

# BULETIN PSIKOLOGI



Diterbitkan oleh Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada

VOLUME XIX

NO : 1

JUNI 2011

HAL : 1 - 43

ISSN : 0854-7108

## KAUSALITAS MENURUT TRADISI DONALD CAMPBELL

T. Dicky Hastjarjo

Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada  
E-mail: dicky@ugm.ac.id

Menjelaskan kausalitas (hubungan sebab-akibat/efek) masih menjadi salah satu topik utama psikologi, terutama dalam metode eksperimen meskipun sejumlah orang keliru sudah mengumumkan berita lelayu bahwa "*causation is dead*" (Shadish, 1995, h. 68). Hastjarjo (2010) telah membuat uraian singkat sejarah perkembangan tradisi penelitian dalam setting lapangan yang dirintis oleh Donald Campbell, yakni eksperimen-kuasi. Gagasan eksperimen-kuasi pertama kali dikemukakan dalam tulisan Campbell di jurnal *Psychological Bulletin* (1957) yang berjudul *Factors Relevant to the Validity of Experiments in Social Setting*. Dalam tulisan 1957 itu rancangan eksperimen-kuasi masih dinamakan rancangan kompromi (*compromise design*). Tulisan tersebut kemudian dikembangkan oleh Campbell dan Stanley menjadi sebuah tulisan yang berjudul "*Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research on Teaching*" yang merupakan satu bab dari buku *Handbook of Research on Teaching* terbitan tahun 1963. Baru pada publikasi tahun 1963 inilah istilah rancangan eksperimen kuasi resmi digunakan. Saking banyaknya permintaan kopian bab tersebut maka diterbitkanlah sebuah buku berjudul *Experimental and Quasi-Experimental Design for Research* karangan Campbell dan Stanley di tahun 1966. Buku tahun 1966 diperluas menjadi buku terbitan tahun 1979 karangan Cook dan Campbell berjudul *Quasi-Experimentation: Design & Analysis Issues for Field*

*Settings*. Buku terakhir mengenai metode eksperimen karya Campbell adalah *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference* yang ditulis bersama Shadish dan Cook (Shadish, Cook, & Campbell, 2002).

### Hubungan kausal

Pemikiran Campbell mengenai hubungan sebab-akibat mengacu pada pemikiran para ahli filsafat terdahulu, misalnya David Hume dan John Stuart Mill (Cook & Campbell, 1979). Hume berpendapat bahwa faktor sebab itu tidak dapat diamati secara langsung sehingga kausalitas hanya dapat disimpulkan dengan mengamati korelasi antar variabel di masa lalu. Campbell menolak pendapat Hume bahwa korelasi yang tinggi sinonim dengan hubungan kausal, namun menerima pendapat Hume bahwa kausalitas bersifat tidak dapat diobservasi langsung. Campbell yakin bahwa hubungan kausal yang teramati dalam ilmu sosial dapat bersifat keliru ketimbang mutlak serta bahwa hubungan antara sebab dan akibat akan bersifat probabilistik.

### Rumusan Sebab

Pemikiran Campbell juga dipengaruhi oleh John Stuart Mill. Mill (1882/2011, h. 312) menyatakan bahwa sebuah akibat/



konsekuensi itu ditimbulkan oleh sejumlah penyebab/antecedent. Berlangsungnya semua antecedent tadi merupakan keharusan untuk menghasilkan, yaitu pasti diikuti, konsekuensi. Mackie (1974, h. 61) memberi contoh: ada sejumlah faktor tertentu --- tipe peristiwa atau situasi --- yang dapat disimbolkan A, B, C; serta terjadi gejala P sebagai akibatnya/konsekuensinya jika konjungsi faktor berlangsung. Jadi konjungsi A, B, dan C (disimbolkan ABC) diikuti oleh gejala P, namun P tidak terjadi jika hanya sebagian konjungsi terjadi. Semua ABC diikuti oleh P, namun kalau hanya AB atau AC atau BC tidak diikuti oleh P. Mills (1882/2011, h. 420) juga menyatakan adanya pluralitas penyebab. Mackie (1974, h. 61) menguraikan pluralitas penyebab sebagai berikut: Semua ABC diikuti P namun juga semua DGH diikuti P sehingga dapat dikatakan semua ABC atau DGH diikuti oleh P. Andaikan terdapat kumpulan yang finit dari kombinasi kondisi yang menyebabkan P, misalnya ABC, DGH dan JKL, maka dapat dibentuk dua proposisi yang setara: "Semua ABC atau DGH atau JKL diikuti oleh P" atau "Semua P diawali oleh ABC atau DGH atau JKL. Mackie kemudian membedakan antara kondisi yang perlu (*necessary condition*) dengan kondisi yang cukup (*sufficient condition*) untuk menimbulkan suatu gejala. Misalnya, "X adalah kondisi perlu (*necessary condition*) bagi Y" artinya kapanpun peristiwa Y terjadi maka peristiwa X pun juga terjadi; sedangkan "X adalah kondisi cukup (*sufficient condition*) bagi Y" berarti kapanpun peristiwa X terjadi, maka peristiwa Y terjadi. Jika pengertian kondisi perlu dan kondisi cukup tersebut diterapkan pada pluralitas penyebab, maka penyebab ABC merupakan sebuah kondisi yang cukup namun bukan kondisi perlu bagi P. Penjelasannya seperti ini: "kapanpun peristiwa ABC terjadi maka menyebabkan gejala P", hal ini cocok dengan rumusan kondisi cukup (*sufficient condi-*

