adalah A	$\exists x(B(x) \rightarrow A(x))$

2. Obversi

Obversi adalah jenis inferensi langsung yang mengubah kuantitas dari proposisi kategorik dan dilakukan dari proposisi kategorik universal afirmatif (A) dan proposisi kategorik universal negatif (E), dengan aturan premis A menjadi kesimpulan E, atau sebaliknya. Contoh:

- a. Premis: Semua bebek adalah makhluk hidup.
- b. Kesimpulan: Tidak ada makhluk hidup yang bukan bebek.

Obversi	Proposisi Kategoris	Logika Predikat
Premis	Semua A adalah B	$\forall x(A(x) \rightarrow B(x))$
Kesimpulan	Tidak ada B adalah bukan A	$\forall x(\neg B(x) \rightarrow \neg A(x))$

Contoh lain:

- a. Premis: Tidak ada benda yang tidak memiliki massa.
- b. Kesimpulan: Semua yang memiliki massa adalah benda.

Obversi	Proposisi Kategoris	Logika Predikat
Premis	Tidak ada B adalah bukan A	$\forall x(\neg B(x) \rightarrow \neg A(x))$
Kesimpulan	Semua A adalah B	$\forall x(A(x) \rightarrow B(x))$

3. Kontraposisi

Kontraposisi adalah jenis inferensi langsung yang mengubah kuantitas dan kualitas dari proposisi kategorik, dan juga mengubah subjek dan predikat. Kontraposisi dapat dilakukan dari proposisi kategorik universal afirmatif (A) dan proposisi kategorik universal negatif (E). Aturan kontraposisi adalah sebagai berikut:

- a. Dari proposisi kategorik universal afirmatif (A), kesimpulannya adalah proposisi kategorik universal afirmatif (A).
- b. Dari proposisi kategorik universal negatif (E), kesimpulannya adalah proposisi kategorik universal negatif (E).

Contoh:

- a. Premis: Semua manusia adalah makhluk hidup.
- b. Kesimpulan: Semua makhluk hidup yang bukan manusia adalah bukan manusia.

4. Reduksi Ad Absurdum

Reduksi ad absurdum adalah jenis inferensi langsung yang menunjukkan bahwa kesimpulan dari proposisi kategorik yang salah adalah salah, sehingga proposisi kategorik tersebut juga salah. Aturan reduksi ad absurdum: dari proposisi kategorik yang salah, kesimpulannya adalah proposisi kategorik yang salah. Jadi, jika $p \rightarrow q$ adalah proposisi kategorik yang salah dan q tidak benar, maka p adalah tidak benar.

G. Silogisme

Silogisme adalah bentuk penalaran deduktif yang terdiri dari tiga proposisi, yaitu premis mayor, premis minor, dan kesimpulan. Struktur dasar silogisme adalah sebagai berikut:

1. Premis Mayor (*Major Premise*): Pernyataan umum yang berlaku pada suatu kelas atau kategori.
2. Premis Minor (*Minor Premise*): Pernyataan khusus yang berlaku pada anggota individu dari kelas atau kategori yang sama yang disebutkan dalam premis mayor.
3. Kesimpulan: Yang dihasilkan dari menghubungkan premis mayor dan minor.

Setiap bagian dari silogisme adalah proposisi kategorik, dan setiap proposisi kategorikal mengandung dua istilah kategori. Proposisi kategorik yang digunakan adalah sebagaimana yang

diberikan di Sub Bab 4. 3. Perumusan silogisme dapat diberikan dalam bentuk sebagai berikut:

1. Premis mayor: Semua M adalah P.
2. Premis minor: Semua S adalah M.
3. Kesimpulan: Semua S adalah P.

Dalam contoh ini, M adalah subjek mayor, P adalah predikat mayor, S adalah subjek minor, dan kesimpulan adalah predikat minor. Bentuk proposisi kategorik yang dipakai untuk semua premis pada contoh silogisme di atas adalah proposisi A. Untuk kemudahan penulisan, seringkali dilakukan cara penulisan dengan menggunakan singkatan sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penulisan Singkat Preposisi Kategorik

Nama Proposisi	Bentuk Proposisi	Penulisan Singkat
A	Semua S adalah P	SaP
E	Tidak ada S adalah P	SeP
I	Beberapa S adalah P	SiP
O	Beberapa S bukan P	SoP

Pada penulisan singkat, nama proposisi kategorik $\{A, E, I, O\}$ diapit dengan subjek dan predikat yang membentuknya, $\{S, P\}$ dengan menuliskan nama proposisi kategoriknya menggunakan huruf kecil.

