

PARADIGMA METODOLOGI PENELITIAN TEKNIK INFORMATIKA

Oleh: Stefanus St.

1. Definisi, Konsep, dan Terminologi

Metodologi Penelitian Teknik Informatika mengandung tiga konsep penting yang memerlukan pengertian yang tepat agar peneliti memiliki landasan filosofis yang benar dalam melakukan penelitian.

1.1 Teknik Informatika

Istilah Informatika diturunkan dari bahasa [Perancis](#) *informatique*, yang dalam bahasa Jerman disebut *Informatik*. Sebenarnya, kata ini identik dengan istilah *computer science* di Amerika Serikat dan *computing science* di Inggris [1]. Di Indonesia istilah tersebut dikenal sebagai Teknik Informatika atau Ilmu Komputer. Istilah ini kedua-duanya dipakai di berbagai Perguruan Tinggi di Indonesia untuk menamai fakultas, jurusan, atau program studi dalam menjalankan misi akademisnya [2, 3].

Teknik Informatika/ Ilmu Komputer merupakan ilmu yang mempelajari **landasan teoritis komputasi** dan **informasi** serta **penerapannya** dalam sistem komputer termasuk perangkat keras maupun perangkat lunak. Ilmu Komputer mencakup beragam topik yang berkaitan dengan komputer, mulai dari analisis abstrak algoritma sampai subjek yang lebih konkret seperti bahasa pemrograman, perangkat lunak, dan perangkat keras. Sebagai suatu disiplin ilmu, Ilmu Komputer lebih menekankan pada pemrograman komputer, dan rekayasa perangkat lunak [1].

1.2 Penelitian dan Kebenaran

Penelitian berasal dari kata ‘research’ (Inggris) atau ‘recherche’ (Prancis), ‘re’ (kembali), dan ‘to search’ (mencari) [4]. Penelitian memiliki arti mencari kembali **kebenaran- kebenaran** yang sudah diciptakan Tuhan (tersebar di alam semesta ini) yang **belum diketahui manusia**. Contoh: “Metode Pembelajaran Konvensional *Quantum Learning* terbukti dapat diterapkan dalam Pembelajaran Virtual” dan “*Stego Cryptography* sangat efektif digunakan untuk pengamanan data” adalah suatu kebenaran yang sudah diciptakan Tuhan sejak lama yang ditemukan kembali oleh seseorang peneliti dan menjadi pengetahuan baru bagi manusia. **Originalitas** merupakan aspek utama dan penting dalam penelitian. Dawson mengatakan bahwa penelitian memiliki tujuan untuk menciptakan *an original contribution to knowledge* [5], sedangkan Berndtsson menyatakan: “... *the objective of discovering or revising facts, theories, applications etc.*”[6].

Hakekat kebenaran yang ditemukan manusia selalu bersifat relatif, tidak mutlak seperti kebenaran Tuhan, sehingga terdapat kemungkinan berubah menjadi ‘bukan kebenaran’ saat peneliti lain menemukan hal yang sebaliknya. Manusia haruslah selalu mencari kebenaran tentang hakekat sesuatu (Ontologi), cara mendapatkan sesuatu/ metode (Epistemologi), dan manfaat sesuatu (Aksiologis).

Kebenaran merupakan realitas yang perlu digali dan ditemukan, meskipun sangat tidak mungkin untuk menemukan semua kebenaran yang ada. Kebenaran dalam Teknik Informatika meliputi **kebenaran komputasi dan informasi** serta **penerapannya** di dunia nyata. Kebenaran ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan adalah kebenaran yang diperoleh melalui pengkajian ilmiah (sekalipun terdapat banyak aliran seperti positivistik, rasionalistik, fenomenologik, dan sebagainya dalam merumuskan suatu kebenaran).

Pengkajian ilmiah (penelitian) menurut aliran positivistik atau postpositivistik yang banyak dianut peneliti dalam Teknik Informatika merupakan upaya sistematis, investigatif, objektif, logis, hati-hati, dan terencana yang selalu berusaha mencari kebenaran.