*tion*). Namun rumusan kondisi perlu (*necessary condition*), yakni "kapanpun gejala P terjadi maka peristiwa ABC juga terjadi" tidak terpenuhi sebab gejala P dapat diakibatkan oleh peristiwa DGH atau JKL, berarti ABC merupakan kondisi tidak perlu (*unnecessary condition*). Sehingga dapat disimpulkan bahwa peristiwa ABC adalah kondisi cukup (*sufficient condition*) namun bukan perlu (*unnecessary condition*) bagi terjadinya gejala P. Selanjutnya, masing-masing peristiwa A, B atau C tentu bukan kondisi yang cukup (*insufficient condition*) dan bukan perlu (*unnecessary condition*) untuk menimbulkan gejala P oleh karena peristiwa A atau B atau C sendirian tidak akan menyebabkan timbulnya P. Namun peristiwa A, B dan C merupakan faktor yang masing-masing saling berbeda (*non-redundant*) sebagai bagian dari peristiwa ABC. Mackie menyimpulkan bahwa hubungan faktor A atau B atau C dengan gejala P adalah: sebuah bagian yang bersifat tidak cukup (*insufficient*) namun saling berbeda (*non-redundant*) dari kondisi yang tidak perlu (*unnecessary*) namun cukup (*sufficient*) dalam menyebabkan P. Peristiwa A, B atau C yang menyebabkan P disebut sebagai kondisi INUS (Mackie, 1974 h. 62). I singkatan dari *Insufficient*, N singkatan dari *Non-redundant*, U singkatan dari *Unnecessary* dan S singkatan dari *Sufficient*, sehingga INUS merupakan singkatan dari *Insufficient but Non-redundant part of Unnecessary but Sufficient condition* yang penjelasannya baru saja diuraikan diatas.

Shadish, dkk (2002, h. 4) mengambil kasus sebuah kebakaran hutan untuk menjelaskan topik sebab. Kebakaran hutan dapat disebabkan oleh berbagai cara, misalnya karena sebatang korek api (yang masih menyala sehabis dipakai menyulut rokok, misalnya) dilemparkan dari sebuah mobil, sebuah sambaran petir, atau bara bekas api unggun perkemahan. Masing-masing sebab



tadi (misalnya batang korek api yang masih menyala yang dilemparkan dari mobil) bukanlah kondisi perlu (*unnecessary condition*) bagi timbulnya kebakaran oleh karena kebakaran hutan dapat saja terjadi meskipun tidak ada batang korek api yang masih menyala. Kebakaran hutan yang terjadi mungkin disebabkan oleh sambaran petir atau bara bekas api unggun perke-mahan. Masing-masing sebab (misal batang korek api yang masih menyala) juga bukan kondisi cukup (*insufficient condition*) untuk membuat hutan terbakar. Sebatang korek api tersebut harus masih dalam keadaan panas untuk membuat pembakaran, batang korek api harus mengenai bahan yang mudah terbakar (misalnya dedaunan kering), harus ada oksigen agar proses pembakaran terjadi, dan cuaca harus cukup kering sehingga dedaunan akan dalam keadaan kering serta batang korek tadi tidak terkena hujan. Dengan demikian, sebatang korek api yang masih menyala dilemparkan dari mobil merupakan bagian dari sebuah konstelasi kondisi yang dapat menyebabkan terbakarnya hutan. Tanpa konstelasi kondisi itu, maka hutan tidak akan terbakar. Mengutip Mackie (1974), Shadish dkk menyebut sebatang korek api yang masih menyala tersebut sebagai kondisi INUS. Batang korek api yang masih menyala disebut sebagai kondisi tidak cukup (*insufficient condition*) lantaran ia sendiri tidak dapat menyebabkan kebakaran jika tanpa disertai dengan faktor lain. Batang korek api yang masih menyala tadi juga bersifat saling berbeda (*non-redundant*) sebab ia berbeda dengan faktor lain (daun kering, oksigen, cuaca kering) yang dapat menyebabkan kebakaran hutan. Batang korek api merupakan bagian dari sebuah kondisi cukup (*sufficient condition*) untuk menyebabkan kebakaran dalam kombinasinya dengan konstelasi faktor lain. Namun konstelasi faktor tersebut (batang korek api, daun kering, oksigen, cuaca kering, tidak hujan)

bukan kondisi perlu (*unnecessary condition*) sebab ada sekumpulan faktor lain (sambaran petir, pohon kering, oksigen, cuaca kering) yang juga dapat menyebabkan kebakaran hutan. Kesimpulannya, batang korek api yang masih menyala yang dilemparkan dari sebuah mobil merupakan penyebab INUS kebakaran hutan.

Satu contoh penelitian yang dapat dijelaskan berkaitan dengan kondisi INUS adalah penelitian Folkman ditahun 1996 mengenai sebuah obat bernama Endostatin (Shadish, dkk, 2002, h. 4). Folkman melaporkan hasil penelitiannya bahwa obat baru Endostatin dapat memperkecil tumor dengan cara menghambat suplai darah. Sejumlah peneliti ternama lain tidak dapat mereplikasi hasil penemuan Folkman tersebut meskipun mereka telah menggunakan obat Endostatin yang dikirimkan langsung dari laboratorium Folkman. Pada akhirnya para ilmuwan berhasil mereplikasi hasil penelitian tersebut sesudah mereka mengunjungi laboratorium Folkman untuk belajar bagaimana secara tepat meracik, mengirim, menyimpan, dan menangani obat itu serta bagaimana menyuntikkannya pada lokasi yang tepat dengan kedalaman dan sudut yang tepat pula. Obat Endostatin merupakan kondisi INUS: Obat itu sendiri adalah penyebab yang tidak cukup untuk mengobati penyakit tumor oleh karena efektivitas obat itu tertanam dalam sekumpulan faktor yang pada awalnya tidak dipahami oleh para peneliti terdahulu.

Kebanyakan sebab secara akurat disebut sebagai kondisi INUS. Banyak faktor biasanya dibutuhkan agar efek/akibat terjadi, namun peneliti jarang mengetahui semua faktor itu dan bagaimana faktor tersebut saling berhubungan. Inilah alasan mengapa hubungan sebab-akibat dalam ilmu sosial tidak bersifat deterministik melainkan hanya probabilistik atau



meningkatkan probabilitas terjadinya efek (Cook & Campbell, 1979; Shadish, 1995; Shadish et. al, 2002).