Untuk sampai pada kesimpulan yang tepat dari suatu silogisme, penting untuk memastikan kebenaran dan konsistensi dari premis-premisnya. Premis mayor harus memiliki kebenaran yang berlaku secara universal, sementara

premis minor harus benar dalam konteks spesifik. Dengan asumsi bahwa premis-premis tersebut telah memenuhi syarat kebenaran dan konsistensi, maka kesimpulan yang dihasilkan juga pasti benar.

Kesepakatan yang digunakan pada penulisan silogisme adalah S dan P untuk subjek dan predikat dari kesimpulan, sementara M adalah terminologi perantara. Premis mayor menghubungkan M dengan P sementara premis minor menghubungkan S dan M. Jadi, premis-premis mayor dan minor silogisme di atas bisa kita tuliskan secara ringkas (tanpa memperhatikan bentuk proposisi kategoriknya) sebagai berikut:

1. Premis mayor: M-P
2. Premis minor: S-M

Silogisme bisa diklasifikasi berdasarkan perbedaan posisi S, P, dan M pada premis mayor dan minor; klasifikasi silogisme ini dikenal sebagai “figur”. Dengan pertimbangan bahwa dalam setiap kasus silogisme ini kesimpulannya memiliki bentuk S-P, maka klasifikasi silogisme atau “figur” bisa dilihat pada Tabel 7 (Dickstein, 1978):

Tabel 7. Klasifikasi Silogisme

Figur	Premis Mayor	Premis Minor	Catatan
1	M-P	S-M	-
2	P-M	S-M	Konvers dari 1
3	M-P	M-S	Obvers dari 1
4	P-M	M-S	Kontraposisi dari 1

Tabel 7 memperlihatkan empat kategori silogisme (“figur”) berdasarkan perbedaan cara penempatan terminologi pada premis mayor, minor, dan kesimpulan. Figur 1 adalah figur yang paling sederhana, dan merupakan figur yang paling umum digunakan dalam silogisme. Figur 2, 3, dan 4 adalah figur-figur yang kurang umum digunakan, dan bisa dibentuk secara berturut-turut sebagai konvers, obvers, dan kontraposisi dari figur 1.

Untuk tiap-tiap figur, proposisi kategorik yang digunakan pada premis mayor, minor, dan kesimpulan adalah satu dari empat macam proposisi yang ada di Tabel 4. Oleh karena itu, pada tiap-tiap figur, akan ada permutasi jenis proposisi kategorik sebanyak $4 \times 4 \times 4 = 4^3 = 64$ jenis yang berbeda, sehingga total jumlah ke empat figur klasifikasi silogisme di atas adalah $4 \times 64 = 256$ jenis. Silogisme bisa kita identifikasi berdasarkan jenis-jenis premis mayor, minor, dan kesimpulannya dengan diikuti oleh identifikasi figur sesuai dengan Tabel 7. Misalnya, silogisme dengan jenis figur 1 yang premis mayor, minor, dan kesimpulannya masing-masing adalah proposisi kategorik A kita beri identifikasi sebagai *AAA – 1*; silogisme lain dari figur 1 yang premis mayor dan kesimpulannya adalah proposisi kategorik E sementara premis minornya adalah proposisi kategorik A bisa kita tulis sebagai silogisme *EAE – 1*, dan seterusnya. Untuk memudahkan identifikasi silogisme ini sering digunakan padanan nama

mnemonic-nya, misalnya untuk AAA-1 diberi mnemonic BaRBaRa, EAE-1 diberi nama CeSaRe, dan seterusnya. Tipe proposisi kategorik yang digunakan pada mnemonic-nya (misal “BaRBaRa”) bisa dilihat dari huruf kecil vokal yang digunakan, yaitu a-a-a dan ini merujuk pada jenis silogisme AAA.

