

1 Bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT

1.1 Pendahuluan

Penelitian di bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT mengadopsi ***Penelitian Dasar*** karna Berdasarkan Permenristek dikti Nomor 42 Tahun 2016, Penelitian Dasar dikategorikan pada penelitian yang menghasilkan prinsip dasar dari teknologi, formulasi konsep dan/atau **aplikasi** teknologi, hingga pembuktian konsep (proof-of-concept) fungsi dan/atau karakteristik penting secara analitis dan eksperimental (Dimiyati, 2018). Sasaran dari penelitian ini adalah dihasilkannya teori, metode, atau prinsip kebijakan baru yang digunakan untuk pengembangan keilmuan. Pada Penelitian di bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT untuk Skripsi pada program studi Teknik Informatika Universitas Teknologi Sumbawa lebih diarahkan untuk **menghasilkan implementasi metode yang sudah ada untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi ditempat riset.**

Penelitian di bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT dapat berorientasi kepada penjelasan atau penemuan (invensi) guna mengantisipasi suatu gejala/fenomena, kaidah, model, atau postulat baru yang mendukung suatu proses teknologi, kesehatan, pertanian, dan lain-lain dalam rangka mendukung penelitian terapan. Skema dapat dilakukan dengan mendapatkan persetujuan dari dosen pembimbing yang bersangkutan. Sesuai dengan RPJMN dan isu aktual, Kemenristekdikti menetapkan sepuluh Bidang Fokus Riset yang telah tertuang dalam Lampiran 1 yang meliputi: (1) Pangan-Pertanian, (2) Energi-Energi Baru dan Terbarukan, (3) Kesehatan-Obat, (4) Transportasi, (5) Teknologi Informasi dan Komunikasi, (6) Pertahanan dan Keamanan, (7) Material Maju, (8) Kemaritiman, (9) Kebencanaan, dan (10) Sosial Humaniora-Seni Budaya-Pendidikan.

Substansi Penelitian Penelitian di bidang Peminatan Artificial Intelligence IoT diarahkan untuk mengacu pada sepuluh Bidang Fokus Riset dimaksud yang selanjutnya diturunkan ke tema, topik, dan judul penelitian. Substansi ini menjadi arahan untuk menambah khasanah topik Skripsi pada periode ini. Namun, substansi ini hanya sebatas himbauan saja belum menjadi kewajiban pada periode ini.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian Bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT sebagai berikut:

- a. Meningkatkan dan mendorong percepatan penelitian dasar di perguruan tinggi sehingga menghasilkan invensi, baik metode, teori baru atau prinsip kebijakan baru yang belum pernah ada sebelumnya maupun implementasi berbagai bidang ilmu pada Ilmu Komputer.
- b. Meningkatkan mutu dan kompetensi peneliti dalam melakukan penelitian dasar di perguruan tinggi;
- c. Meningkatkan mutu hasil penelitian dasar dan menghasilkan publikasi ilmiah dalam jurnal ilmiah internasional bereputasi, Jurnal Nasional bereputasi, Seminar Internasional, Seminar Nasional, atau Jurnal Online Mahasiswa (JOM).
- d. Meningkatkan dan mendorong kemampuan peneliti (dosen dan mahasiswa) di perguruan tinggi untuk bekerjasama dengan institusi mitra (Lembaga Penelitian, perusahaan swasta, dinas pendidikan, Kementerian atau Lembaga pemerintahan).

1.3 Kategori Skripsi Bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT:

Tabel 1. Taksonomi kategori topik Skripsi Bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT

Bidang Penelitian Artificial Intelligence (AI)	
Topik Penelitian Skripsi	1 Sistem Pakar
	2 Sistem Penunjang Keputusan atau Sistem Pendukung Keputusan Kelompok (Group DSS)
	3 Sistem Cerdas(Artificial Intelligence) Bioinformatika
	4 Jaringan Syaraf tiruan/ANN, Penalaran Bayes, Sistem Fuzzy
	5 Data mining/Machine Learning
	6 Text Mining
	7 Natural Language Processing
	8 Pengolahan Citra Digital
	9 Augmented Reality - Optional (Terapan)
	10 Game Development - Optional (Terapan)
	11 Virtual Reality - Optional (Terapan)
Bidang Penelitian Internet of Things (IoT)	
Topik Penelitian Skripsi	1 Otomasi berbasis Sensor/Robotika
	2 Wireless Sensor Network
	3 Social Network Analysis
	4 Sistem Kendali Berbasis Internet of Things (IoT)
	5 WEB Service atau API - Optional (Terapan)

Tabel 1. **menjelaskan** tentang kategori topik Skripsi Bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT sebagai berikut:

1.3.1 Bidang Peminatan Artificial Intelligence

1. Sistem Pakar

- a. Sistem Pakar adalah penelitian Skripsi untuk mengkomputasikan pendapat pakar untuk diotomasi dalam bentuk **aplikasi** sehingga membantu permasalahan manusia. Hasil dari sistem pakar hanya sebagai rekomendasi dalam pengambilan keputusan dan keputusan akhir tetap pada Pakar (Contoh: Metode Backpropagation).
- b. Tujuan: Memindahkan pendapat para pakar kedalam bentuk **aplikasi** dengan pendekatan algoritma tertentu.
- c. Contoh: Deteksi kerusakan kendaraan bermotor menggunakan metode Backpropagation.
- d. Indikator kelulusan:
 - 1) Mahasiswa **menjelaskan** konsep dari metode sistem pakar yang diusulkan dan dibuktikan dengan implementasi **aplikasi** sistem pakar yang diusulkan.
 - 2) Luaran sistem pakar jika berupa Rule harus didukung dokumen asli berupa buku asli/photocopy/ hasil wawancara dengan pakarnya dan dituliskan pada lampiran.
 - 3) Harus ada algoritma proses pelacakan dan pencarian yang dipakai dan gambarkan program flowchart.
 - 4) Luaran Sistem Pakar jika berupa Rule maka rule dan Pohon keputusan serta kedalaman level minimal 4 dan kesimpulan minimal 10.
 - 5) Luaran sistem pakar yang tidak berupa rule tidak menggunakan acuan level minimal 4 dan kesimpulan 10 seperti Algoritma pencarian jarak terpendek.