Salah satu cara untuk menemukan kebenaran adalah melalui penelitian ilmiah, sehingga muncul terminologi **kebenaran ilmiah**. Penelitian Ilmiah adalah penelitian yang menggunakan **metode ilmiah**. Menurut Davis dan Cosenza, metode ilmiah bersifat kritis dan analitis, logis, objektif (dapat dibuktikan kebenarannya oleh orang lain), konseptual dan teoritis, empiris (penulis: bukan olah pikir/ pengalaman transenden), dan sistematis [7].

1.3 Metodologi, Metode, dan Teknik Penelitian

Metodologi Penelitian dapat dipahami sebagai *a science of studying how research is done scientifically*. [8], lebih pada tataran paradigma dan filosofis [9] atau ilmu yang mempelajari metode-metode penelitian [11] sebagaimana neurologi, biologi, dan teologi merupakan ilmu yang mempelajari neuro, bio, dan teo.

Metode Penelitian merupakan tahapan dan instrumen yang digunakan untuk memilih dan menyusun teknik penelitian [8], berkaitan dengan prinsip penggunaan instrumen pengumpulan data dan analisisnya [9] sehingga lebih bersifat strategis. Teknik Penelitian merupakan tahapan dan instrumen yang digunakan dalam aktivitas penelitian seperti observasi, teknik pengumpulan data, teknik analisis data, dan sebagainya [8, 9].

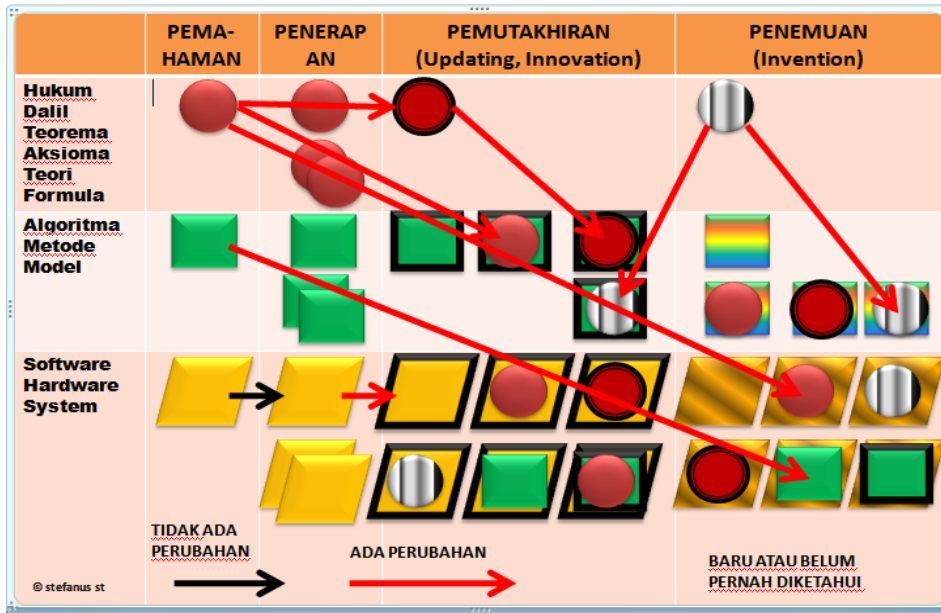
1.4 Pemahaman, Penerapan, Pemutakhiran, dan Penemuan

Sering terjadi seseorang sulit membedakan jenjang penelitian setingkat Skripsi, Tesis, atau Disertasi. Hal tersebut memang tidak bisa ditentukan berdasarkan keluasan cakupan/ lokasi/ domain, metode, teknik, jumlah variabel/ aspek/ faktor kajian, atau ukuran sampel. Berdasarkan pengertian yang telah dijelaskan terdahulu bahwa pada hakekatnya penelitian adalah penemuan baru/ original, maka karya ilmiah tertinggi dalam dunia akademis (disertasi) adalah yang berupa hasil penemuan (invention/ kreasi). Karya ilmiah lainnya dapat berupa hasil pemutakhiran (inovation/ updating), penerapan, atau pemahaman.

