

LECTURE NOTES

Research Methodology in Computer Science

Week ke 1

Pengantar Penelitian ilmiah

LEARNING OUTCOMES

1. Mahasiswa Memahami terminologi dasar dan konsep dasar penelitian dalam Ilmu Komputer

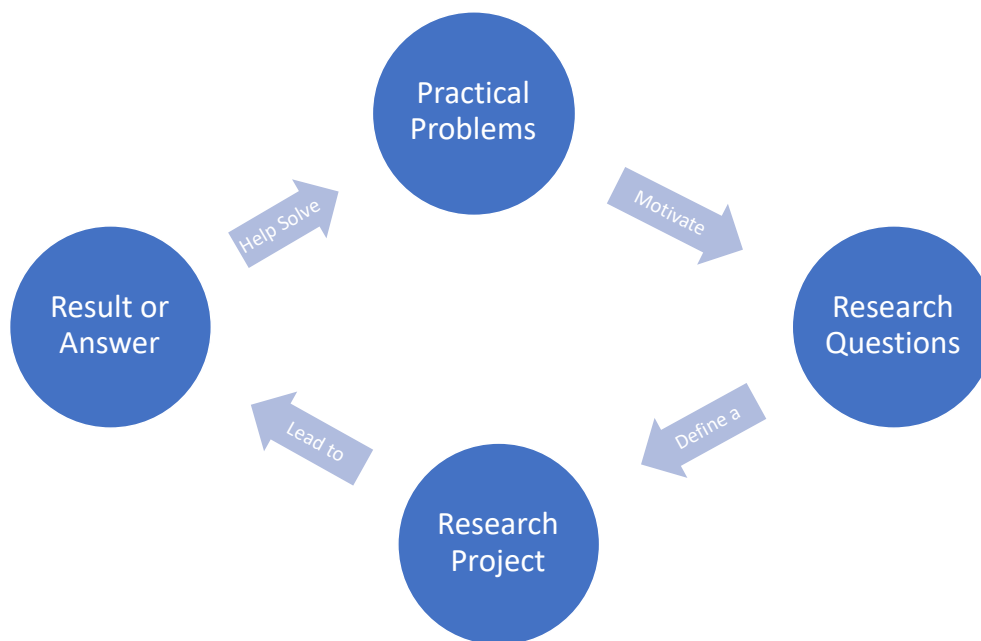
OUTLINE MATERI :

1. Pengertian penelitian
2. Tujuan penelitian
3. Pentingnya penelitian
4. Jenis-jenis penelitian di Ilmu Komputer

A. PENGERTIAN PENELITIAN

Kata penelitian (*research*) merupakan gabungan dari kata “re” = terus menerus dan “search” = pencarian, jadi penelitian adalah pencarian terus-menerus untuk mendapatkan hal baru. Oleh karena itu *research* (penelitian) adalah pencarian atau penyelidikan sistematis untuk memperoleh pengetahuan baru dari fakta-fakta yang sudah ada. Dengan kata lain, penelitian adalah pemahaman ilmiah tentang pengetahuan yang ada dan memperoleh pengetahuan baru yang dapat diterapkan untuk kemajuan umat manusia. Definisi lain dari penelitian juga dapat diartikan sebagai kegiatan manusia yang didasarkan pada penyelidikan intelektual yang bertujuan untuk menemukan, menafsirkan, dan merevisi pengetahuan manusia tentang berbagai aspek dunia. Pada penelitian melibatkan perumusan hipotesis atau proposisi solusi, analisis data, dan deduksi; untuk memastikan apakah kesimpulan sesuai dengan hipotesis. Sehingga penelitian adalah proses untuk menciptakan atau merumuskan pengetahuan yang belum ada.

Alur dari proses penelitian dapat diuraikan dengan gambar 1.