2. Sistem Penunjang Keputusan (Sistem Penunjang Keputusan) dan SPK kelompok

- a. Sistem Penunjang Keputusan adalah penelitian Skripsi untuk membuat model dalam membantu pihak eksekutif dalam menentukan keputusan berdasarkan permasalahan yang terjadi di lapangan.
- b. Hasil dari sistem penunjang keputusan hanya sebagai rekomendasi dalam pengambilan keputusan dan keputusan akhir tetap pada Pembuat kebijakan (Contoh: Metode Analytical Hierarchical Process).

- c. Sistem pendukung keputusan kelompok (Group Decision Support System GDSS), merupakan “suatu sistem berbasis komputer yang mendukung kelompok-kelompok orang yang terlibat dalam suatu tugas bersama dan menyediakan interface bagi suatu lingkungan yang digunakan Bersama (Contoh Penelitian terkait Group DSS pada: <https://core.ac.uk/download/pdf/205695907.pdf>)
- d. Tujuan: SPK digunakan sebagai salah satu rekomendasi untuk membantu pihak penentu keputusan dalam pengambilan keputusan. SPK kelompok bertujuan untuk sekelompok orang yang ingin memecahkan masalah dengan teknologi komunikasi, komputasi dan pendukung keputusan.
- e. Contoh SPK: Deteksi kerusakan kendaraan bermotor menggunakan metode Backpropagation.
- f. **Contoh SPK Kelompok:**
 - 1) Dalam pertemuan GDSS umum yang menggunakan Group System dari University of Arizona, suatu kelompok akan bertemu dalam ruang keputusan. Para peserta akan menulis pendapat mengenai suatu topik, dengan menggunakan Electronic Brainstorming (EBS). Program ini menyediakan komunikasi paralel maupun anonimitas.
 - 2) Komunikasi paralel adalah saat semua peserta menulis pendapat pada saat yang bersamaan, dan anonimitas adalah saat tak seorangpun mengetahui siapa yang menulis suatu pendapat tertentu. Anonimitas memungkinkan tiap peserta menuliskan apa yang benar-benar dipikirkannya tanpa khawatir diejek oleh anggota kelompok lain.
 - 3) Setelah sekitar setengah jam menuliskan berbagai pendapat mengenai topik utama, para anggota kelompok mengumpulkan pendapat-pendapat itu ke dalam berbagai kategori dengan menggunakan program lain yang disebut Idea Organizer. Akhirnya, para anggota kelompok menggunakan program vote untuk memberi peringkat pada daftar kategori yang diikhtisarkan oleh Idea Organizer.
- g. Indikator kelulusan: Mahasiswa dapat **menjelaskan** konsep dan alur dari metode sistem penunjang keputusan atau sistem penunjang keputusan kelompok yang diusulkan dan dibuktikan dengan implementasi **aplikasi** SPK atau SPK Kelompok yang diusulkan, yang meliputi menentukan goal, kriteria, alternatif, penilaian dan bobot.

- 1 Data harus relevan dengan tema
- 2 SPK mengacu pada ketentuan berikut:
 - Menentukan goal.
 - Menentukan bobot dan kriteria (tidak dengan asumsi sendiri, bersumber yang valid bisa hasil diskusi dengan pakar atau pengambil keputusan dilokasi riset atau pengguna SPK).
 - Menentukan alternatif solusi.
 - Penyelesaian masalah menggunakan salah satu metode seperti AHP, Topsis, SAW, Profile Matching, dll.
 - Mengolah data. Salah satu penilaian penting dari sistem informasi yang dibuat ada pada langkah ini.
 - Pakar pembuat kriteria harus dibuktikan kepakarannya dengan dokumen seperti CV, pendidikan, portfolio, Ijazah atau Pengalaman dilapangan.

3. Sistem Cerdas(Artificial Intelligence) Bioinformatika

- a. BioInformatika adalah penelitian Skripsi untuk memanfaatkan ilmu komputer, matematika dan teori informasi untuk memodelkan dan menganalisa sistem biologi, fisika, matematika dan kedokteran, dimana kesemua ilmu tersebut saling menunjang dan bermanfaat satu sama lain.
- b. Tujuan: mengkawinkan teknik informatika dengan bidang biologi, fisika, matematika atau kedokteran untuk membantu pakar dalam pengambilan keputusan.
- c. Contoh: Deteksi tuberculosis (TBC) dengan pendekatan klasifikasi data mining
- d. Indikator kelulusan: Mahasiswa **menjelaskan** konsep dari metode bioinformatics yang diusulkan dan dibuktikan dengan implementasi **aplikasi** bioinformatics yang diusulkan.

Indikator lain:

- a. Sumber dataset harus dipastikan kevalidan sumbernya. Jika menggunakan data medis sebaiknya diinformasikan asal Rumah Sakitnya atau jika bersumber dari internet harus dijelaskan sumber dataset publiknya.