Selengkapnya berdasarkan Taksonomi Bloom tingkat kemampuan kognitif seseorang diawali dengan **mengingat, memahami, kemudian menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta** [12]. Matriks di halaman berikut ini diharapkan dapat memudahkan klasifikasi Skripsi, Tesis, dan Disertasi. Tahap Analisis dan Evaluasi tidak ditampilkan dalam kolom tersendiri karena tidak terjadi perubahan apa pun terhadap subjek yang dikaji sama seperti pada tahap Penerapan, namun demikian dalam konteks kajian ilmiah ditambahkan satu kolom Pemutakhiran (updating/ innovation) yang berarti terjadi perubahan terhadap subjek kajian.

Pemahaman merupakan awal proses penelitian. Menurut Anderson Pemahaman memiliki proses kognitif berupa *Interpreting, Exemplifying, Classifying, Summarizing, Inferring, Comparing, dan Explaining*. [13]. Peneliti perlu memahami *Current State of The Art* terkait hukum, dalil, teorema, aksioma, teori, formula, algoritma, metode, model, SW, HW, atau sistem yang menjadi fokus penelitiannya. Contoh proses pemahaman: menginterpretasikan suatu metode baru, mengklasifikasikan model- model asosiasi, membandingkan algoritma- algoritma optimasi, menjelaskan perilaku model transportasi, dan sebagainya.

Penerapan merupakan pemanfaatan hukum, dalil, teorema, aksioma, teori, formula, algoritma, metode, model, SW, HW, atau sistem yang sudah ada guna pemecahan suatu masalah. Misal Penerapan Fuzzy untuk Kendali Motor, Kohonen untuk Pemetaan Gaya Belajar, dan Metode *Image Watermarking* berbasis FWHT-DCT.. Penerapan dapat tergolong Pemutakhiran, atau Penemuan bila belum ada penelitian tentang hal tersebut sehingga merupakan pengetahuan baru.



Pemutakhiran (inovation/ updating), merupakan upaya penyempurnaan hukum, dalil, teorema, aksioma, teori, formula, algoritma, metode, model, SW, HW, atau sistem pada tingkat yang lebih tinggi daripada sebelumnya. Contoh proses pemutakhiran: Metode Penetapan Titik Pusat Awal dalam K-Mean, Peningkatan Unjuk Kerja Fuzzy Relational Clustering (FRC) Menggunakan Index Validasi *Partition Coefficient*(PC) dan *Partition Entriphy Coefficient* (PE), dan sebagainya.

Penemuan (invention/ kreasi) merupakan tingkat pencapaian tertinggi dari proses kognitif seseorang, perwujudan dari sesuatu yang baru yang belum pernah diketahui orang. Penemuan dapat berupa menemukan hukum, dalil, teorema, aksioma, teori, formula, algoritma, metode, model, SW, HW, atau sistem. Contoh (bila belum pernah ditemukan): Sistem Rekomendasi Promosi Produk Berdasarkan Segmentasi Konsumen dengan Pendekatan Fuzzy C-Means dan Apriori, Alat Bantu *Reverse Engineering* untuk Observasi *Java Script*, Sistem Evaluasi Adaptif Berbasis *Item Response Theory*, dan sebagainya.

Tingkat kemampuan kognitif mulai dari pemahaman hingga penemuan tersebut tidak memiliki pemisah yang tegas melainkan terdapat irisan diantara keempatnya. Meskipun demikian perbedaan karya ilmiah akademis yang berbentuk **Disertasi**, **Tesis**, atau **Skripsi** dapat ditarik dari kolom paling kanan, sesuai hakekat penelitian, menuju kolom paling kiri, sebagai substansi yang semakin jauh dari hakekat penelitian.