Gambar 1. Diagram proses penelitian

Dari gambar 1, terlihat bahwa penelitian pada dasarnya dimulai dengan masalah praktis yang harus jelas apa masalah yang sedang dicoba untuk dipecahkan dan mengapa itu penting. Masalah ini

memotivasi pertanyaan penelitian yang tanpanya seseorang cenderung tersesat dalam ranah informasi yang sangat luas dari penelitian. Pertanyaan tersebut membantu seseorang membidik ke dalam jangkauan informasi yang dapat dikelola yang selanjutnya dapat digunakan untuk mendefinisikan proyek penelitian yang merupakan kegiatan atau serangkaian kegiatan yang pada akhirnya mengarah pada hasil atau jawaban, yang selanjutnya dapat membantu untuk memecahkan masalah praktis yang sudah diuraikan sebelumnya.

Dalam bidang ilmu komputer, penelitian dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan manusia berdasarkan penyelidikan intelektual pada aspek duniawi yang berkaitan dengan disiplin Ilmu Komputer untuk tujuan menemukan pengetahuan baru, menafsirkan pengetahuan yang ada atau merevisi pengetahuan yang salah atau tidak lengkap. Beberapa bidang penelitian dalam bidang ilmu komputer seperti: Big data, keamanan komputer, data sains, intelligentsia buatan dan pembelajaran mesin, rekayasa perangkat lunak, komputasi awan, pemrosesan signal gambar, suara dan video.

B. TUJUAN PENELITIAN

Pada dasarnya tujuan dari penelitian adalah untuk menemukan solusi atas masalah yang belum terpecahkan dengan menggunakan prosedur ilmiah dan untuk memahami berbagai fenomena alam secara ilmiah. Selain itu tujuan utama penelitian adalah untuk menemukan kebenaran yang tersembunyi dan belum ditemukan. Namun, ada beberapa tujuan yang diidentifikasi untuk setiap pekerjaan penelitian. Beberapa tujuan umum dari suatu penelitian meliputi:

- Mengusulkan dan menguji hipotesis tertentu yang memberikan hubungan sebab akibat antar variabel
- Menemukan dan menetapkan adanya hubungan, asosiasi, dan kemandirian antara dua atau lebih aspek dari suatu situasi atau fenomena. (Studi semacam itu dikenal sebagai studi korelasional)
- Memahami berbagai fenomena dan mengembangkan persepsi baru tentangnya

- Mempelajari dan mendeskripsikan secara akurat karakteristik situasi, masalah, fenomena, layanan, kelompok, atau individu. (Jenis penelitian/penelitian ini dikenal sebagai penelitian deskriptif)
- Menjelaskan cakrawala pengetahuan yang belum dijelajahi
- Menguji temuan dan kesimpulan yang dilaporkan pada data baru dan kesimpulan baru tentang data yang diteliti dan dilaporkan sebelumnya
- Mempelajari frekuensi penelitian yang berhubungan dengan penelitian yang tidak spesifik. (Tipe ini studi / penelitian dikenal sebagai penelitian diagnostik)

C. MOTIVASI DARI PENELITIAN

Penelitian merupakan proses yang panjang, sehingga faktor pendorong utamanya adalah motivasi. Untuk beberapa peneliti dan mahasiswa pasca sarjana, tujuan utama di balik penelitian ini adalah untuk mendapatkan gelar. Untuk organisasi termasuk laboratorium pertahanan dan Lembaga penelitian, penelitian merupakan aspek penting. Bagi para filosof dan pemikir, penelitian dapat berarti jalan keluar untuk mendapatkan ide-ide dan wawasan baru, sedangkan bagi orang-orang intelektual penelitian dapat berarti pengembangan gaya baru dan karya kreatif. Beberapa factor pendorong yang memotivasi penelitian adalah:

- Motivasi intrinsik seperti minat, tantangan, pembelajaran, makna, tujuan, terkait dengan kinerja kreatif yang kuat;
- Motivasi ekstrinsik seperti penghargaan untuk pekerjaan yang baik termasuk uang, ketenaran, penghargaan, pujian, dan status adalah motivator yang sangat kuat, tetapi dapat menghalangi kreativitas. Sebagai contoh: Hasil penelitian memungkinkan memperoleh paten yang merupakan cara yang baik untuk menjadi kaya dan terkenal.
- Pengaruh dari orang lain seperti kompetisi, kolaborasi, komitmen, dan dorongan juga merupakan faktor pendorong dalam penelitian. Misalnya: teman-teman saya semua sedang melakukan penelitian dan saya juga.

