

METODOLOGI PENELITIAN

 TEKNIK INDUSTRI

(TKT-319)

MODUL 1

*BERPIKIR DAN METODE ILMIAH*

DISUSUN OLEH

DR. IR. NOFIERNI,MM

TEKNIK INDUSTRI

UNIVERSITAS ESA UNGGUL

JAKARTA

2019

**Pengantar**

Modul kuliah Berpikir dan Metode Ilmiah merupakan bagian awal dari mata kuliah Metodologi Penelitian Industri yang menjadi bahan perkuliahan secara on line. Topik ini berkaitan dengan berpikir ilmiah beserta prinsip dan metode untuk menjadi acuan dalam melakukan penelitian ilmiah. Bahasan dari modul ini meliputi :

1. Berpikir Ilmiah
2. Penalaran
3. Metode Ilmiah
4. Penelitian ilmiah

Manusia sebagai makhluk yang berpikir (homo sapiens) selalu berusaha untuk meningkatkan kualitas kehidupannya menjadi lebih baik. Upaya untuk merealisasikan kehidupan yang lebih nyaman, sehat, mudah dan aman diupayakan melalui pemanfaatan berbagai pengetahuan dan sains.Salah satu bidang yang menerapkan pengetahuan dan sains adalah bidang keteknikan (engineering) yang secara umum melakukan perancanganberbagai peralatan, mesin, bangunan, sistem untuk mempermudah dalam mencapai tujuan yang mereka inginkan. Upaya mewujudkan kehidupan yang lebih baik membutuhkan proses berpikir yang dijadikan sebagai landasan utama.

Sebagai seorang yang berprofesi sebagai *engineer*, kerangka berpikir dalam memecahkan masalah mengikuti kaidah yang sesuai dalam bidangnya masing masing. Secara general seorang engineerdituntut kemampuan untuk melakukan perancangan dalam memecahkan masalah atau menjawab kebutuhan. Kaidah berpikir dalam bidang keteknikan *(engineering)* memiliki standar dan metode dalam melakukan fungsinya. Secara formal kegiatan perancangan dalam bidang engineering dalam pendidikan formal di Perguruan Tinggi dapat mengacu pada definisi yang ditetapkan oleh ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology Accreditation). Menurut ABET *design* pada disiplin *engineering* didefinisikan sebagai :

*“ The systematic and creative application of scientific and mathematical principles to practical ends such as the design, manufacture and operation of efficient and economical structures, machines, processes, and systems”*

Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa perancangan dalam bidang keteknikan merupakan penerapan secara kreatif dan sistematis dari prinsip matematika dan saintifik pada kegiatan merancang, meproduksi dan operasionalisasi secara efisin dan ekonomis dari struktur, mesin, proses dan system. Hal ini juga menjadi acuan dalam proses pengembangan berpikir ilmiah dalam melaksanakan penelitian.

**Berpikir ilmiah**

Kemampuan manusia dalam berpikir menghasilkan berbagai pengetahuan sebagai hasil interaksi manusia dengan alam. Berbagai pengetahuan yang dimiliki manusia pada umumnya dalah hasil dari kegiatan berpikir. Berpikir merupakan suatu aktifitas pada sistem syaraf pada otak dan dkategorikan sebagai kegiatan mental yang sulit, sehingga sering diberi istilah **Thinking is hard work.**

Sejumlah pengetahuan yang dimiliki manusia selanjutnya melalui proses penelitian disusun pada tingkatan yang lebih sistematis, logis dan obyektif yang disebut sebagaiimu (science). Untuk membuktikan bahwa sekelompok ilmu memenuhi kebenaran maka dilakukan penelitian sebagai bentuk aktifitas pengujian. Dapat bahwa ilmu merupakan pengetahuan yang telah diuji kebenarannya.Proses pengujian terebut membutuhkan perangkat berpikir mengikuti suatu metodologi sesuai tatanan ilmiah.