Tabel 8. Bentuk Silogisme yang Valid

Figur 1	Figur 2	Figur 3	Figur 4
Barbara	Cesare	Datisi	Calemes
Celarent	Camestres	Disamis	Dimatis
Darii	Festino	Ferison	Fresison
Ferio	Baroco	Bocardo	<i>Calemos*</i>
<i>Barbari*</i>	<i>Cesaro*</i>	<i>Felapton*</i>	<i>Fesapo*</i>
<i>Celaront*</i>	<i>Camestros*</i>	<i>Darapti*</i>	<i>Bamalip*</i>

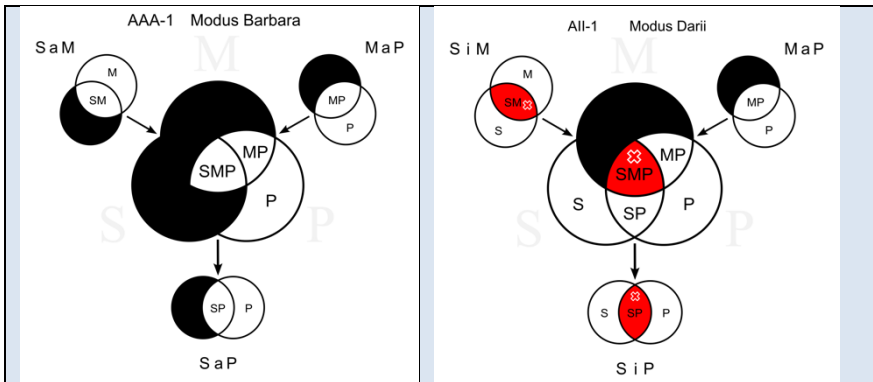
Dari 256 jenis bentuk silogisme yang mungkin, sebagian besar di antaranya tidak valid karena tidak memberikan kesimpulan yang bisa diturunkan secara logis dari premis-premisnya. Bentuk silogisme yang valid diberikan pada Tabel 8; dari 256 bentuk yang mungkin, tabel ini hanya memberikan 24 bentuk di antaranya yang bisa menghasilkan kesimpulan yang logis dari premis-premisnya. Perdebatan untuk bentuk valid silogisme ini juga masih ada, terutama terkait dengan bentuk silogisme yang memiliki *existential fallacy*, yaitu bentuk silogisme yang invalid jika dihadapkan pada kategori yang kosong. Bentuk-bentuk silogisme yang masih memperlihatkan *existensial fallacy* pada Tabel 8 ditandai dengan penulisan nama huruf miring dan bintang (*).

Berikut beberapa contoh silogisme yang disajikan dalam tabel.

Barbara	AAA-1	Contoh
Premis mayor	MaP	Semua manusia adalah makhluk hidup.
Premis minor	SaM	Semua orang Indonesia adalah manusia.
Kesimpulan	SaP	Semua orang Indonesia adalah makhluk hidup.

Dari	AII-1	Contoh
Premis mayor	MaP	Semua kelinci memiliki bulu.
Premis minor	SiM	Beberapa binatang piaraan adalah kelinci.
Kesimpulan	SiP	Beberapa binatang piaraan memiliki bulu.

Representasi visual dari kedua contoh silogisme di atas dengan menggunakan diagram Venn diberikan pada Gambar 4. Dalam diagram Venn, area berwarna hitam menunjukkan subset yang kosong, dan area berwarna merah menunjukkan keberadaan setidaknya satu elemen dalam subset tersebut.



Gambar 4. Contoh Representasi Silogisme AAA-1 dan AII-1 dengan Menggunakan Diagram Venn.

H. Penutup

Proposisi kategorik adalah cara yang sistematis dan terorganisasi untuk mengekspresikan hubungan antara kelas atau kategori yang berbeda. Dengan memahami komponen, bentuk, dan hubungannya, kita dapat melakukan penalaran logis yang lebih canggih, menarik kesimpulan yang akurat, dan membangun argumen yang terstruktur dengan baik. Kita juga sudah melihat bagaimana proposisi kategorik erat kaitannya dengan matematika diskrit karena melibatkan studi tentang hubungan logis antara kategori atau kelas yang berbeda. Matematika diskrit berkaitan erat dengan aplikasi praktis dari penalaran logis, teori himpunan, dan analisis formal, yang pada akhirnya juga bisa digunakan untuk membantu pemahaman kaidah-kaidah proposisi kategorik. Menguasai proposisi kategorik adalah keterampilan dasar dalam penalaran kritis dan analisis logis.