- Motivasi pribadi dalam memecahkan masalah yang belum terpecahkan, kegembiraan intelektual, pelayanan kepada masyarakat, dan kehormatan adalah semua faktor pendorong dari penelitian.

Kreativitas, keterampilan komunikasi tertulis dan verbal yang baik dan pengetahuan mendalam tentang subjek sangat penting untuk berhasil dalam menyelesaikan pekerjaan penelitian. Seperti terlihat pada Gambar 2 menunjukkan hal-hal yang penting dari penelitian. Seorang peneliti harus memiliki pengetahuan dasar yang baik dari domain yang akan dilakukan dalam penelitian. Sikap bertanya adalah salah satu faktor penting. Apa saja dan semuanya dipertanyakan; sikap bertanya ini adalah inti dari penelitian dan penemuan.

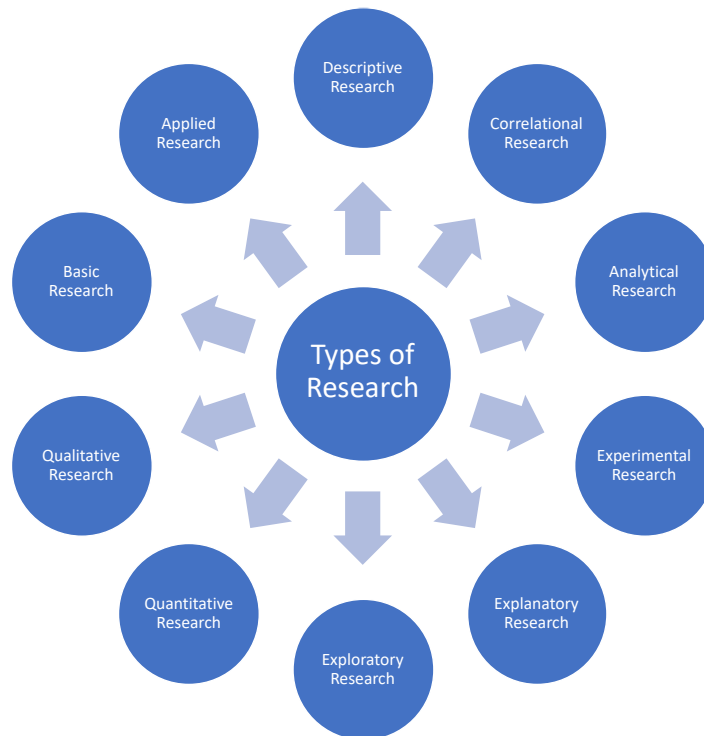


Gambar 2. Komponen penting dari peneliti yang baik

D. JENIS-JENIS PENELITIAN

Type/jenis penelitian dapat diklasifikasikan dalam berbagai kategori seperti penerapannya, cara penyelidikan dalam melakukan penelitian, dan tujuan utama penelitian. Pemilihan metode penelitian tergantung pada disiplin penelitian, tujuan, dan hasil yang diharapkan. Satu masalah

penelitian dapat menggunakan beberapa jenis penelitian. Beberapa jenis penelitian yang dibahas meliputi penelitian dasar, penelitian terapan, penelitian deskriptif, penelitian analitik, penelitian korelasional, penelitian kualitatif, dan penelitian kuantitatif, seperti terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Jenis-jenis Penelitian

- Penelitian dasar adalah penelitian murni atau fundamental; tidak ada kebutuhan mendesak, tetapi teori-teori baru dapat ditambahkan ke kluster pengetahuan. Jenis penelitian ini dapat memecahkan masalah tetapi mungkin tidak memiliki aplikasi praktis. Ini memiliki cakupan yang lebih luas dibandingkan dengan penelitian terapan. Teori dalam ilmu dasar dan matematika adalah contoh penelitian dasar.
- Penelitian terapan mencoba untuk memecahkan masalah spesifik langsung yang dihadapi oleh industri atau masyarakat. Solusi yang diperoleh dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Durasi penelitian terapan lebih pendek karena solusi cepat diharapkan. Masalah pencarian yang dioptimalkan di Internet adalah contoh penelitian terapan dalam domain teknik komputer. “Analisis perilaku sel/organ tubuh pada kanker” adalah salah satu contoh penelitian hibrida. Hasil penelitian terapan harus mengatasi masalah yang belum terpecahkan atau meningkatkan solusi yang ada.