Untuk dapat berpikir ilmiah diperlukan sarana berupa bahasa, logika , matematika, statistika. Peran dari setiap sarana tersebut dalam kegiatan berpikir ilmiah dijelaskan sebagai berikut :

a. Bahasa

 Bahasa merupakan alat komunikasi yang merupakan simbol-simbol yang disepakati mengikuti kaidah tertentu. Sebagai alat komunikasi bahasa dapat digunakan dalam bentuk verbal maupun bentuk tertulis untuk menyampaikan jalan pikiran.

b. Logika

 Logika sering disebut sebagai pola berpikir (penalaran) dalam mengambil kesimpulan berdasarkan gejala, fakta yang diamati. Proses untuk memperoleh pokok pikiran. Dalam pola penalaran dikenal istilah sillogisme yang menghubungkan antara pernyataan (premis) dan penarikan kesimpulan. Salah satu bentuk sillogisme dalam penalaran contohnya : Jika premis-premis (pernyataan) benar maka kesimpulan benar

Selain bahsa dan logika, perlu bantuan berupa matematika dan statistika. Keduanya memiliki peran dengan sifat yang khas. Para ahli menyatakan bahwa matematika lebih berperan sebagai sarana berpikir deduktif sedangkan statistika lebih banyak berfungsi sebagai sarana berpikir induktif.

Dalam buku tentang deign and system thinking dijelaskan metode berpikir sebagai berikut :

1. Analyse : consider the various components of whole and try to describe the inter-relationships between them
2. Compare : examine the characteristics of the objects in question to demonstrate their similarities and their differences
3. Contrast : examine the characteristics of the objects in question to demonstrate their differences
4. Define : give a definition or state term of reference
5. Describe : give an account
6. Discuss : present the different aspects of a question or problem
7. Enumerate : give a listing
8. Evaluate : examine various sides of a question and try to reach a judgement
9. Examine critically : act as a judge or critic, appraise
10. Illustrate : give an example, explain, draw a figure
11. Prove : demonstrate or show by logical argument
12. Summarise : state the main points briefly

Berbagai pengertian berpiir ilmiah disampaikan para ahli dlam bidang riset. Salah satu daintaranya meyatakan bahwa Berpikir Ilmiah merupakan berpikir secara analitis menggunakan logika/penalaran tertentu dengan sikap skeptis. Terdapat tiga aspek yang penting sebagai berikut :

* + Analitis : menganalisis persoalan yang relevan dan tidak relevan, masalah utama atau penunjang
	+ Menggunakan logika : berpikir berdasarkan logika (metode deduktif dan induktif) dengan pertimbangan objektif berdasarkan data dan analisis akal sehat
	+ Sikap skeptis : menanyakan bukti/fakta, atau berdasarkan fakta

**Proses penalaran**

**Penalaran** adalah proses berpikir yang bertolak dari pengamatan [indera](https://id.wikipedia.org/wiki/Indera%22%20%5Co%20%22Indera) (pengamatan empirik) yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian. Berdasarkan pengamatan yang sejenis juga akan terbentuk [proposisi](https://id.wikipedia.org/wiki/Proposisi%22%20%5Co%20%22Proposisi)-proposisi yang sejenis, berdasarkan sejumlah proposisi yang diketahui atau dianggap benar, orang menyimpulkan sebuah proposisi baru yang sebelumnya tidak diketahui. Proses inilah yang disebut menalar.

Dalam penalaran, proposisi yang dijadikan dasar penyimpulan disebut dengan [premis](https://id.wikipedia.org/wiki/Premis%22%20%5Co%20%22Premis) (*antesedens*) dan hasil kesimpulannya disebut dengan [konklusi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Konklusi&action=edit&redlink=1" \o "Konklusi (halaman belum tersedia)) (*consequence*).Hubungan antara premis dan konklusi disebut [konsekuensi](https://id.wikipedia.org/wiki/Konsekuensi_logis%22%20%5Co%20%22Konsekuensi%20logis). Metode penarikan kesimpulan berdasarkan premis tersebut disebut silogisme.

Dalam penalaran dikenal 2 sistem yaitu penalaran secara induktif dan penalaran dengan metode deduktif. Berikut penjelasannya :

**1. Penalaran Induktif**

Penalaran induktif adalah proses penalaran yang diawali dengan menjelaskan permasalahan-permasalahan khusus (mengandung pembuktian dan contoh-contoh fakta) yang diakhiri dengan kesimpulan yang berupa pernyataan umum. Proses penalaran induktif dapat dikembangkan dalam menjadi beberapa jenis seperti proses  [generalisasi](https://id.wikipedia.org/wiki/Generalisasi%22%20%5Co%20%22Generalisasi), [analogi](https://id.wikipedia.org/wiki/Analogi) dan  [sebab akibat](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Sebab_akibat&action=edit&redlink=1).