DAFTAR PUSTAKA

- Cheng, P.C.H. (2014) 'Graphical notations for syllogisms: How alternative representations impact the accessibility of concepts', *Journal of Visual Languages and Computing*, 25(3). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2013.08.008>.
- Dickstein, L.S. (1978) 'The effect of figure on syllogistic reasoning', *Memory & Cognition*, 6(1). Available at: <https://doi.org/10.3758/BF03197431>.
- Englebretsen, G. (1992) 'Linear diagrams for syllogisms (with relational)', *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 33(1). Available at: <https://doi.org/10.1305/ndjfl/1093636009>.
- Englebretsen, G. (2019) '5. Linear Diagrams and Non-Classical Quantifiers', in *Figuring It Out*. Available at: <https://doi.org/10.1515/9783110624458-007>.
- Ford, M. and Johnson-Laird, P.N. (1985) 'Mental Models: Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness', *Language*, 61(4). Available at: <https://doi.org/10.2307/414498>.
- Gül, E.S. (2017) 'Reduction of syllogism figures by geometric method', *Cumhuriyet İlahiyat Dergisi*, 21(2). Available at: <https://doi.org/10.18505/cuid.339305>.

- Lemanski, J. (2020) 'Euler-type Diagrams and the Quantification of the Predicate', *Journal of Philosophical Logic*, 49(2). Available at: <https://doi.org/10.1007/s10992-019-09522-y>.
- Lemon, O. and Pratt, I. (1998) 'On the insufficiency of linear diagrams for syllogisms', *Notre Dame Journal of Formal Logic*, 39(4). Available at: <https://doi.org/10.1305/ndjfl/1039118871>.
- Moktefi, A. and Lemanski, J. (2022) 'On the Origin of Venn Diagrams', *Axiomathes*, 32. Available at: <https://doi.org/10.1007/s10516-022-09642-2>.
- Nakatsu, R.T. (2014) 'Using Venn diagrams to perform logic reasoning: An algorithm for automating the syllogistic reasoning of categorical statements', *International Journal of Intelligent Systems*, 29(1). Available at: <https://doi.org/10.1002/int.21628>.
- Oxley, A. (2010) 'Discrete mathematics and its applications', *Teaching Mathematics and its Applications*, 29(3). Available at: <https://doi.org/10.1093/teamat/hrq007>.
- Parsons, T. (2008) 'Things that are right with the traditional square of opposition', *Logica Universalis*, 2(1). Available at: <https://doi.org/10.1007/s11787-007-0031-x>.
- Parsons, T. (2017) 'The Traditional Square of Opposition', *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, 3.

- Rescher, N. and Gallagher, N.A. (1965) 'Venn diagrams for plurative syllogisms', *Philosophical Studies*, 16(4). Available at: <https://doi.org/10.1007/BF00398801>.
- Rosen, K.H. (2002) *Discrete Mathematics and Its Applications*. 5th edn. McGraw-Hill Higher Education.
- Rosen, K.H. (2017) *Handbook of discrete and combinatorial mathematics, second edition, Handbook of Discrete and Combinatorial Mathematics, Second Edition*. Available at: <https://doi.org/10.1201/9781315156484>.
- Schang, F., Englebretsen, G. and Castro-Manzano, J.M. (2022) 'The Forms of Categorical Proposition', in *Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science, EPTCS*. Open Publishing Association, pp. 227–239. Available at: <https://doi.org/10.4204/EPTCS.358.17>.
- Venn, J. (2012) *Symbolic logic., Symbolic logic*. Available at: <https://doi.org/10.1037/14127-000>.
- Wybraniec-Skardowska, U. (2016) 'Logical Squares for Classical Logic Sentences', *Logica Universalis*, 10(2–3). Available at: <https://doi.org/10.1007/s11787-016-0148-x>.
- Yi, B.U. (2021) 'Categorical Propositions and Existential Import: A Post-modern Perspective', *History and Philosophy of Logic*, 42(4). Available at: <https://doi.org/10.1080/01445340.2021.1932400>.

Profil Penulis



Marzuki Ahmad, S.Pd., M.Pd.