### Rumusan Efek/akibat

Jika ada sebab (*cause*) maka ada akibat atau efek (*effect*). Efek atau akibat dijelaskan dengan prinsip **kontrafaktual** (*counterfactual model*) oleh filsuf David Hume (Lewis, 1973). Lewis (1973, h. 576) mengutip dari Hume dua rumusan sebab yakni (1) sebuah objek yang diikuti oleh objek lain, dan semua objek yang mirip dengan objek pertama akan diikuti oleh objek yang mirip dengan objek kedua, serta (2) jika objek pertama tidak ada, maka objek kedua tidak pernah ada. Rumusan Hume kedua itulah yang oleh Lewis (h. 577) disebut sebagai prinsip kontrafaktual dari teori sebab-akibat. Lewis menulis bahwa sebuah sebab adalah sesuatu yang membuat sebuah perbedaan dan perbedaan itu haruslah sebuah perbedaan dari apa yang seandainya terjadi jika tidak ada sebab. Seandainya sebab tidak ada, maka efeknya akan tidak ada juga. Shadish dkk (2002) menjelaskan masalah efek dengan prinsip kontrafaktual dengan mengacu pada Hume via Lewis juga. Sebuah kontrafaktual adalah sesuatu yang bertentangan dengan fakta. Dalam sebuah eksperimen, peneliti mengamati apa yang terjadi ketika orang mendapatkan satu perlakuan (*what did happened*). Kontrafaktualnya adalah pengetahuan mengenai apa yang seandainya akan terjadi pada orang yang sama jika secara simultan (dalam waktu yang sama) tidak mendapatkan perlakuan (*what would have happened*). Sebuah **efek** adalah perbedaan antara apa yang terjadi jika ada perlakuan dengan apa yang seandainya akan terjadi jika tidak ada perlakuan.

Tentu sebenarnya peneliti tidak dapat mengamati langsung sebuah kontrafaktual.

Shadish dkk (2002, h. 5) misalnya memberikan contoh mengenai penyakit Phenylketonuria (PKU). Penyakit PKU adalah sebuah penyakit metabolis yang bersifat genetik penyebab retardasi mental pada bayi jika bayi tidak diberi perlakuan pada minggu pertama kehidupannya. Penyakit PKU menunjukkan tidak adanya sebuah enzim yang dapat mencegah terbentuknya phenylalanine. Phenylalanine adalah racun bagi sistem syaraf. Jika diet phenylalanine dilakukan pada masa awal dan dilakukan terus maka retardasi mental bayi dapat dicegah. Dalam kasus penyakit PKU ini maka penyebabnya dapat dirumuskan kedalam tiga hal, yaitu sebagai cacat genetik dasar, gangguan enzimatik, atau diet. Setiap rumusan penyebab akan mempunyai implikasi kontrafaktual berbeda. Misal, jika diet phenylalanine terbatas menyebabkan penurunan retardasi mental-akibat PKU pada bayi yang sejak lahir menderita penilketunorik, maka kontrafaktualnya adalah apapun yang seandainya akan terjadi kalau bayi tadi tidak mendapatkan diet phenylalanine terbatas. Logika yang sama dapat diterapkan pada penyebab genetik atau enzimatik. Namun sebenarnya mustahil bagi para bayi secara simultan baik mendapatkan maupun tidak mendapatkan diet, baik mendapatkan maupun tidak mendapatkan gangguan genetik, atau baik mendapatkan atau tidak mendapatkan kekurangan enzim. Kemustahilan melakukan kontrafaktual diatas mendorong metode eksperimen menciptakan kondisi yang mendekati peristiwa kontrafaktual. Misal, jika tidak melanggar prinsip etika penelitian, peneliti akan membandingkan bayi penderita penilketunorik yang menerima perlakuan diet phenylalanine dengan bayi penderita penilketunorik yang tidak menerima perlakuan diet phenylalanine. Bayi penderita penilketunorik tadi mempunyai karakteristik (ras, usia, jenis kelamin, status sosial ekonomi) yang



sama. Atau, lagi-lagi jika etika penelitian membolehkan, peneliti akan membandingkan bayi penderita penilketunorik yang tidak menerima perlakuan diet phenylalanine pada tiga bulan pertama hidupnya dengan bayi yang sama yang mulai mendapatkan perlakuan diet phenylalanine pada bulan keempat. Namun demikian kedua cara tadi bukanlah kontrafaktual sejati: pada cara pertama, bayi di kelompok perlakuan berbeda dengan bayi di kelompok pembandingan; sedang pada cara kedua, bayinya memang sama namun dengan berjalannya waktu banyak perubahan terjadi yang disebabkan bukan karena perlakuan (termasuk kecacatan yang disebabkan oleh phenylalanine selama tiga bulan pertama). Tugas pokok rancangan eksperimen adalah menciptakan sumber yang bermutu meski tidak sempurna dari kesimpulan kontrafaktual serta memahami bagaimana sumber itu berbeda dengan kondisi perlakuan.

#### Menentukan adanya hubungan antara sebab dengan efek/akibat.

Bagaimana orang tahu bahwa sebab berhubungan dengan akibat/efek? Cook dan Campbell (1979) serta Shadish dkk (2002) mengutip pendapat Mill juga yang menyatakan bahwa hubungan sebab dengan efek/akibat dapat ditentukan jika (1) sebab tersebut mendahului efek, (2) sebab tersebut berkaitan dengan efek, dan (3) tidak ditemukan penjelasan lain yang masuk akal mengenai efek selain penjelasan oleh sebab. Ketiga prinsip sebab-akibat ini tercermin di dalam sebuah eksperimen, yakni (1) peneliti memanipulasi sebab yang "diduga" serta mengamati efeknya setelah itu. Memanipulasi sebab adalah dengan sengaja memunculkan variasi variabel independen lebih dahulu dan baru kemudian mengamati efeknya terhadap variabel dependen. (2) peneliti

mengamati apakah variasi dalam sebab berhubungan dengan variasi dalam efek. Peneliti secara statistik menganalisa apakah variasi dalam variabel independen berhubungan dengan variasi dalam variabel dependen, serta (3) peneliti menerapkan sejumlah cara untuk mengurangi kemungkinan penjelasan lain yang dapat menjelaskan efek. Penerapan ketiga prinsip Mill tadi membuat metode eksperimen paling cocok untuk mempelajari hubungan kausal.