Penalaran Induktif mengikuti proses menarik kesimpulan yang bersifat umum dari kasus-kasus individual (khusus). Pada umunya kebenaran diperoleh berdasarkan bukti nyata sehingga sering dikenal dengan aliran empiris. Penerapan dalam penelitian penalaran induktif mengarahkan penelitian mengikuti urutan sebagai berikut :

1. Observasi

2. Pengujian hipotesis

3. Pembentukan pola generalisasi,

Contoh penalaran induktif:

Pada saat ini remaja lebih menyukai tari-tarian dari barat seperti [breakdance](https://id.wikipedia.org/wiki/Breakdance%22%20%5Co%20%22Breakdance), Shuffle, [salsa](https://id.wikipedia.org/wiki/Salsa_%28tarian%29%22%20%5Co%20%22Salsa%20%28tarian%29) (dan [Kripton](https://id.wikipedia.org/wiki/Kripton)), modern dance dan lain sebagainya. Begitupula dengan jenis musik umumnya mereka menyukai rock, blues, jazz, maupun reff tarian dan [kesenian](https://id.wikipedia.org/wiki/Kesenian%22%20%5Co%20%22Kesenian) tradisional mulai ditinggalkan dan beralih mengikuti tren barat. Penerimaan terhadap bahaya luar yang masuk tidak disertai dengan pelestarian budaya sendiri. Kesenian dan budaya luar perlahan-lahan menggeser kesenian dan budaya tradisional.

Contoh generalisasi:

Jika ada udara, manusia akan hidup.

Jika ada udara, hewan akan hidup.

Jika ada udara, tumbuhan akan hidup.

∴ Jika ada udara mahkluk hidup akan hidup.

**2. Penalaran deduktif**

Metode berpikir deduktif adalah metode berpikir yang menerapkan hal-hal yang umum terlebih dahulu untuk seterusnya dihubungkan dalam bagian-bagiannya yang khusus. Dalam kata lain penalaran deduktif dapat diartikan menarik kesimpulan bersifat individual (khusus) dari peryataan yang bersifat umum.

Penerapannya dalam penelitian lebih mengutamakan penarikan kesimpulan dengan menggunakan logika (rasio) tanpa harus memperoleh bukti nyata secara empiris (bisa dibuktikan dengan indera). Sehingga peneliti dengan dominasi penalaran deduktif sering disebut sebagai aliran rasionalisme.

Jika diterapkan dalam penelitian sistematika berpikir mengarahkan penelitian mengikuti urutan sebagai berikut :

1. Teori,

2. Pengujian hipotesis

3. Operasional penelitian

4. Melakukan observasi

5. Penyusunan kesimpulan

Contoh: Masyarakat Indonesia konsumtif (umum) dikarenakan adanya perubahan arti sebuah kesuksesan (khusus) dan kegiatan imitasi (khusus) dari media-media hiburan yang menampilkan gaya hidup konsumtif sebagai prestasi sosial dan penanda status sosial.

**Metode ilmiah**

Metode ilmiah umumnya memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut :

* Metode imiah bersifat sistematis. Hal ini merujuk bahwa adanya prosedur yang tersusun serta mengikuti suatu aturan tertentu
* Metode ilmiah bersifat kritis dan analitis. Hal ini akan mendorong pemikiran yang lebih tajam dalam mengidentifikasi masalah dan merumuskannya serta menyusun kerangka berpiir dan metode untuk mendapatkan solusi dan permasalahan.
* Metode ilmiah bersifat logis. Hal ini merujuk pada metode dari argumentasi ilmiah sehingga kesimpulan secara rasional merupakan pembuktian dari data dan fakta yanng masuk akal
* Metode ilmiah bersifat empiris yang dapat diartikan bukti dan fakta dapat ditemukan dalam realita yang bisa ditangkap oleh indera dan akal sehat.
* Metode ilmiah bersifat objektif. Hal ini dapat diberi pengertian bahwa maknka hasil penelitian memiliki pengertian yang sama jika dilakukan oleh peneliti yang lain, sehingga kebenarannya dapat dibuktikan.

**Penelitian ilmiah**

Penelitian ilmiahmerupakan penerapan dari metode ilmiah pada permasalahan yang akan dicarikan pemecahannya. Salah satu pengertian ilmiah menurut Kerlinger 1(986) adalah proses investigasi yang sistematis, terkontrol, empiris dan kritis dari proposisi hipotesis mengenai hubungan tertentu antar fenomena .