Dosen Pendidikan Matematika

Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Institut Pendidikan Tapanuli Selatan

Marzuki Ahmad, S.Pd., M.Pd. Lahir di Laru Lombang, 18 September 1988. Saat ini penulis tinggal di Kota Padangsidimpuan. Pendidikan tinggi ditempuh mulai dari S-1 adalah Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Medan (lulus 2010), S-2 Prodi Pendidikan Matematika di Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan (UNIMED) Medan (lulus 2014). Selain pendidikan, penulis telah memiliki pengalaman sebagai tugas Dosen pada perguruan tinggi Institut Pendidikan Tapanuli Selatan selama sembilan tahun. Dalam tugas tersebut penulis senantiasa melaksanakan

tridharma perguruan tinggi yang meliputi pengajaran, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat baik tingkat lokal maupun nasional.



dr. Zaini Kadhafi Saragih, Sp.KO (K-ALK).

Dosen Fisiologi dan Kedokteran Olahraga
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Pertahanan RI

Penulis lahir di Bangun Purba, 4 Januari 1972. Penulis adalah dosen pada Program Studi Kedokteran Militer Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Pertahanan RI. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Fakultas Kedokteran Umum Universitas Indonesia dan melanjutkan Program Spesialisasi (S2) pada Ilmu Kedokteran Olahraga Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Saat ini Penulis sedang menyelesaikan S3 Pendidikan Jasmani di Pasca Sarjana Universitas Negeri Jakarta.



Niko Akbar, M.Kom.

Dosen Program Studi Teknik Informatika

Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dinamika Bangsa Jambi

Penulis lahir di Jambi pada tanggal 24 Desember 1994. Saat ini merupakan dosen tetap Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika. Telah menyelesaikan Pendidikan S1 pada tahun 2017 dan telah menempuh Pendidikan S2 di Universitas Dinamika Bangsa.

Penulis juga telah menulis beberapa Book Chapter sebagai author, salah satunya adalah *Pigeon Hole Principle* (di buku Logika dan Struktur Diskrit). Selain itu, penulis juga aktif di berbagai penelitian dan Pengabdian yang penulis jalankan.



Irwan Prasetya Gunawan, Ph.D.

Dosen Program Studi Informatika

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie

Irwan Prasetya Gunawan menerima gelar sarjana di bidang Teknik Elektro dari Institut Teknologi Telkom (sebelumnya Sekolah Tinggi Teknologi Telkom), Bandung, Indonesia pada tahun 1996, gelar master di bidang teknik telekomunikasi dari RMIT (Royal Melbourne Institute of Technology) University, Melbourne, Australia, pada tahun 1998, dan gelar Ph.D. di bidang Teknik Sistem Elektronik dari University of Essex, Colchester, Inggris, pada tahun 2006. Dia adalah Peneliti Pascadoktoral di Departemen Ilmu Komputer, Universitas Glasgow, Inggris, pada tahun 2006-2008 untuk mengerjakan proyek IP-RACINE, sebuah Proyek penelitian yang didanai Komisi Eropa tentang sinema digital. Minat penelitian utamanya adalah penilaian kualitas gambar/video terkompresi secara digital, berbagai aplikasi pemrosesan gambar/video digital, dan analisis multiresolusi. Minat penelitian lainnya termasuk

kriptografi, keamanan komputer, dan jaringan. Dr. Gunawan adalah salah satu penerima penghargaan makalah terbaik di APCC (Konferensi Asia Pasifik tentang Komunikasi) 2002 untuk makalahnya tentang penilaian kualitas gambar. Ia adalah penerima beasiswa yang didanai bersama oleh British Council Indonesia, Cable and Wireless Indonesia, dan Cable and Wireless College, Inggris, untuk menghabiskan tahun terakhir pendidikan sarjananya di Cable and Wireless College, Coventry, Inggris (1995–1996). Dia dianugerahi beasiswa penelitian pascasarjana oleh University of Essex melalui hibah penelitian dari British Telecom Group CTO, Inggris, antara 2002–2005, untuk gelar Ph.D. Dia memegang sertifikasi Cisco Certified Network Associate (CCNA) dan Cisco Certified Design Associate (CCDA) yang diperoleh pada tahun 2001. Sebagai dosen, ia pernah mengajar secara paruh waktu di Stikom Surabaya, Sampurna University Jakarta, dan Telkom University di Bandung. Sementara itu statusnya sebagai dosen tetap waktu penuh pernah dilakukannya di Universitas Multimedia Nusantara sebelum akhirnya ia bergabung dengan Universitas Bakrie, tempat ia bekerja hingga saat ini. Di sini, ia tercatat sebagai salah satu staf akademis di Program Studi Informatika, tempat ia juga pernah ditunjuk sebagai kepala program studi selama kurang lebih tiga tahun.