- Penelitian deskriptif umumnya digunakan dalam analisis bisnis atau masalah sosial. Jenis penelitian ini tidak memiliki kontrol atas parameter atau variabel. Itu hanya mencoba untuk mewakili atau menganalisis fakta sebelumnya dan atau saat ini. Contoh penelitian deskriptif meliputi analisis pola pembelian pelanggan, yaitu pembelian dari mal, online, atau pengecer, serta studi tentang mode perjalanan yang digunakan oleh orang-orang. Semua jenis metode korelasional, metode survei, dan studi banding adalah penelitian deskriptif. Berbagai macam survei sistematis dilakukan, termasuk studi tentang berbagai praktik budaya, studi spesifik wilayah tentang kematian tertentu, dan analisis perkembangan bisnis tertentu.
- Penelitian analitik menggunakan informasi yang ada untuk menjelaskan fenomena yang kompleks atau untuk melakukan evaluasi kritis. Hipotesis yang diidentifikasi dapat diterima atau ditolak tergantung pada analisis; dari pengalaman hipotesis dapat didefinisikan ulang. Penelitian analitik sering ditemukan dalam studi sejarah, pekerjaan forensik, makanan, dalam domain medis, dan sebagainya.
- Penelitian korelasional berfokus pada mengeksplorasi hubungan atau asosiasi antara kejadian, variabel, dan sebagainya. Contoh penelitian korelasional termasuk "Untuk mempelajari pengaruh gaya hidup modern pada obesitas" dan "Analisis dampak teknologi pada pekerjaan." Pada contoh pertama, gaya hidup modern dan obesitas adalah dua variabel dan peneliti harus mempelajari sekelompok orang yang menjalani gaya hidup modern dan gaya hidup nonmodern. Kelompok harus dipisahkan berdasarkan parameter obesitas. Data yang dikumpulkan dapat dianalisis untuk menetapkan hubungan antara dua variabel: "obesitas" dan gaya hidup "modern". Demikian pula, peneliti perlu mempelajari "pekerjaan" dan "ketersediaan teknologi." Dari data yang terkumpul, peneliti dapat menghasilkan sejumlah observasi dan analisis.
- Penelitian kualitatif terutama berkaitan dengan kualitas atau jenis parameter yang dipertimbangkan untuk penelitian. Di sini, diasumsikan bahwa dunia tidak stabil dan perbedaan parameter dapat terjadi seiring waktu. Penelitian yang berkaitan dengan perilaku manusia merupakan salah satu contoh penelitian kualitatif. Setiap orang dapat bereaksi terhadap situasi secara berbeda dan sulit untuk mengajukan kesimpulan prediktif. Contohnya adalah "Studi tentang perilaku karyawan dalam suatu organisasi." Di sini, perilaku seorang karyawan dapat bervariasi dengan parameter yang berbeda seperti jenis kelamin, jabatan,

keahlian, keahlian, status sosial ekonomi, dan agama. Fokus pekerjaan adalah untuk menemukan hasil sehubungan dengan parameter kualitatif.