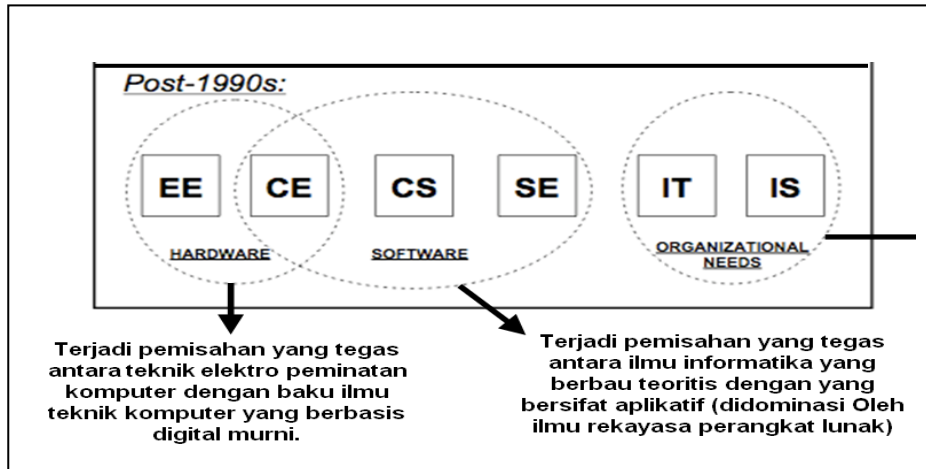
Guna mencapai tingkat kemampuan tertinggi seseorang peneliti Teknik Informatika perlu menumbuhkan di dalam dirinya '**sense of computing**', yakni suatu kecerdasan untuk memahami suatu proses/ fenomena/ problem dan memetakannya ke dalam model komputasi dan konstalasi kajian, melakukan analisis dan evaluasi, serta memberikan solusi. Keterampilan dalam pengumpulan, analisis data, dan pengukuran hasil hanya akan membentuk seorang **Peneliti Tukang**, bukan **Peneliti Tulen**. Bagi dunia akademis penumbuhan kecerdasan ini, sebagai proses, lebih penting daripada hasil.

2. Bidang Kajian (Research Field) Teknik Informatika/ Ilmu Komputer

Hubungan antara teknik informatika dan bidang rekayasanya jauh lebih kuat dibanding hubungan yang dimiliki disiplin ilmu lain terhadap bidang rekayasanya seperti ilmu dinamika fluida dengan rekayasa pesawat terbang, atau antara ilmu kimia dengan rekayasa plastik. Hal ini merupakan kelebihan yang perlu dimanfaatkan dalam pengembangan teknik informatika, khususnya dalam metodologi penelitiannya dengan logika yang dapat mondar- mandir secara reflektif dari aspek teoritis, pemodelan, pembangunan dan sebaliknya.

Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (Aptikom) telah mengidentifikasi perkembangan Teknik Informatika setelah tahun 1990 terbagi menjadi enam subbidang, yakni *Electrical Engineering*, *Computer Engineering*, *Computer Science*, *Software Engineering*, *Information Technology*, dan *Information System*. Teknk Informatika/ *Computer Science* pada satu kutub lebih bersifat teoritis sementara di kutub lain *Software Engineering* lebih bersifat aplikatif. Pada domain lain terdapat Teknologi

Informasi dan Sistem Informasi yang bermuatan keorganisasian baik *profit* maupun *non-profit*. Sistem Informasi berada pada sisi *demand* sedangkan Teknologi Informasi pada sisi *Supply* yang berfungsi sebagai infrastruktur. Berikut ini skema pembagian sub-subbidang tersebut yang diambil dari sudut pandang pendidikan [3].