#### Hubungan kausal, korelasi dan variabel pencemar (*confounds*)

Sebuah pernyataan relatif terkenal dalam pustaka penelitian berbunyi: "Korelasi tidak membuktikan hubungan kausal". Pernyataan ini dapat ditemukan dengan mudah di buku pengantar psikologi didalam bab metodologi (misal Passer & Smith, 2007) dan terutama di buku metode eksperimen (misal Myers & Hansen, 2001). Pernyataan demikian muncul oleh karena ketidakjelasan variabel mana yang terjadi lebih dahulu serta tidak tahu apakah ada penjelasan lain bagi efek. Shadish dkk (2002) memberi contoh misalnya penghasilan dengan tingkat pendidikan orang berkorelasi. Bisa diajukan pertanyaan: apakah harus memiliki penghasilan tinggi dahulu sebelum mampu membiayai pendidikannya atau apakah perlu memiliki pendidikan yang baik dulu sebelum mendapatkan pekerjaan dengan bayaran tinggi? Masing-masing kemungkinan bisa benar. Kelemahan lain studi korelasi adalah kurangnya peniadaan penjelasan alternatif untuk menerangkan hubungan antara dua variabel tadi, tingkat pendidikan dengan penghasilan. Hubungan kedua variabel mungkin bukan sebab-akibat namun dikarenakan oleh variabel ketiga (variabel pencemar) misalnya inteligensi. Jadi seandainya inteligensi yang tinggi menyebabkan kesuksesan dalam pendidikan maupun



patan secara acak akan menciptakan dua atau lebih kelompok unit yang secara probabilistik memiliki kesamaan. Sehingga setiap perbedaan pada pengukuran dampak perlakuan antara kelompok eksperimen tadi pada saat penelitian telah selesai sangat mungkin disebabkan oleh perlakuan dan bukan oleh perbedaan ciri antar kelompok. Eksperimen acak juga akan menghasilkan estimasi besarnya efek perlakuan jika sejumlah asumsi dipenuhi. Fitur yang dimiliki metode eksperimen acak tersebut sangat dihargai kalangan ilmuwan sehingga metode eksperimen acak sering disebut sebagai standar emas (*golden standard*) untuk melakukan penelitian. Istilah eksperimen acak dahulu dinamakan eksperimen sejati/ yang benar (*true experiment*) (Campbell & Stanley, 1966, h. 13), namun Shadish dkk (2002) menghimbau untuk tidak lagi menggunakan istilah *true experiment* sebab selain bersifat ambigu istilah itu menyiratkan hanya ada satu metode eksperimen yang benar.

### Eksperimen Kuasi

Istilah eksperimen kuasi pertama kali dikemukakan pada tahun 1963 dalam makalah "Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research on Teaching" yang menjadi sebuah bab dalam *Handbook of Research on Teaching* (lihat bagian pendahuluan makalah ini). Dalam buku Campbell & Stanley 1966 istilah rancangan eksperimen-kuasi dapat ditemukan di halaman 2 dan 34. Campbell & Stanley (1979, h. 6) merumuskan eksperimen kuasi sebagai sebuah eksperimen yang mempunyai perlakuan (*treatments*), pengukuran dampak perlakuan (*outcome measures*) dan unit eksperimen (*experimental units*) namun tidak menggunakan penempatan secara acak (*nonrandom assignment*). Eksperimen kuasi mempunyai tujuan yang sama dengan eksperimen acak, yakni menguji hipotesis

kausal deskriptif mengenai sebab yang dimanipulasi. Eksperimen kuasi memiliki struktur yang sama dengan eksperimen acak, misalnya mungkin ada pretes, postes atau kelompok kontrol untuk menegakkan inferensi kontrafaktual. Akan tetapi fitur pembeda eksperimen kuasi adalah tidak adanya penempatan unit secara acak kedalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Penempatan pada kelompok dapat terjadi karena (a) seleksi-diri, yakni subjek/individu memilih sendiri perlakuannya, (b) seleksi oleh administrator, yakni penempatan subjek/individu ke kelompok perlakuan dilakukan oleh guru, dokter, atasan, terapis atau pihak lain (Shadish dkk, 2002).

Dalam eksperimen kuasi variabel sebab dimanipulasi sebelum diamati pengaruhnya terhadap variabel lain, sehingga syarat sebab mendahului efek telah dipenuhi. Namun fitur penempatan nonacak dari rancangan eksperimen kuasi kurang mendukung inferensi kausal. Misalnya, kelompok kontrol bisa saja berbeda secara sistematis dengan kelompok perlakuan sehingga perbedaan dalam pengukuran dampak perlakuan bisa diterangkan oleh penjelasan alternatif. Konsekuensinya, peneliti perlu memikirkan dengan cermat cara meniadakan (*rules out*) penjelasan alternatif tadi untuk mendapatkan estimasi yang valid atas efek perlakuan. Situasi akan berbeda seandainya peneliti menggunakan metode eksperimen acak oleh karena dia tidak terlalu perlu memikirkan penjelasan alternatif. Jika cara penempatan acak dilakukan secara benar maka cara itu akan membuat penjelasan alternatif kecil kemungkinan sebagai penjelasan atas perbedaan dalam pengukuran dampak perlakuan.