- Penelitian kuantitatif melibatkan pengukuran jumlah karakteristik yang dapat digunakan sebagai fitur untuk studi penelitian. Tidak seperti penelitian kualitatif, penelitian kuantitatif mengasumsikan bahwa dunia stabil dan menggunakan analisis statistik pada nilai parameter untuk kesimpulan. Besaran statistik yang dapat diukur termasuk dalam penelitian kuantitatif. Contoh penelitian kuantitatif adalah “Menemukan jumlah individu yang mengambil manfaat dari berbagai kebijakan pemerintah.”
- Penelitian eksperimen berfokus pada kerja lapangan dan eksperimen yang dapat mengontrol variabel bebas. Studi tentang efek obat baru pada sekelompok orang atau hewan tertentu adalah contoh penelitian eksperimental dalam domain kedokteran. Dalam teknik komputer, "Menganalisis kinerja algoritma pada berbagai dataset" adalah contoh hasil eksperimen. Seorang peneliti ingin mengkaji perubahan tutupan lahan menggunakan data satelit. Dalam contoh ini, untuk memastikan perubahan di wilayah studi, peneliti secara acak menempatkan area perubahan termasuk perubahan lahan pertanian karena degradasi lahan, jalan raya NH, dan sebagainya, yang dapat diverifikasi dengan penelitian eksperimen semu dan dapat diuji dan dilatih dengan desain penelitian sebelum dan sesudah eksperimen.
- Explanatory research mencoba menganalisis dan membenarkan alasan di balik terjadinya fenomena tertentu atau hubungan antar variabel. Ini pada dasarnya menjawab jenis pertanyaan "Mengapa". Hal ini bertujuan untuk menjelaskan mengapa suatu hubungan, asosiasi, atau interdependensi ada. Explanatory research juga disebut sebagai penelitian kausal dengan tiga komponen penting seperti urutan waktu-ke-waktu yang akan terjadi sebelum efek, variasi seiring, di mana variasi akan sistematis antara dua variabel. Beberapa contoh penelitian eksplanatori adalah “Mengapa modernisasi menimbulkan masalah kesehatan?”, “Mengapa beberapa siswa bersikap santai dalam belajar, sementara yang lain tulus?”.
- Penelitian eksplorasi umumnya mengeksplorasi bidang-bidang yang memerlukan sedikit perhatian atau untuk memeriksa kemungkinan penelitian di bidang tertentu. Sebuah studi skala kecil dilakukan untuk memutuskan ruang lingkup lebih lanjut dari kemajuan suatu domain. Tergantung pada hasil studi eksplorasi, domain dieksplorasi lebih lanjut untuk penelitian mendalam tentang topik tertentu. Studi eksplorasi juga dilakukan untuk mengembangkan,

menyempurnakan dan menguji prosedur, kebijakan, dan alat. Beberapa contoh penelitian eksplorasi adalah, “Mengapa penjualan produk berkurang, karena data yang sudah ada atau produk yang baru-baru ini diperoleh untuk perusahaan pertanian?” Umumnya, pernyataan penelitian yang menjangkau berbagai domain berada di bawah penelitian eksplorasi.

LATIHAN

1. Jelaskan alasan perlunya melakukan penelitian pada bidang computer science?
2. Jelaskan kenapa setiap penelitian perlu didahului dengan adanya masalah penelitian?
3. Sebutkan dan jelaskan tipe penelitian yang cocok untuk melakukan penelitian di bidang Ilmu Komputer?

KESIMPULAN

- Kegiatan penelitian mengembangkan pemikiran kritis tentang masalah, pemeriksaan sistematis, mengembangkan dan menguji teori-teori baru, dan menarik kesimpulan penting yang bermakna untuk mendapatkan pengetahuan atau produk baru.
- Beberapa topik penelitian terkini dalam Ilmu Komputer adalah Cloud computing, Bigdata Analytics, Cyber security dan machine learning.
- Pemilihan metode penelitian tergantung pada disiplin penelitian, tujuan, dan hasil yang diharapkan.
- Satu masalah penelitian dapat menggunakan beberapa jenis penelitian untuk mendapatkan solusinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Bairagi, V., & Munot, M. V. (Eds.). (2019). Research methodology: A practical and scientific approach. CRC Press.
- Thomas, C. G. (2021). Research methodology and scientific writing. Thrissur: Springer.
- <https://www.cpe.ku.ac.th/~aphirak/myweb/wordpress/wp-content/uploads/2009/09/AllLectures.pdf>
- <https://www.youtube.com/watch?v=51HnRTt4KeQ>