Bidang kajian Teknik Informatika berkembang sangat pesat karena keterkaitan sisi hulu (teori) dan hilir (sistem aplikasi) yang sedemikian erat serta pengaruh bidang ilmu lain. Dennings memperkirakan terdapat 24 subbidang kajian Teknik Informatika seperti berikut ini [10].

artificial intelligence
bioinformatics
cognitive science and learning theory
computational science
computer science
database engineering
digital library science
graphics
HCI (human computer interaction)
information science
information systems
instructional design

knowledge engineering
management information systems
multimedia design
network engineering
performance evaluation
professional education and training
scientific computing
software architecture
software engineering
system security and privacy
system administration
web service design

Subbidang kajian tersebut bersifat dinamis dan berkembang seiring dengan perkembangan teknologi komputer dan kebutuhan pemecahan masalah di masyarakat. Menurut Dennings terdapat tiga paradigma besar dalam penelitian teknik informatika atau ilmu komputer, yakni **teori**, **eksperimen** (merupakan eksplorasi terhadap model dari sistem/ arsitektur agar model dapat memprediksi perilaku baru dengan akurat; sering disebut pula sebagai abstraksi/ pemodelan), dan **desain** (penulis: rekayasa, yang menghasilkan produk/ sistem) [10]. Domain penelitian teknik informatika atau ilmu komputer adalah **penciptaan algoritma, model, atau metode komputasi, bukan penggunaan**. Analoginya sama dengan ilmu statistik yang fokus pada penemuan metode- metode statistik. Penggunaan algoritma, model, atau metode komputasi untuk menyelesaikan masalah tertentu dimaksudkan untuk menguji-cobakannya pada objek- objek yang diduga memiliki perbedaan parameter/ indikator yang signifikan dengan generalisasi hasil penelitian awal. Uji coba efektivitas Algoritma Semut yang sudah teruji untuk kunjungan Bupati ke daerah- daerah, tidak perlu diuji coba lagi untuk kunjungan anggota DPR ke daerah- daerah, karena perbedaan parameter/ indikatornya tidak terlalu signifikan.

Bidang kajian Teknik Informatika yang saat ini menjadi fokus kajian di **Program Pascasarjana Universitas Dian Nuswantoro** sesuai misi akademisnya adalah *Intelligent Systems* dan *Business Intelligence*.

Penelitian *Business Intelligence* mengarah ke aspek manusia, organisasi, dan manajemen, misalnya analisis pemanfaatan teori/ model/ metode/ sistem komputasi dan teknologi informasi untuk keperluan (manajemen) organisasi. Penelitian *Intelligent Systems* mengarah ke aspek teknis dari metode komputasi, misalnya berupa pengujian, pengembangan, dan penemuan teori/ model/ metode/ sistem komputasi.

Objek penelitian dapat berasal dari dunia usaha baik industri maupun jasa, sekolah/ perguruan tinggi baik formal/ nonformal/ informal, lembaga pemerintahan, lembaga hukum/ legislatif, lembaga audit/ keuangan/ asuransi, lembaga kesehatan/ kedokteran/ farmasi, lembaga kepolisian/ pertahanan- keamanan, dan lembaga survey/ pemetaan/ kepustakaan.

3. Metodologi Penelitian Teknik Informatika

Seperti ilmu-ilmu yang lain Teknik Informatika akan berdiri kokoh dan berkembang bila memiliki metode kajiannya sendiri yang khas guna menemukan kebenaran. Namun perlu diakui bahwa tingkat maturitas Metodologi Penelitian Teknik Informatika tidak sematang Metodologi Penelitian Psikologi/ Pedagogi atau ilmu- ilmu sosial lainnya.

Banyak konsep metodologi lain yang perlu diadopsi dan diadaptasi namun harus dilakukan secara cermat agar tidak mengurangi kekokohan kajian ilmu komputasi. Selain itu juga untuk menghindari kesalahan penggunaan konsep/ terminologi yang sudah matang. Hal ini diperlukan misalnya untuk membedakan dengan jelas **metodologi penelitian berbasis komputasi** dengan **metodologi penelitian ilmu sosial berbasis subjek informasi**. Masalah "Perilaku pelanggan yang sangat beragam sehingga menyulitkan pemetaan" dapat dikaji dari sudut pandang komputasi melalui penciptaan/ pengembangan **algoritma klasterisasi**, namun dapat pula dikaji dari sudut pandang ilmu sosial melalui aspek perilaku sosial dengan **analisis klaster**.