- b. Menggunakan salah satu metode atau algoritma untuk pemodelan usulannya seperti Naïve Bayes, SVM atau metode lain yang relevan dalam ilmu computer
- c. Diwajibkan ada pendampingan dari pakar dari bidangnya (**jika Algoritme utama berhubungan dengan bidang lain**) dalam melakukan verifikasi dan validasi dari hasil metode usulannya.
- d. Keputusan utama tetap dari Pakar, hasil metode usulan hanya membantu pakar dalam pengambilan keputusan.
- e. Harus ada landasan teori Artificial Intelligence
- f. Harus ada pseudocode dan atau algoritme dari metode/algoritme yang digunakan
- g. Harus ada source code dari metode/algoritme yang digunakan
- h. Pengujian harus sesuai dengan masalah dan tujuan, misal masalah akurasi maka pengujiannya akurasi
- i. Harus ada arsitektur model
- j. Data harus relevan antara lain: jumlah data mewakili populasi, data yang digunakan merupakan data real, sumber data harus valid

4. Jaringan Syaraf tiruan/ANN, Penalaran Bayes, Sistem Fuzzy

- a. Definisi: Kajian dari mekanisme adaptif dari yang menjadikan perilaku cerdas pada lingkungan yang kompleks dan berubah.
- b. Tujuan: penciptaan model algoritma untuk permasalahan yang kompleks meliputi: paradigm jaringan syaraf tiruan (artificial neural network), kecerdasan kelompok (swarm intelligence), sistem fuzzy dan penalaran Bayes (Bayes Reasoning).
- c. Contoh: Penerapan Jaringan syaraf tiruan untuk mengukur tingkat korelasi antara NEM dan IPK kelulusan mahasiswa.
- d. Indikator kelulusan: Mahasiswa **menjelaskan** konsep dari metode usulan (misal: metode JST) yang diusulkan dan dibuktikan dengan implementasi **aplikasi** yang diusulkan.

5. Data mining/Machine Learning

- a. Definisi: Data mining/Machine Learning adalah kegiatan Eksplorasi & analisis, dengan cara otomatis atau semi-otomatis pada data dalam jumlah besar untuk menemukan pola yang bermakna (Tan & Steinbach, 2001), baik melalui pendekatan Data Mining ataupun Pendekatan Machine Learning
- b. Tujuan: Membantu data scientists untuk mengotomasi dalam menganalisa permasalahan dari dataset yang berukuran besar.
- c. Contoh: Prediksi calon penerima kartu kredit pada Bank ABC atau Klasifikasi data penjualan menggunakan metode Naïve Bayes pada PT XYZ.
- d. Indikator kelulusan: Mahasiswa **menjelaskan** konsep dari salah satu metode data mining yang diusulkan dan dibuktikan dengan implementasi **aplikasi** data mining yang diusulkan.
- e. Jumlah data minimal adalah 200 baris
- f. Skripsi wajib mengusulkan tahap kegiatan KDD berikut ini:
 - 1) Seleksi data (data selection)*
 - 2) Pra-pemrosesan (pre-processing)*
 - 3) Transformasi (transformation)*
 - 4) Pemodelan dengan algoritma (data mining)**
 - 5) Interpretasi atau visualisasi hasil pemodelan (interpretation)**
 - 6) Evaluasi model (evaluation)**

Keterangan:

- *) Bersifat opsional, pembahasan pada skripsi akan menambah poin penilaian
 - *) Jika dilakukan, tidak harus diimplementasi dalam program, bisa diselesaikan dengan berbagai pilihan perangkat lunak seperti excel, MySQL, tableau, R, Rapid Miner dll
 - **) Wajib diimplementasikan dalam program dengan interface (GUI) yang didemokan khususnya untuk pemodelan hingga evaluasi.
- g. Atau Skripsi bisa menggunakan tahapan metode Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM): Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment, dengan ketentuan seperti KDD.
 - h. Syarat dan ketentuan program:

- Input data dengan mode browse (import file dataset) wajib ada pada program (CRUD atau input,edit,delete data secara satuan TIDAK WAJIB ADA pada program)
- Fitur import file dataset minimal mampu membaca 1 jenis file (.xls, .xlsx, .csv dll)
- Fitur untuk menampilkan/melihat isi dataset wajib ada pada program
- Modul/fitur/menu tentang Pelatihan Data (Data Training) dan Pengujian Data (Data Testing) wajib ada bila membahas metode klasifikasi.
- Ketentuan program tentang data latih dan data uji Disesuaikan dengan konsep yang baku bisa 70% training, 30% testing atau 80% data training, 20% data uji.

6. Text Mining

- a. Definisi: Text mining adalah kegiatan Eksplorasi & analisis, dengan cara otomatis atau semi-otomatis pada data yang berupa teks dalam jumlah besar dan bersumber dari media sosial (Twitter, Facebook, Instagram, Youtube) atau sumber lain untuk menemukan pola yang bermakna (Tan & Steinbach, 2001).
- b. Tujuan: Membantu data scientists untuk mengotomasi dalam menganalisa permasalahan dari dataset berupa teks yang berukuran besar.
- c. Contoh: Prediksi trending topic politik pada bulan Maret 2019 menggunakan metode Apriori Pada tweet berbahasa Indonesia.
- d. Indikator kelulusan: Mahasiswa **menjelaskan** konsep dari salah satu metode text mining yang diusulkan dan dibuktikan dengan implementasi **aplikasi** text mining.
- e. Jumlah data minimal adalah 200 baris data dari salah satu media sosial (Twitter, FB, Instagram, Line, WA media sosial lain, atau dari web/web mining) atau sumber lain yang berupa teks seperti Skripsi, corpus koran, korpus jurnal ilmiah, korpus email atau sumber korpus yang lain.
- f. Skripsi wajib mengusulkan tahap kegiatan KDD berikut ini:
 - 1) Seleksi data (data selection)*
 - 2) Pra-pemrosesan (pre-processing) termasuk penerapan cleaning, stemming atau stopword*
 - 3) Transformasi (transformation)*

- 4) Pemodelan dengan algoritma (text mining)**
- 5) Interpretasi atau visualisasi hasil pemodelan (interpretation)**
- 6) Evaluasi model (evaluation)**

Keterangan:

- *) Tahap-tahap ini tidak harus diimplementasi dalam program, bisa diselesaikan dengan berbagai pilihan perangkat lunak seperti excel, MySQL, tableau, R dll
 - *) Tahap pra-pemrosesan dan transformasi wajib dilakukan dan ditulis dalam Bab Skripsi (jenis metode dan tools/alatnya bebas, tidak harus dalam program yang dibuat). Tahap seleksi data bersifat opsional.
 - **) Wajib diimplementasikan dalam program dengan interface (GUI) yang didemokan khususnya untuk pemodelan hingga evaluasi.
- g. Atau Skripsi bisa menggunakan tahapan metode Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM): Business Understanding, Data Understanding, Data Preparation, Modeling, Evaluation, dan Deployment, dengan ketentuan seperti KDD.
- h. Syarat dan ketentuan program:
- Input data dengan mode browse (import file dataset) wajib ada pada program (CRUD atau input,edit,delete data secara satuan TIDAK WAJIB ADA pada program)
 - Fitur import file dataset minimal mampu membaca 1 jenis file (.xls, .xlsx, .csv dll)
 - Fitur untuk menampilkan/melihat isi dataset wajib ada pada program
 - Modul/fitur/menu tentang Pelatihan Data (Data Training) dan Pengujian Data (Data Testing) wajib ada bila membahas metode klasifikasi

7. Natural Language Processing (Pemrosesan Bahasa Alami)

- a. Definisi: Pemrosesan Bahasa Alami adalah salah satu **aplikasi** Artificial Intelligence yang dikembangkan agar komputer mengerti dan memahami bahasa alami yang diberikan dan memberikan respon hasil pengolahan sesuai yang diinginkan (Hartati, 2004).
- b. Tujuan: Komputer dapat merespon bahasa yang diberikan oleh user, sesuai dengan yang ditargetkan oleh sistem.

- c. Contoh: **Aplikasi** Pengolah Bahasa Alami untuk Info Gempa Bumi Terkini dengan Sumber Data pada Twitter @ InfoBMKG (Indra & Hartati, 2014).
- d. Indikator kelulusan: Mahasiswa dapat menganalisis input bahasa dengan cara mengidentifikasi sintak, semantik, dan konteks yang terkandung dalam satu kalimat agar bisa sampai pada kesimpulan untuk memberikan jawaban.

Indikator lain:

- a. Tahapan pembuatan NLP diwajibkan berisi minimal tahapan: Scanner, Parser, pohon sintaks, translator, tipe kalimat dan evaluator serta jawaban akhir harus terlihat dalam coding.
- b. Aturan produksi atau rule harus diterjemahkan dalam sintak yang terlihat codingnya
- c. Tidak diperkenankan menggunakan tools yang sudah jadi seperti Dialog Flow atau tools lainnya.

8. Pengolahan Citra Digital

- a. Definisi: Pengolahan citra digital adalah salah satu bagian dari ilmu Artificial Intelligence yang dikembangkan agar komputer mendeteksi dan memahami video atau image sebagai sumber data dan memberikan informasi dari hasil pendeteksian tersebut.
- b. Tujuan: Komputer dapat mendeteksi image/video pada dataset, sesuai dengan yang ditargetkan oleh sistem.
- c. Contoh: **Aplikasi** Pendeteksian Plat Motor kendaraan Menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan.
- d. Indikator kelulusan: Mahasiswa dapat **menjelaskan** konsep Metode Pengolahan Citra dan mendemokan **aplikasi** yang diusulkan.

Indikator lain:

- a. Minimal ada penjelasan proses pengolahan citra mulai dari pengambilan data citra, preprocessing, ekstraksi fitur, hingga penerapan metode sesuai tujuan penelitian
- b. Implementasi boleh menggunakan Matlab, Octave, Java, Scilab, dll asalkan dapat menunjukkan source codenya dan memiliki tampilan GUI

- c. Terdapat pengujian terhadap **aplikasi** / metode
- d. Perlu memperlihatkan dataset nya yang disusun dalam lampiran o Diijinkan juga menggunakan open CV dan phyton dengan menunjukkan source codenya dan dapat **menjelaskan** metode / algoritma yang digunakan
- e. Memberikan Penjelasan terkait Fungsi **Aplikasi**
- f. Manfaat dari penelitian harus tersirat dalam laporan Skripsi. Sejauh mungkin adalah penerapan algoritma untuk memecahkan problema tertentu yang nyata
- g. Memberikan penjelasan terkait dengan algoritma/script yang spesifik digunakan penjelasan prosesnya seperti apa

“Penelitian Terapan merupakan penelitian yang ditujukan untuk mendapatkan solusi dari suatu masalah yang ada di masyarakat, industri, pemerintahan sebagai kelanjuta n dari riset dasar (Dimiyati, 2018). Penelitian Terapan adalah model penelitian yang lebih diarahkan untuk menciptakan inovasi dan pengembangan ipteks. Penelitian ini berorientasi produk ipteks yang telah tervalidasi di lingkungan laboratorium/lapangan atau lingkungan yang relevan. Skema Penelitian Terapan ini dapat dilakukan untuk penelitian kerjasama dari antara universitas dengan industry atau swasta. Namun ini hanya bersifat optional”

9. Augmented Reality - Optional (Terapan)

Augmented reality mengacu pada peningkatan kualitas penyajian informasi dari lingkungan nyata dengan sistem/ alat. Berdasarkan evaluasi Semester Genap 201820219 maka topik ini tidak diijinkan. Topik ini berisi konsep membangun **aplikasi** berbasis mobile device android atau iphone dengan syarat:

- a. Objek yang di scan harus berupa objek 2 atau 3 Dimensi (bangun ruang) dan sesuai dengan permasalahan.
- b. Desain harus membuat sendiri.
- c. Harus ada penerapan algoritma dalam implementasi atau pengembangan Objek Augmented Reality, seperti pada link berikut:

<https://ieeexplore.ieee.org/document/5232256>

- d. Pemilihan topik ini harus mendapatkan ijin khusus dari kaprodi.
- e. Informasi yang ditampilkan adalah informasi yang relevan dengan objek tersebut dan memiliki tautan (link) ke sumber informasi mesin pencari.
- f. Usulan AR dapat memecahkan permasalahan yang ada dilapangan dan bisa diuji (bisa dengan UAT atau kuesioner/ISO) dan harus ada buktinya.
- g. Harus ada source code untuk mengendalikan objek yang bisa ditunjukkan.