Berdasarkan studi dari beberapa literatur, penelitian ilmiah sebagai bentuk penelitian yang dilakukan dengan metode ilmiah memenuh karakteristik atau ciri-ciri sebagai berikut :

1. Purposiveness

Pengertian dari purposiveness dapat diartikan sebagai fokus pada tujuan yang jelas. Semua penelitian ilmiah memiliki pertanyaan penelitian atau masalah penelitian yang akan dinvestigasi dan diupayakan untuk diperoleh solusinya yang dinyatakan sebagai tujuan penelitian

1. Rigorous

Hal ini dapat diartikan bahwa daalm penelitian ilmiah setiap langkah dilakukan secara teliti. Tidak hanya dalam pengumpulan data termasuk dalam pemilihan kerangka berpikir memiliki dasar teori dan disain metodologi yang baik.

1. Testibility (dapat diuji)

Proses pengujian hipotesis dalam melaksankan mengikuti prosedur pengujian hipotesis jelas.

1. Replicability (dapat diulang)

Hal ini mengacu pada pengertian pengujian dapat diulang untuk kasus yang sama atau yang sejenis

1. Objectivity

Pengertian bersifat objektif adalah fenomena atau masalah penelitian berdasarkan fakta dari data aktual, bukan sesuatu yang subjektif subjektif dan emosional/

1. Generalizability (generalisasi)

Hal ini dapat berarti semakin luas ruang lingkup penggunaan hasilnya semakin berguna output dari penelitian teersebut

1. Precision (presisi)

Pengertian presisi mengacu pada data dan hasil penelitian mendekati realitas sesungguhnya dan memiliki tingkat kepecayaan serta peluang kejadian sesuai hasil estimasi

Berbeda dengan penelitianilmiah, beberapa penelitian dilakukan dengan struktur dan sistematika yang tidak jelas. Penelitian yang dilakukan tanpa mengikuti kaidah ilmiah dapat dikategorikan saebagai penelitian non ilmiah. Perbedaan kedua jenis peneltian tersebut ditampilkan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian ilmiah dan non ilmiah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Aspek** | **Non ilmiah** | **Ilmiah** |
| 1 . Pendekatan terhadap masala | Intuitif | Empiris |
| 2. Konsep teori yang digunakan | Ambigu dengan arti yang berlebihan | Defenisi jelas secara operasional dan spesigik |
| 3. Hipotesis penelitian | Tidak dapat dibuktikan | Dapat dibuktikan |
| 4. Observasi gejala masalah penelitian | Tidak terkontrol, seadanya | Sisrematis, terkontrol |
| 5. Alat ukur pengumpulan dan pengolahan data | Tidak akurat, tidak tepat, tidak sesuai | Akurat tepat sesuai |
| 4. Kontrol proses penelitian | Tidak ada | Selalu di lakukan |
| 5. Pelaporan hasil penelitian | bias, subjek | tidak bias, objektif |



Gambar 1. Sistematika penelitian ilmiah

Diagram alir yang menggambarkan penelitian ilmiah disajikan pada Gambar 1. Untuk memenuhi kaidah purposiveness, maka langkah awal adalah merumuskan masalah penelitian. Hasil perumusan masalah akan menjadi pandu untuk melakukan studi literatur yang menduung penyeleaian masalah. Penyusunan kerangka berpikir juga ditentukan dari rumusan masalah serta tinjauan pustaka yang dipelajari.

Bedasarkan rumusan masalah maka penelitian sudah memeiliki hipotesis yang dapat diartikan sebagai dugaan hasil penelitian yang kebenarannya perlu diuji. Tahapan ini merupakan langkah penting sehingga proses pengujian hipotesis dapat disusun sesuai dengan masalah dari target tujuan penelitian.

Hipotesis yang telah melalui tahap uji dapat diterima yang berarti penelitian sesuai dengan rumusan hipotesis dan memberikan jawaban pada rumusan masah. Sebaliknya jika setelah dilakukan uji hipotesis ternyata hasilnya tidak sesuai maka hasil penelitian ditolak. Penelitian yang pengujian hipotesisnya ditolak perlu penyesuaian kerangka berpikir yang berbeda.