Kualitas suatu penelitian akan tampak melalui kontribusinya dalam pemecahan masalah yang dihadapi masyarakat dan bagi pengembangan iptek. Oleh sebab itu penentuan rumusan masalah perlu didasari aspek manfaat dari penelitian termasuk dari sudut pandang ekonomi dan kebijakan. Masalah yang berasal dari masyarakat diselesaikan dengan **Penelitian Terapan**, sedangkan masalah dari pengembangan ilmu diselesaikan melalui **Penelitian Dasar**. Menurut Kuncoro Penelitian Dasar juga untuk menguji kebenaran teori/ konsep tertentu secara lebih mendalam, sedangkan Penelitian Terapan merupakan penerapan teori tertentu untuk memecahkan masalah tertentu. Contoh Penelitian Terapan diantaranya adalah Penelitian Evaluasi (Evaluation Research), Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ **Engineering Research**), dan Penelitian Tindakan (Action Research) [14].

Penelitian Evaluasi bertujuan untuk memilih, memperbaiki, dan memantapkan hasil kebijakan atau program yang telah dijalankan. Hasil dari pengkajian ilmiah jenis ini berupa informasi guna mendukung pengambilan keputusan yang bersifat khusus sehingga kesimpulannya tidak bisa berlaku umum. Pendekatan yang digunakan bersifat sistemik dan berorientasi pada tujuan [14, 15].

Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ **Engineering Research**), bertujuan untuk mengembangkan produk agar memiliki kualitas yang lebih tinggi [14]. Hasil Penelitian dan Pengembangan dapat berupa: Rencana (Plan), Rancangan (Design), Bangunan/ konstruksi (Construct), atau Hasil Pengembangan (Development) dari suatu Model/ Metode/ Perangkat Lunak/ Perangkat Keras/ Sistem. Rencana, rancangan, atau konstruksi dari model, sistem, atau produk hasil penelitian rekayasa **harus teruji** berdasarkan metode komputasi (hard/ soft computing), maupun metode *cleanroom* lainnya. Oleh sebab itu Penelitian dan Pengembangan lebih kompleks dan memerlukan banyak waktu.

Penelitian dan Pengembangan/ Penelitian Rekayasa dapat berupa:

- a. *Forward Engineering Research*: yang dilakukan mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan data, penyusunan model, pengujian model, pembangunan, evaluasi, dan validasi. Penelitian dilakukan mulai dari abstraksi yang lebih tinggi menuju ke setingkat atau beberapa tingkat lebih rendah, sehingga dapat digunakan untuk menguji teori/ model/ formula (**confirmatory research**).

- b. *Reverse Engineering Research*: merupakan upaya abstraksi dari produk, sistem, atau prototipe yang sudah ada menjadi blue print, formula, atau model, atau pada tahapan-tahapan pendek rekayasa, misal dari bentuk rancangan ke bentuk rencana saja. Penelitian dilakukan mulai dari abstraksi yang lebih rendah menuju ke setingkat atau beberapa tingkat lebih tinggi untuk mengeksplorasi suatu sistem atau produk yang sudah ada (**explanatory research**).
- c. *Re-engineering* merupakan: perubahan dan pengorganisasian kembali komponen-komponen sistem yang dapat dilakukan terhadap hasil desain atau implementasi saja atau pada keseluruhan tahapan/ abstraksi sistem, tanpa menghilangkan keseluruhan komponen lama agar diperoleh metode, formula, model, prototipe, sistem, atau *tools* dengan tingkat kesempurnaan dan standar yang lebih tinggi. Penelitian ini sejenis dengan Penelitian Tindakan.

Penelitian Tindakan (Action Research) bertujuan untuk memecahkan masalah, namun bukan masalah/ kesenjangan dalam ilmu pengetahuan, agar segera dapat diambil tindakan perbaikan [14]. Penelitian ini biasanya terdiri dari beberapa siklus hingga dicapai kondisi perbaikan yang diinginkan. Oleh sebab itu penelitian ini juga memerlukan banyak waktu.