Contoh tema :

- Identifikasi landmark dan petunjuk arah pada monumen nasional menggunakan mobile augmented reality berbasis android.
- (misalnya, kamera handphone di arahkan ke monas, maka muncul informasi singkat terkait monas, dan tersedia link yang dapat digunakan untuk penelusuran informasi lebih lanjut.)
- Tenant information system pada pusat perbelanjaan xyz (misalnya kita arahkan smartphone kita ke sebuah tenant/toko, dan muncul dilayar penjelasan umum dari tenant tersebut) ! bukan berbasis barcode / qrcode.

10. Game Development - Optional (Terapan)

Game Development dapat diartikan membuat game berdasarkan skenario yang ada dan diperkenalkan menggunakan tools Game Engine (Unity 3D, Unreal Engine, Cocos2d-X, Construct, Corona). Diiijinkan membangun **aplikasi** Game Development dengan memenuhi kaidah sebagai berikut:

- a. Jika game yang dibuat adalah penelitian dasar, maka wajib menerapkan minimal satu buah algoritma di dalam game. Algoritma yang diterapkan harus menjadi titik berat dari game tersebut, dan menjadi pokok bahasan di dalam laporan Skripsi
- b. Harus menentukan genre (kategori) dari game yang dibuat. Hal ini mohon dijabarkan dalam Latar belakang (Pada Bab Pendahuluan).
- c. Harus ada skenario atau alur cerita yang dibuat sesuai dengan permasalahan. Objek yang dibuat bisa 2D atau 3D. Hal ini mohon dijabarkan pada Bab IV (Hasil dan Pembahasan).

- d. Asset (Script, Audio, Gambar, Video, Animasi, dll) yang digunakan diijinkan untuk menggunakan library yang sudah ada (library dapat ditunjukkan source codenya) atau memodifikasi maupun membuat sendiri.
- e. Penggunaan Aktor, Background, Cerita, Lagu ataupun komponen lain dari pembuatan Game Development diwajibkan untuk mengangkat kearifan lokal di Indonesia seperti: Cerita Malin Kundang, Lutung Kasarung dan cerita dari berbagai daerah di Indonesia. Hal ini mohon dijabarkan pada Bab IV (Hasil dan pembahasan).
- f. Kesesuaian ekosistem dalam game akan menjadi penilaian utama
- g. Harus ada pengujian dari user dalam penggunaan Game yang dibangun menggunakan seperti UAT, kuesioner, ISO. Hal ini mohon dijabarkan pada Bab IV (Hasil dan pembahasan).
- h. Jika didukung dengan Metode/Algoritma Artificial Intelligence menjadi nilai lebih pada saat sidang.
- i. Perlu menentukan target Audience, yaitu informasi terkait siapa target pengguna dari game (**aplikasi** permainan) yang dikembangkan
- j. Menggunakan sebuah metode dalam pengembangan game (**aplikasi** permainan), dan setiap langkah pada metode tersebut harus dilakukan. Penerapan metode ke dalam bab laporan Skripsi, diperkenankan untuk menyesuaikan.
- k. Membuat level atau story pada game (**aplikasi** permainan)
- l. **Menjelaskan** mekanisme, aturan dan prosedur yang ada pada **aplikasi** permainan, yaitu informasi terkait apa yang harus dilakukan oleh pengguna dalam menggunakan game (**aplikasi** permainan).
- m. Menerapkan sebuah metode pengujian terhadap game (**aplikasi** permainan) yang menunjukkan pendapat dari target audience setelah mencoba game.

11. Virtual Reality

Virtual Reality mengacu pada membuat dunia virtual menggunakan sistem /alat, misalnya membuat environment game. Dunia virtual yang dibuat dapat berupa permainan (game) atau informasi dengan tema tertentu. Pada informasi dengan tema tertentu, pengguna VR dapat berinteraksi dengan memilih pilihan-pilihan yang ada. Diiijinkan membangun **aplikasi** / game berbasis mobile device android atau iphone dengan syarat:

- a. Output minimal dengan kacamata / headset Virtual Reality, misalnya Google VR/ Oculus rift.
- b. Penggunaan sensor tambahan disarankan (sensor di tangan).
- c. Skenario dari game atau informai dengan tema tertentu harus dideskripsikan dengan jelas berdasarkan data hasil wawancara, dokumen organisasi/ perusahaan, pendapat pakar, hasil penelitian dalam jurnal, dll.
- d. kontennya harus berisi kombinasi antara teks, gambar animasi, video, dan/atau suara.
- e. Perangkat yang digunakan dapat berbasis Android atau iOS. Penggunaan perangkat tambahan lebih baik, seperti sensor di tangan dan headphone yang terkoneksi dengan oculus.
- f. Saat diuji, **aplikasi** VR harus mampu didemonstrasikan menggunakan oculus. Perangkat yang digunakan harus terkoneksi dengan layar atau monitor. Dengan demikian, interaksi yang dilakukan pada saat VR digunakan dapat diketahui melalui layar atau monitor tersebut.

Contoh tema :

- a. Game virtual reality [catch the ball] menggunakan smartphone berbasis iphone. (satu perangkat sebagai media visual didalam kacamata VR, satu lagi sebagai alat input gamenya).
- b. Game open world adventure sederhana (versi kompleks : seperti skyrim. https://www.youtube.com/watch?v=9bw5B4_QoJM).