Eksperimen kuasi menghendaki peneliti untuk memerinci penjelasan alternatif satu per satu, menentukan mana yang masuk akal (*plausible*), lalu dengan menggu-



nakan logika, rancangan, serta pengukuran, peneliti melakukan asesmen apakah masing-masing alternatif tadi memang dapat menjadi penjelasan atas efek yang teramati. Proses peniadaan penjelasan alternatif mirip dengan logika falsifikasi (*falsification*) yang dipopulerkan oleh ahli filsafat Karl Popper. Popper merasakan bahwa ternyata cukup sulit untuk menentukan kebenaran sebuah kesimpulan umum (misal bahwa "semua angsa berwarna putih") berdasar pada sekumpulan terbatas observasi (misal, "semua angsa yang telah saya lihat berwarna putih"). Namun pada akhirnya observasi di masa depan mungkin berubah (misal, "pada suatu waktu saya mungkin melihat seekor angsa berwarna hitam"). Jadi proses konfirmasi adalah sulit secara logis. Namun, mengamati sebuah kejadian yang mendiskonfirmasi (yaitu, seekor angsa hitam) sudah cukup untuk menyalahkan kesimpulan umum bahwa semua angsa berwarna putih. Popper mengajak ilmuwan untuk secara sengaja berusaha menyalahkan kesimpulan yang ingin mereka putuskan daripada hanya mencari informasi yang mendukung kesimpulan itu. Kesimpulan yang mampu bertahan terhadap proses falsifikasi akan tetap dipertahankan dalam buku atau jurnal ilmiah serta dinilai masuk akal sampai datangnya bukti baru yang lebih baik. Eksperimen kuasi menganut prinsip falsifikasi oleh karena ia mengharuskan peneliti mengidentifikasi klaim kausal dan lalu memunculkan serta menguji penjelasan alternatif yang masuk akal yang akan membuat klaim kausal tadi ternyata keliru.

### Eksperimen natural

Eksperimen natural menggambarkan perbandingan kejadian alamiah antara sebuah perlakuan dengan kondisi pemban-

ding. Seringkali kejadian tersebut tidak dapat dimanipulasi, seperti misalnya ketika peneliti secara retrospektif menguji apakah gempa bumi di California (gempabumi di Yogya juga boleh) menyebabkan menurunnya nilai properti. Inferensi kausal yang masuk akal mengenai efek gempa bumi tersebut dapat disusun dan dipertahankan. Gempa bumi terjadi sebelum peneliti mengukur nilai properti sehingga tidak sulit untuk menghubungkan gempa dengan nilai properti. Untuk membuat kontrafaktualnya, peneliti akan mengukur nilai properti di tempat yang sama sebelum gempa terjadi atau di suatu tempat yang mirip namun tidak mengalami gempa bumi dalam saat yang sama. Jika nilai properti menurun sesaat sesudah gempa bumi di kondisi gempa bumi namun tidak menurun dikondisi pembandingan, maka cukup sulit mencari penjelasan lain untuk menerangkan penurunan nilai properti tadi.

### Rancangan noneksperimental

Istilah rancangan korelasional, rancangan observasional pasif dan rancangan noneksperimental menggambarkan situasi dimana penyebab dan efeknya diidentifikasi serta diukur namun fitur struktural lain dari eksperimen tidak ada. Misalnya, tidak ada penempatan secara acak maupun unsur rancangan seperti pretes, dan kelompok kontrol yang berguna bagi peneliti untuk menyusun kontrafaktual inferensi kausal. Pada penelitian *cross-sectional* yang mengumpulkan seluruh data pada semua responden pada saat yang sama, peneliti akan kurang mampu menentukan bahwa sebab mendahului akibat. Fitur rancangan penelitian noneksperimental yang demikian membuat para pakar memiliki keraguan untuk menggunakan rancangan tersebut untuk menguji inferensi kausal.



## Metode Eksperimen dan Generalisasi Hubungan Kausal

Shadish dkk (2002) menyatakan bahwa kekuatan metode eksperimen terletak pada kemampuannya menjelaskan inferensi kausal, namun kelemahan eksperimen ada pada keraguan mengenai sejauh mana inferensi kausal tadi mampu digeneralisasikan. Keraguan tersebut muncul oleh karena kebanyakan eksperimen itu bersifat sangat lokal dan partikularistik. Eksperimen hampir selalu dilakukan dalam sebuah seting tertentu yang terbatas, menggunakan satu versi perlakuan tertentu yang bukan merupakan satu sampel hasil pengacakan dari populasi perlakuan. Biasanya sebuah eksperimen menggunakan pengukuran dampak perlakuan (alat ukur variabel dependen) yang juga bukan hasil penyampelan secara acak dari populasi pengukuran dampak perlakuan yang ada. Setiap eksperimen hampir selalu menggunakan subjek penelitian yang berasal dari sampel *convenient* dan bukan sampel yang dipilih secara acak dari populasi. Sebuah eksperimen juga dilakukan dalam periode waktu tertentu yang dengan cepat akan menjadi sejarah. Namun peneliti dan pembaca hasil eksperimen jarang hanya memikirkan apa yang terjadi pada penelitian yang bersifat lokal, partikularistik dan masa lalu itu. Mereka biasanya berkeinginan menghubungkannya baik dengan konstruk teoretis dalam tingkatan lebih tinggi maupun kebijakan lebih luas. Peneliti ingin agar hasil eksperimen tadi dapat dihubungkan dengan teori yang memiliki aplikasi konseptual yang luas, atau sama dengan suatu generalisasi ke konstruk konseptual yang lebih abstrak dari rumusan operasional konsep tersebut yang digunakan dalam satu eksperimen tertentu.