Dari penjelasan sebelumnya, maka penelitian dapat pula dikelompokkan menjadi dua, yakni **Penelitian Rekayasa** dan **Penelitian Nonrekayasa**. Hasil Penelitian Rekayasa dapat berupa metode, model, formula, algoritma, struktur, arsitektur, perangkat lunak, perangkat keras, maupun sistem yang telah teruji, sedangkan hasil Penelitian Nonrekayasa dapat berupa teori yang telah teruji pula secara empiris.

4. Metode Penelitian, Kerangka Penelitian, dan Kerangka Teori

Seperti dijelaskan di bagian awal bahwa Metode Penelitian merupakan tahapan dan instrumen yang digunakan untuk memilih dan menyusun teknik penelitian, maka setiap penelitian pasti memiliki metode yang khas sesuai masalah dan tujuan penelitiannya. Sesuai pandangan positivistik, bila suatu Metode Penelitian dilakukan ulang oleh peneliti lain, maka akan diperoleh hasil yang sama (prinsip objektivitas). Teknik pengumpulan data suatu penelitian mungkin bisa sama dengan penelitian lain, misal teknik wawancara, tetapi Metode Penelitiannya pasti tidak sama.

Namun demikian secara umum Metode Penelitian terdiri dari Metode Historis, Deskriptif, Korelasional, Kausal Komparatif, Eksperimental [14], dan Kasus [15]. Metode Historis meliputi kegiatan penyelidikan, pemahaman, dan penjelasan keadaan yang telah lalu. Tujuannya untuk menyimpulkan sebab-sebab, dampak, atau perkembangan dari kejadian yang telah lalu yang dapat dipergunakan untuk menjelaskan kejadian yang akan datang. Contohnya: penelitian tentang *data mining*.

Metode Deskriptif meliputi pengumpulan data untuk pengujian hipotesis atau menjawab pertanyaan mengenai **status terakhir** dari subjek penelitian. Tujuannya adalah untuk dasar pengambilan keputusan dan mengenali perilaku fakta yang ada saat ini.

Metode Korelasional/ Asosiasi digunakan untuk menentukan ada tidaknya **hubungan** antara dua variabel bebas atau lebih dan melihat **kedalaman hubungan** tersebut. Peneliti harus mencari teori- teori yang mendukung ada tidaknya hubungan antarvariabel, menyusun kerangka teori, dan hipotesis untuk pengujiannya..

Metode Kausal Komparatif selain mengukur kekuatan hubungan antara dua variabel atau lebih juga menunjukkan arah hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, sehingga metode ini dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan **sebab- akibat**. Metode ini melibatkan **dua kelompok yang berbeda dan tanpa perlakuan** pada variabel bebas dan membandingkannya pada variabel terikat. Dalam hal ini peneliti harus mencari teori- teori yang mendukung ada tidaknya hubungan dan arah hubungan antarvariabel, menyusun kerangka teori, dan hipotesis untuk pengujiannya..

Metode Eksperimen hampir sama dengan Metode Kausal Komparatif, namun pada metode ini pernyataan ‘sebab’ yang terkandung dalam variabel bebas **dikendalikan oleh peneliti**. Oleh sebab itu peneliti harus mengumpulkan dan menyiapkan sampel pengujian secara **random** untuk dikenakan pada variabel bebas. Variabel ekstra juga harus terkontrol dengan baik dan harus ada **kelompok kontrol** (True Experiment). Bila sampel dipilih dan diuji secara *purposive*, maka metodenya disebut *Quasi Experiment* Selain itu peneliti juga harus mencari teori- teori yang mendukung ada tidaknya hubungan dan arah hubungan antarvariabel, menyusun kerangka teori, dan hipotesis untuk pengujiannya.