1.3.2 Bidang Peminatan Internet of Things (IoT)

1. Otomasi Berbasis Sensor/Robotika

- a. **Definisi:** membangun prototipe sistem berbasis small computing (arduino, node mcu, raspberrypi, banana-pi, c.h.i.p, nano-pi, intel-edison, intel-galileo, parallella, pixie-pro) dengan sensor (cahaya, gerak, panas, tekanan, kamera,dll) dan output (motor, servo, switching/relay, IR, layar, dll).
- b. **Syarat :**

- **Sebaiknya terdapat metodologi pengembangan (saat ini tidak diwajibkan),** seperti fuzzy logic, OVM (Open Verification Methodologi).
- Jumlah sensor yang digunakan minimal 2 buah, boleh berjenis sama maupun berbeda (misalnya 2 buah sensor suhu pada lokasi yang berbeda), sebagai contoh: satu sensor suhu, satu sensor infrared, satu sensor asap.
- Minimal 2 sensor (boleh berjenis sama) harus menjadi bagian dari decision making (keputusan otomasi alat).
- Harus dapat bekerja secara mandiri (tetap bekerja jika sedang tidak terhubung ke komputer/network) dan dapat dikontrol dari komputer/smartphone (log tindakan/status alat harus dikirim keluar dari sistem mandiri tersebut).

c. **Contoh dari tema:**

- Prototipe sistem peringatan suhu pada data center menggunakan raspberry-pi dan smartphone android menggunakan metodologi fuzzy logic.
- Metode Fuzzy Logic dalam sistem pengisian kolam otomatis berdasarkan tekanan air dan ketinggian air dengan mikrokontroller xyz.

d. **Indikator Kelulusan:**

- Harus ada rumus untuk menentukan keputusan dari sensor-sensor
- Boleh menggunakan sensor pada smartphone
- Jumlah minimum input sensor 2
- Sensor bisa setipe/sejenis maupun tidak
- Terdapat metodologi dalam pengerjaannya misal PLC/Fuzzy/lainnya
- Dibuat dengan bentuk prototype
- Dibuat juga maket yang menggambarkan kegunaan dari sistem tersebut
- Boleh menggambarkan satu fungsi atau beberapa fungsi
- Terdapat **aplikasi** GUI yang dibangun dengan java, PHP, Python atau pemrograman lain untuk melakukan kontrol dan monitoring terhadap sensor yang digunakan.

2. **Wireless Sensor Network (WSN)**

Definisi WSN adalah pemanfaatan ilmu dan teknologi jaringan komputer serta telekomunikasi dalam aktivitas pengukuran dan monitoring. Sebagai sarana

telekomunikasi dapat dimanfaatkan teknologi satelit, teknologi seluler, telemetri, dsb. Sedangkan sebagai sensor dapat dipakai sensor nodes, RFID, hingga smart phones. Isu ini sangat strategis untuk Indonesia, walau ada persoalan keamanan piranti dari pencurian. Yang dapat dibahas adalah mulai dari BAN (Body Area Networking) yang hanya meliputi satu tubuh manusia (atau hewan) untuk keperluan health monitoring misalnya, hingga wide-scale area networking untuk monitoring satu daerah, pulau, kepulauan, benua, dsb. Bagaimana strategi deployment yang efisien serta aman dari pencurian, vandalisme, dan sabotase akan merupakan isu penelitian yang menarik. Isu yang sangat menarik lainnya adalah pemanfaatan jaringan untuk memfasilitasi komunikasi pada saat terjadi bencana alam. Smart/intelligent environment.

- a. Contoh: Otomasi Transaksi jual beli di Giant menggunakan RFID
- b. Indikator kelulusan: Mahasiswa dapat membuat prototype **aplikasi** dan perangkat WSN yang diusulkan.

Indikator lain:

- a. Minimum jumlah node = 3
- b. Definisi node = memiliki radio transceiver, mikrokontroller (dan RAM), power supply mandiri, sensor, (dan opsional actuator), dapat menggunakan arduino (dan keluarga), Rasbery Pi (dan keluarga), atau custom made.
- c. Koneksi komunikasi dapat menggunakan Satelit, Wifi (semua versi), 3G/4G, atau bentuk komunikasi wireless non consumer lainnya.
- d. Harus terkoneksi ke sebuah aggregator (yang mengumpulkan datanya), jenis koneksi bebas boleh http(s) atau protokol lain
- e. Client harus dapat mengambil data dari aggregator
- f. Penggunaan data yang diambil boleh diluar scope penelitian (hanya wajib membuat prototipe yang membuktikan data bisa dikumpulkan melalui WSN digabungkan-dan diambil), tetapi WSN yang dibuat harus masuk akal untuk memecahkan masalah
- g. Jenis sensor yang digunakan minimal 1 (jenis, bukan jumlah)
- h. Topologi bebas (umumnya star network), boleh juga advanced multi-hop wireless mesh network.
- i. Teknik propagasi data boleh menggunakan routing atau flooding contoh sistem :

- Area monitoring: sensor gerakan (infra merah) yang menangkap data pada suatu lokasi (misalnya taman) => data dapat digunakan untuk alarm, misalnya ada aktivitas gerakan di taman jam 3 pagi?
 - Body Area Network (level sulit: dengan sensor wearables, untuk melaporkan posisi/lokasi, data kesehatan seperti suhu, tekanan darah, dst.
 - bisa diaplikasikan di rumah jompo o Lingkungan: deteksi suhu, tekanan udara, angin , kelembaban
 - (udara/tanah), gerakan tanah (gempa), dst o Industri: deteksi suhu mesin, jumlah output, data logging, o Agrikultur: sensor yang diletakkan pada atau sekitar tanaman / perkebunan
- j. diharapkan fokus pada node nya dan algoritma dan mekanise pengumpulan dan diseminasi data nya.