Pemikiran mengenai generalisasi kausal dalam tradisi Campbell mutakhir dipengaruhi oleh kritikan Cronbach yang

menyatakan bahwa setiap eksperimen mengandung unit (*unit*) yang menerima pengalaman yang akan dibandingkan, perlakuan (*treatment*) itu sendiri, observasi (*observation*) yang dibuat pada unit, serta seting (*setting*) dimana penelitian itu dilakukan. Jika disingkat berdasar masing-masing awal kata akan menjadi *utos* yang menggambarkan "hal-hal yang berkaitan dengan pengumpulan data", yaitu orang, perlakuan, pengukuran, serta seting tertentu yang digunakan dalam sebuah eksperimen. Cronbach kemudian merumuskan dua tipe generalisasi, yakni (a) menggeneralisasikan ke ranah yang berkaitan dengan pertanyaan yang diajukan, disebut sebagai UTOS, dan (b) menggeneralisasikan ke "unit (*unit*), perlakuan (*treatment*), variabel (*observation*) dan seting (*setting*) yang tidak diamati langsung, yang disebut \*UTOS (dibaca UTOS bintang). Shadish dkk (2002, h. 20) mengakui bahwa teori generalisasi kausal mereka dipengaruhi pemikiran Cronbach dalam dua cara (a) setiap eksperimen digambarkan mengandung unsur unit, perlakuan, observasi dan seting. Meskipun istilah unit seringkali diganti individu sebab eksperimen lapangan kebanyakan menggunakan manusia sebagai partisipan, sedang istilah observasi diganti dampak (*outcomes*) mengingat pentingnya peran observasi terhadap dampak perlakuan jika menguji hubungan kausal, serta (b) peneliti memang tertarik membuat dua macam generalisasi yang terinspirasi, namun tidak identik, oleh dua tipe generalisasi rumusan Cronbach. Peneliti akan membuat generalisasi validitas konstruk dan generalisasi validitas eksternal.

Upaya generalisasi hubungan kausal yang pertama adalah menggeneralisasikan dari unit, perlakuan, dampak perlakuan dan seting dimana data diperoleh (*utos*) ke konstruk lebih abstrak dan lebih tinggi yang direpresentasikan (diwakili) oleh *utos*



tadi (konstruk sasaran, UTOS). Shadish dkk (2002) memberikan contoh mengenai satu eksperimen acak oleh Fortin dan Kirouac yang dilakukan di tahun 1976. Perlakuannya (*treatment*) adalah kursus pendidikan singkat yang dipimpin oleh perawat. Perawat akan memimpin tur keliling rumah sakit dengan memberi informasi seputar pembedahan kepada peserta tur. Peserta tur adalah pasien yang akan mengalami operasi bedah perut atau dada/thoraks (*unit*) 15 sampai 20 hari mendatang di rumah sakit kota Montreal (*setting*). Sesudah pembedahan selesai, dilakukan pengukuran sepuluh dampak perlakuan (*outcomes/observation*) meliputi skala kegiatan hidup sehari-hari dan pemakaian obat analgesik. Dari eksperimen ini *utos* nya sudah jelas, selanjutnya memikirkan apa yang menjadi konstruk sasaran (UTOS/*target construct*), yang kemungkinannya adalah berikut: T (sebab sasaran/*target cause*) adalah pendidikan kepada pasien; O (efek sasaran/*target effect*) adalah pemulihan fisik; U (populasi subjek sasaran/*target population of unit*) adalah pasien bedah; S (semesta seting sasaran/*target universe of setting*) adalah rumah sakit. Konstruk konseptual lebih tinggi dan abstrak telah tergambarkan. Secara ringkas konstruk sasaran dalam

eksperimen Fortin & Kirouac tadi dapat dirumuskan sebagai "pendidikan kepada pasien yang mempercepat pemulihan fisik pasien bedah di rumah sakit". Generalisasi ke UTOS disebut sebagai validitas konstruk.

Problem kedua generalisasi kausal adalah menyimpulkan apakah hubungan sebab-akibat berlaku pada variasi orang, seting, perlakuan serta dampak perlakuan. Apakah hubungan kausal yang disimpulkan dengan subjek pasien bedah perut dan dada akan dapat diberlakukan pada pasien bedah lain seperti bedah ortopedi/tulang, bedah saluran kemih/urologi, dan bedah lain. Apakah hubungan kausal yang ditemukan dengan menggunakan perlakuan berupa kursus pendidikan singkat mengenai proses pembedahan dengan cara tur keliling rumah sakit akan berlaku juga jika perlakuannya berupa kursus pendidikan singkat mengenai proses pembedahan dengan mempertontonkan film proses pembedahan. Pertanyaan yang sama dapat diajukan untuk pengukuran dampak perlakuan dan seting. Generalisasi ke \*UTOS disebut sebagai validitas eksternal (*external validity*). Tabel 1 berikut menggambarkan generalisasi validitas konstruk dan generalisasi validitas eksternal.

Tabel 1  
Generalisasi dari utos ke UTOS dan \*UTOS

Hal-hal yang berkaitan dengan pengambilan data (UTOS) <i>utos</i>	Konstruk sasaran (UTOS)	Subjek, perlakuan, pengukuran dampak perlakuan, dan seting yang tidak diteliti (*UTOS)
Pasien operasi bedah perut atau dada (u)	Pasien bedah (U)	Pasien bedah saluran kemih/urologi (*U)
Kursus pendidikan singkat mengenai pembedahan dengan cara tur keliling RS (t)	Pendidikan kepada pasien (T)	Kursus pendidikan singkat mengenai pembedahan dengan mempertontonkan film (*T)
Skala kehidupan sehari-hari dan pengukuran pemakaian obat analgesik (o)	Pemulihan fisik (O)	Skala kecemasan dan pengukuran lama rawat inap (*O)
Rumah Sakit di Montreal (s)	Rumah Sakit (S)	Rumah Sakit di kota lain (*S)



## Eksperimen dan ilmumeta

Metode eksperimen telah berusia tua dan mempunyai konsep serta metode yang konstan ditengah perdebatan soal filosofis yang masih terus berlangsung. Apakah kausalitas bersifat molar atau molekuler, apakah kausalitas cukup deskriptif atau harus eksplanatoris, apakah kausalitas bersifat deterministik atau probabilistik merupakan masalah yang diperdebatkan para pakar. Perdebatan dari perspektif filosofis, sosiologis, dan sejarah ilmu ada yang tertuju langsung pada metode eksperimen sehingga akan bermanfaat bagi peneliti untuk mencermati keterbatasan metode eksperimen (Shadish dkk, 2002, h. 27). Kritikan terhadap eksperimen diuraikan berikut.