Metode Kasus digunakan untuk menemukan ide- ide baru mengenai hubungan antar-variabel yang kemudian diuji lebih mendalam dalam penelitian eksploratif[14]. Lubbe menyatakan "*The case study methodology's approach is about gathering data with which to develop grounded theory*" [16] Jadi studi kasus bukan untuk sekedar menunjukkan lokasi penelitian.

Metode Penelitian merupakan penjabaran dari Kerangka Pemikiran atau Kerangka Teori yang telah tersusun sebelumnya. Kerangka Pemikiran merupakan rencana, tahapan, dan strategi peneliti, berdasarkan landasan teori, dalam menyelesaikan masalah agar tujuan penelitian tercapai. Penyajiannya dalam bentuk diagram proses dengan masukan berupa Rumusan Masalah, keluarannya adalah Tujuan Penelitian, sedangkan di tengah-tengahnya adalah rencana, tahapan, dan strategi peneliti untuk menyelesaikan masalah.

Kerangka Teori merupakan jaringan hubungan antarvariabel yang secara logis diterangkan, dikembangkan, dan dielaborasi dari perumusan masalah yang telah teridentifikasi. Kerangka ini disusun berdasarkan teori- teori yang telah ditemukan sebelumnya. Berdasarkan kerangka teori ini kemudian disusunlah hipotesis yang merupakan dugaan sementara yang harus diuji kebenarannya [14].

Seperti metode, **kerangka pemikiran dan kerangka teori suatu penelitian bersifat khas**, tidak ada yang sama antara penelitian satu dengan penelitian yang lain, kecuali untuk keperluan perulangan (replikasi).

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Wikipedia, 2011, <http://id.wikipedia.org/wiki/>
- [2]. Dikti, *Keputusan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor : 163/Dikti/Kep/2007 Tentang Penataan dan Kodifikasi Program Studi Pada Perguruan Tinggi*, Jakarta: 2007.
- [3]. Asosiasi Perguruan Tinggi Informatika dan Komputer (Aptikom), *Peningkatan Mutu Pembelajaran melalui Pola "Multi Sourcing" dalam Kerangka Pelaksanaan Computing Curricula 2005 pada Program Studi Informatika dan Komputer*
- [4]. Merriam Webster Dictionary, 2011, <http://www.merriam-webster.com/dictionary>
- [5]. Dawson, Christian W., *Projects in computing and information systems : a student's guide*, Harlow: Addison- Wesley, 2009.
- [6]. Berndtsson, M, dkk., *Thesis Projects A Guide for Students in Computer Science and Information Systems*, London: Springer-Verlag London Limited, 2008.
- [7]. Davis, D., dan Cosenza, R.M., *Business Research for Decision Making*, Belmont PWS- KENT Publishing Company, 1993.
- [8]. Kotari, C.R., *Research Methodology- Methods & Techniques*, New Delhi: New Age International (P) Limited Publisher, 2004.
- [9]. Blaxter, Loraine, dkk., *How to Research*, New York: Open University Press, 2006.
- [10]. Peter Denning, (2000), "Computer Science: the Discipline," In *Encyclopedia of Computer Science* (A. Ralston and D. Hemmendinger, Eds), Retrieve on 10-10-2008.
- [11]. Muhajir, Nung, *Metode Penelitian Kualitatif*, Yogyakarta : Penerbit Rake Sarasin, 1996
- [12]. David R. Krathwohl, "A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview", *THEORY INTO PRACTICE*, Volume 41, Number 4, Autumn 2002, College of Education, The Ohio State University.
- [13]. Anderson, L.W., dkk., *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete edition), New York: Longman, 2001.
- [14]. Kuncoro, Mudradjad, *Metode Riset untuk Bisnis dan Ekonomi*, Jakarta : Erlangga, 2003.
- [15]. Miarso, Yusufhadi, *Penelitian Pengembangan*, Jakarta: UNJ, 2004.
- [16]. Lubbe, Sam, *The Development of a Case Study Methodology in the Information Technology (IT) Field: A Step by Step Approach*, Durban Westville: Department IS&T, University of Durban Westville.