3. Social Network Analysis

- a. Definisi: Penelitian Social Network Analysis adalah penelitian untuk meneliti hubungan antar user pengguna media sosial.
- b. Contoh: Implementasi metode Naïve Bayes untuk deteksi komunitas pada media sosial
- c. Indikator kelulusan: Mahasiswa dapat membuat dan **menjelaskan aplikasi** berbasis social network yang diusulkan.
- d. Data actor yang digunakan minimal 20
- e. Program harus ada GUI
- f. Program harus bisa melakukan import data dari file excel/csv

4. Sistem Kendali Berbasis Internet of Things (IoT)

Pengembangan prototipe yang memudahkan pengguna untuk melakukan kegiatan yang memanfaatkan konektivitas internet. Definisi internet of things berarti menghubungkan minimal 2 alat (things) dengan konektifitas internet. Syarat dari tema :

- a. Perintah ke alat yang dikirim dari media sms atau koneksi telepon tidak diijinkan. (tapi dapat diarahkan ke tema otomasi berbasis sensor yang menerima perintah)

- b. Jika pelaksanaan sidang tidak mendapatkan sinyal (bisa disidang diluar sidang) → untuk rule penguji
- c. Penjelasan sistem kendali secara definitif sistem pengendalian manual, sistem pengendalian otomatis, dan sistem pengendalian digital. Sehingga didapatkan perbedaan diantara sistem tersebut.
- d. Dalam sistem kendali peran manusia digantikan oleh sistem kontroler yang telah diprogram secara otomatis sesuai fungsinya
- e. bisa memerankan seperti yang dilakukan manusia dimana terdapat komponen-komponen utama seperti elemen proses, elemen pengukuran (sensing element dan transmitter), elemen controller (control unit), dan final control element (control value).
- f. Dari kriteria tersebut, diharapkan sistem kendali mampu mendeteksi fenomena yang terjadi, memprosesnya secara digital, dan melakukan kendali (kontrol) terhadap perangkat untuk memberikan respon terhadap fenomena yang terjadi secara otomatis tanpa campur tangan manusia.
- g. Dalam sistem kendali harus terdapat minimal 1 buah sensor yang bertugas mendeteksi fenomena lingkungan yang diperlukan oleh sistem kontroler, seperti gerakan, tekanan, getaran, temperatur, cahaya, panas, audio, video, dll.
- h. Tidak diperkenankan menggunakan tools Blackbox seperti **Aplikasi** Blynk ataupun **aplikasi** lainnya.
- i. Diharapkan menggunakan library open code seperti pada (<https://www.iotforall.com/best-iot-open-source-frameworks>) atau membuat program dengan java, PHP, Python atau pemrograman lainnya yang open code sehingga dapat dibuat GUI untuk kontrol dan monitoring dari sensor yang digunakan.
- j. Dijelaskan hubungan antara alat atau sensor dengan software dalam teknis pengiriman datanya menggunakan internet.

Contoh dari tema:

- a. Prototipe sistem pengamanan ruang berbasis random qrcode dan nada suara menggunakan arduino dan smartphone.

- b. Prototipe sistem peringatan suhu pada data center menggunakan raspberry-pi dan smartphone android.
- c. Pengendalian CCTV dari jarak jauh berbasis voice command.
- d. **Aplikasi** kendali tirai ruangan kantor menggunakan media sosial twitter.

“Penelitian Terapan merupakan penelitian yang ditujukan untuk mendapatkan solusi dari suatu masalah yang ada di masyarakat, industri, pemerintahan sebagai kelanjutan dari riset dasar (Dimiyati, 2018). Penelitian Terapan adalah model penelitian yang lebih diarahkan untuk menciptakan inovasi dan pengembangan ipteks. Penelitian ini berorientasi produk ipteks yang telah tervalidasi di lingkungan laboratorium/lapangan atau lingkungan yang relevan. Skema Penelitian Terapan ini dapat dilakukan untuk penelitian kerjasama dari antara universitas dengan industry atau swasta. Namun ini hanya bersifat optional”

5. Web Service atau API

Indikator Kelulusan:

- a. Bisa digunakan untuk beberapa platform dan diuji dalam platform yang berbeda.
- b. Permasalahan yang terjadi menjadi alasan utama dalam usulan topik ini
- c. Input-> metode -> output harus digambarkan dengan jelas pada BAB III di naskah Skripsi. Parameter input data yang digunakan dijelaskan. Metode pengiriman data yang dipakai dan luaran dari web service tersebut dapat digambarkan.
- d. Data yang pertukarkan sebaiknya menggunakan security (Skrip enkripsi pada JWT). Contoh jurnal terkait web service dapat dilihat pada link sbb:
<http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/view/188/142> atau
https://repository.ugm.ac.id/33043/1/2012_MAKALAH_08_JURNAL_JURTIK_Edhy_Sutanta_Khabib_Mustofa_Kebutuhan_Web_Service_Untuk_Sinkronisasi_Data_Antar_SISFO_dlm_e-Gov_di_Pemkab_Bantul_Yogyakarta_0.pdf
- e. Pengujian diharuskan ada pada usulan topik ini.

- f. Metode web service yang digunakan harus disebutkan dan dijelaskan
- g. Terdapat penjelasan rancangan services / layanan yang digunakan
- h. Pengujian sisi client menggunakan minimal 2 platform (misalnya web dan mobile) tidak menggunakan alat testing yang sudah jadi (POSTMAN dll)
- i. Terdapat pengujian terhadap kualitas layanan / **aplikasi** web services
- j. Secara Jelas disebutkan API atau Webservice yang akan dibuat itu masuk ke pemanfaatan API atau Pembuatan API
- k. Adanya Pengamanan API
- l. Adanya penjelasan Arsitektur Webservice dan detail END Point yang dibuat.
- m. API harus dibuat sendiri, tidak hanya menggunakan API milik orang lain yang sudah jadi
- n. Menerapkan autentifikasi untuk mengakses API
- o. API minimal di**aplikasikan** pada 2 platform
- p. menuliskan endpoint, parameter dan response yang ada di API