Kuhn menggambarkan perkembangan ilmu sebagai sebuah revolusi paradigmatis sehingga akumulasi pengetahuan ilmiah dinilai hanya angan-angan. Hanson, Polanyi, Popper, Toulmin, Feyerabend, dan Quine, dari hasil kritikan terhadap positivisme logis, semuanya menyatakan bahwa tidak ada landasan kokoh bagi pengetahuan ilmiah (jika diperluas artinya, maka metode eksperimen tidak memiliki pengetahuan kausal yang kokoh juga). Observasi yang bebas dari teori juga dinilai merupakan kemustahilan sehingga hasil dari sebuah penelitian (berarti juga sebuah eksperimen) mau tak mau akan bersifat ambigu. Tidak ada eksperimen yang sangat pasti dan keyakinan serta preferensi yang bersifat diluar ilmiah (ekstrailmiah) akan mungkin mempengaruhi pertimbangan ilmiah.

Tradisi sosiologi, seperti konstruktivisme sosial, relativisme epistemologis, dan program kuat (*strong program*), semuanya menyatakan bahwa proses ekstrailmiah mempengaruhi ilmu pengetahuan. Misalnya, para ilmuwan gagal untuk mematuhi

norma ilmiah seperti bersifat netral, objektif dan mau berbagi informasi. Publikasi hasil penelitian juga dipengaruhi oleh faktor sosial, psikologis, ekonomis serta politik. Collin, sebagaimana dikutip Shadish dkk, membedakan antara *realisme ontologis* dengan *realisme epistemologis/ilmiah*. *Realisme ontologis* berpendapat bahwa wujud yang nyata ada di dunia ini, sedangkan *realisme epistemologis/ilmiah* berpendapat bahwa realitas eksternal yang mungkin ada akan membatasi teori ilmiah kita. Misal, jika sebuah atom memang ada, apakah atom itu mempengaruhi teori ilmiah kita? Jika teori kita mempostulatkan sebuah atom, apakah teori itu menggambarkan wujud yang riil yang ada sebagaimana kita menggambar-kannya? Collin merespon negatif terhadap kedua pertanyaan itu dan meyakini bahwa pengaruh utama pada ilmu pengetahuan adalah faktor sosial, psikologis, ekonomis dan politik. Pendapat ini disebut *relativisme epistemologis*. Pendapat Collins memang tidak dianut oleh banyak pakar, namun pendapat itu cukup bermanfaat sebagai penyeimbang dari asumsi naif bahwa penelitian ilmiah secara langsung mengungkap alam kepada manusia (asumsi yang disebut *realisme naif*). Kesimpulannya, hasil semua penelitian, termasuk eksperimen, sangat tunduk pada pengaruh ekstrailmiah mulai dari penyusunan masalah sampai pada pelaporan hasil.

Gambaran baku mengenai sosok seorang ilmuwan adalah seorang yang skeptis, seseorang yang hanya mempercayai hasil yang telah secara pribadi diverifikasi. Revolusi ilmiah di abad 17 menunjukkan bahwa otoritas dan dogma merupakan antitesis ilmu pengetahuan yang baik. Tugas ilmu adalah mempertanyakan setiap dogma dan pernyataan otoritatif. Namun gambaran tersebut tidak seluruhnya benar. Sebuah penelitian ilmiah adalah latihan untuk menaruh kepercayaan. Peneliti



mempercayai sebagian besar metode, penemuan, dan konsep yang telah dikembangkan yang mereka gunakan untuk menguji hipotesis baru. Perbandingan antara kepercayaan dengan skeptisisme dalam satu penelitian tertentu sebesar 99% banding 1%. Intinya, kepercayaan melingkupi ilmu pengetahuan, skeptisisme hanyalah retorika belaka.

Serangkaian kritikan terhadap metode eksperimen yang telah diuraikan diatas telah mendorong peneliti untuk memberikan apresiasi yang lebih besar atas keakuratan semua pengetahuan ilmiah. Eksperimen digambarkan sebagai bukan sebuah jendela jernih yang menyingkapkan alam secara langsung kepada manusia. Sebaliknya, eksperimen menghasilkan pengetahuan hipotetis dan rentan keliru yang seringkali tergantung pada konteks dan dijiwai oleh banyak asumsi teoretis yang tidak dinyatakan. Konsekuensinya, hasil eksperimen akan sebagian bersifat relatif terhadap asumsi dan konteks serta mungkin akan berubah sesuai asumsi dan konteks baru. Dalam pengertian seperti itu, maka semua ilmuwan sebenarnya adalah kaum konstruktivis epistemologis atau relativis epistemologis. Perbedaannya hanya apakah ilmuwan tadi tergolong kaum relativis lemah atau kuat. Kaum *relativis epistemologis kuat* akan meyakini bahwa faktor ekstrailmiah adalah satu-satunya pengaruh terhadap teori. Sebaliknya, kaum *relativis epistemologis lemah* percaya bahwa baik dunia ontologis maupun dunia ideologis, minat, nilai, harapan serta keinginan memainkan peran pada pengonstruksian pengetahuan ilmiah. Shadish dkk (2002, h. 29) menggambarkan diri mereka sebagai kaum realis ontologis namun relativis epistemologis lemah. Gambaran mengenai diri mereka tercermin dalam pernyataan berikut: "Sejauh eksperimen menyingkapkan

alam pada kita, hal itu melalui sebuah kaca jendela yang buram" (Campbell, 1988).

Sikap Campbell terhadap eksperimen semula cukup keras sebab dalam buku Campbell & Stanley (1966, h.2), mereka menulis: "...berkomitment pada eksperimen sebagai satu-satunya cara menyelesaikan pertikaian berkaitan dengan praktek pendidikan, sebagai satu-satunya cara memverifikasi penyempurnaan bidang pendidikan, ..". Namun sikap tersebut tidak dapat dipertahankan di masa kini. Kini peneliti memahami lebih baik bahwa eksperimen adalah sebuah usaha yang sangat manusiawi yang dipengaruhi oleh semua kelemahan manusia yang sama seperti halnya usaha lain. Beberapa kelemahan eksperimen juga dialami oleh ilmu pada umumnya antara lain, peneliti cenderung memperhatikan bukti yang mendukung hipotesis daripada bukti sebaliknya. Peneliti sebagian dimotivasi oleh penghargaan sosiologis dan ekonomis untuk karyanya (akibat ekstrimnya, untuk mendapatkan ketenaran dan uang yang memadai, ilmuwan melakukan penipuan). Sedang kelemahan yang unik eksperimen antara lain, jika hasil kausalitasnya ambigu, peneliti akan menjelaskannya dengan mengacu pada fitur penelitian yang tidak relevan dengan logika atau metode ortodok, peneliti sering gagal mencari penjelasan alternatif karena kurang energi, butuh mencapai penyelesaian masalah sesegera mungkin, atau mengalami bias kearah penerimaan bukti yang mendukung hipotesis. Setiap eksperimen adalah sebuah situasi sosial, penuh dengan peran sosial, dan harapan sosial.

Bagaimana implikasi kritikan tadi terhadap eksperimen? Shadish dkk (2002) mewanti-wanti sebaiknya jangan membawa kritikan terhadap eksperimen diatas terlalu jauh. Orang yang menolak penelitian yang bebas-teori tampaknya percaya



bahwa eksperimen hanya akan menghasilkan sesuatu sesuai keinginan peneliti. Namun keyakinan itu bertentangan dengan pengalaman peneliti bahwa eksperimen sering dapat membuat frustrasi dan mengecewakan karena hasilnya tidak sesuai dengan teori yang dicintai peneliti. Hasil eksperimen laboratoris mungkin tidak berkata bagi dirinya sendiri, apalagi hasil tersebut pasti tidak berkata hanya untuk harapan dan keinginan peneliti. Ada banyak yang dapat dinilai dari keyakinan ilmuwan laboratoris tentang "fakta keras kepala (*stubborn facts*)" yang memiliki rentang usia kehidupan lebih panjang daripada teori yang sering gonta-ganti untuk menjelaskan fakta itu. Sejumlah pakar teori ilmu pengetahuan, termasuk Hanson, Polanyi, Kuhn, dan Feyerabend, membesarkan-besarkan peran teori dalam ilmu sehingga membuat bukti eksperimental menjadi tidak relevan. Namun eksperimen eksploratoris yang tanpa dipandu teori formal seringkali telah menjadi sumber kemajuan besar ilmu. Eksperimen telah menyediakan hasil yang keras kepala, meyakinkan serta bersifat dapat diulang yang kemudian baru menjadi objek teori.

Shadish dkk (2002) mengajak kita melakukan sebuah eksperimen imajiner (*thought experiment*) yang pernah dikemukakan MacIntyre di tahun 1981: Bayangkan bahwa papan tulis ilmu dan filsafat dihapus bersih dan kita harus mengkonstruksi pemahaman baru mengenai dunia sekali lagi. Sebagai bagian dari rekonstruksi itu, apakah kita akan menemukan kembali gagasan tentang sebab yang dimanipulasi? Jawabannya ya, terutama karena manfaat praktis dari manipulasi yang meyakinkan itu agar kita dapat bertahan hidup dan menjadi sejahtera. Apakah kita akan menemukan kembali eksperimen sebagai sebuah metode untuk menyelidiki penyebab seperti itu? Sekali lagi jawabannya adalah ya

oleh karena manusia senantiasa akan berupaya mengetahui lebih baik mengenai seberapa bagus manipulasi sebab tersebut berfungsi. Sepanjang waktu manusia akan menyempurnakan bagaimana cara melakukan eksperimen, akan tertarik kedalam permasalahan tentang inferensi kontrafaktual, tentang sebab mendahului efek, tentang penjelasan alternatif, tentang semua fitur sebab-akibat". Seperti mereka akui sendiri, tradisi Campbell merupakan sebuah langkah dari proses yang terus bergulir untuk menyempurnakan metode eksperimen. Saat ini eksperimentasi di lapangan sedang mengalami *renaissance* (Shadish & Cook, 2009).

#### Daftar Pustaka

- Campbell, D. T. (1988). *Methodology and Epistemology for Social Science: Selected Papers* (E. S. Overman, Ed.). Chicago: University Press: Chicago.
- Campbell, D. T. (1957). Factors Relevant to the Validity of Experiments in Social Settings. *Psychological Bulletin*, 34, 4, 297-312.
- Campbell, D.T & Stanley, J. C. (1966). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Rand McNally & Co: Chicago.
- Cook, T D & Campbell, D T. (1979). *Quasi Experimentation: Design & Analysis for Field Settings*. Houghton Mifflin Company: Boston.
- Hastjarjo, T. D. (2010). Eksperimen-kuasi dan Generalisasi Inferensi Kausal. *Proceedings Konferensi Nasional Eksperimen I di Fakultas Psikologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta*, 27 Januari 2010.
- Lewis, D. (1973). Causation. *The Journal of Philosophy*, 70, 17, 556-567.



- Mill, J. S. (1882/2011). *A System of Logic, Ratiocinative and Inductive, Being a Connected View of the Principle of Evidence and the Methods of Scientific Investigation*, 8<sup>th</sup> Edition. Harper & Brothers, Publisher: Franklin Square, New York.
- Myers, A., & Hansen. (2002). *Experimental Psychology*. Wadsworth: Pacific Grove, CA.
- Passer, M. W., & Smith, R/ E. (2007), *Psychology: The Science of Mind and Behavior*. Third Edition. McGraw Hill: New York, NJ.
- Shadish, W. R. (1995). Philosophy of Science and the Quantitative-qualitative Debates: *Evaluation and Program Planning*, 18, 1, 63-75.
- Shadish, W. R., Cook, T. D. (2009). The Renaissance of Field Experimentation in Evaluating Interventions. *Annual Review of Psychology*, 60, 607-629.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Houghton Mifflin Co: Boston.
- Sugiyanto. (2009). Manipulasi: Karakteristik Eksperimen. *Buletin Psikologi*, 17, 4, 98-108.
- Shadish, W. R. (1995). Philosophy of Science and the Quantitative-qualita-