1.4 Rekomendasi Aturan Penentuan Sampel Pada Seluruh Topik bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT

Penentuan sampel berdasarkan tiga kriteria yakni Precisi, Confidence atau risk dan kedalaman variable pada atribut yang digunakan dalam pengukuran (Israel, 2003). Level presisi atau diistilahkan dengan sampling error, adalah kisaran dari nilai sebenarnya dari populasi diperkirakan. Nilai presisi dari diperkirakan kurang lebih 5%. Level Confidence atau resiko didasarkan pada ide-ide yang tercakup di bawah teorema batas pusat. Ketika suatu populasi diambil sampelnya secara berulang-ulang, nilai rata-rata atribut yang diperoleh oleh sampel tersebut sama dengan nilai populasi sebenarnya. Pada distribusi normal digunakan nilai 95% nilai dari confidence. Hal ini berarti 95 dari 100 sampel yang digunakan akan memiliki nilai populasi sebenarnya dalam kisaran presisi yang ditentukan sebelumnya. Level ketiga adalah degree variability, populasi yang heterogen membutuhkan lebih banyak sampel. Populasi yang homogen membutuhkan lebih sedikit sampel. Nilai dari degree variability yang digunakan adalah 0,5. Hal ini menandakan maksimum varian variable dari populasi yang digunakan. Oleh karena itu, pada penelitian topik tugas akhir ini direkomendasikan untuk menggunakan Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan alternatif jumlah sampel yang digunakan. Parameter yang digunakan dalam acuan ini adalah nilai presisi berturut-turut 5%, 7%, 10%, Confidence Level 95% dan Degree variability (P=0,5). Jika jumlah populasi 100 orang, maka jumlah sampel yang digunakan dengan presisi 5%, 7%, 10% berturut-turut sebesar 81, 67 dan 51 orang.

Jika jumlah populasi dibawah 100 atau diatas 450 orang atau anggota populasi maka diharapkan menggunakan Rumus Slovin dengan persamaan dibawah ini:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Gambar 1. Rumus Slovin

Dimana, n adalah jumlah sampel. N adalah jumlah populasi. e adalah nilai presisi. Nilai presisi bisa menggunakan 5%. Oleh karena itu, jika diterapkan pada persamaan diatas jika jumlah populasi 50 anggota maka nilai sampel menjadi = $50 / (1 + 50 * (0,05)^2) = 50 / 3,5 = 14,28$ dibulatkan keatas menjadi 15 orang.

Table 2. Sample size for ±5%, ±7% and ±10% Precision Levels Where Confidence Level is 95% and P=.5.

Size of Population	Sample Size (n) for Precision (e) of:		
	±5%	±7%	±10%
100	81	67	51
125	96	78	56
150	110	86	61
175	122	94	64
200	134	101	67
225	144	107	70
250	154	112	72
275	163	117	74
300	172	121	76
325	180	125	77
350	187	129	78
375	194	132	80
400	201	135	81
425	207	138	82
450	212	140	82

2 Penulisan Hasil dan pembahasan Pada Seluruh Topik bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT.

Adapun kelengkapan minimal komponen domain pengetahuan yang harus di sertakan dalam penulisan Hasil dan Pembahasan pada Bab IV Pada Seluruh Topik bidang Peminatan Artificial Intelligence dan IoT mencakup beberapa hal antara lain:

A. Perancangan Desain Sistem/Skenario

1. Lingkungan percobaan (spesifikasi hardware dan software) dibuat dalam bentuk **Deployment Diagram**.
2. Data Penelitian (berisi penggunaan dataset atau sumber data yang digunakan) menyesuaikan berdasarkan dari tahapan metode penelitian di bab III, bisa berbentuk sample, dan populasinya berada di lampiran. ***Jika mengadopsi Metodologi CRISP-DM pada bab III***, maka isi dari sub bab ini adalah **Data Uderstanding**: tahapan ini bertujuan untuk menetapkan dan menungumpulkan data kemudian di definisikan sesuai dengan solusi (hipotesis) yang di harapkan, dan dijelaskan secara eksplisit apa yang di lakukan.
3. Tahap Design.
 - a. Penerapan **Use Case Diagram** untuk menggambarkan kebutuhan dari tempat riset berdasarkan fungsional dan non fungsional requirement perangkat lunak yang diusulkan (**Sifatnya Opsional dan direkomendasikan untuk Penelitian Tugas Akhir berbasis Terapan**).
 - b. Activity Diagram (**Menggantikan Flowchart**). Berisi tahapan dari setiap langkah pada metode (Bab III) yang digunakan dan **tahapan tampilan layar**. Contoh penerapan seperti Pada (Silva dkk, 2013): <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/telematika/article/download/383/344>
 - c. Design User Interface **Aplikasi** berupa Rancangan Menu atau Rancangan Layar.
 - d. Design Basis data (**jika ada**) dibuat dalam bentuk Class Diagram, LRS dan Spesifikasi basis data.
 - e. Design Pengujian (Berisi rancangan pengujian yang akan digunakan).

B. Implementasi

- 1 Implementasi Metode secara detil penerapan setiap tahapan dari metode yang diterapkan berdasarkan dari bab (III). *misalakan mengadopsi Metodologi CRISP-DM pada bab III* maka sub bab ini akan membahas tentang **Data Preparation** misalnya yang gunakan berdasarkan kebutuhan data adalah Data Reduction, Data Transformation, Data Cleaning dan Data Integration maka jelaskan Teknik apa yang digunakan pada tahap tersebut lebih baik dijelaskan dalam bentuk ilustrasi dengan menggunakan inputan atau contoh real dari data.
- 2 Implementasi Algoritme.
Berisi penerapan algoritme dari setiap tahapan pada metode (Bab III) yang diterapkan dan algoritme menjalankan Form atau tampilan layar. *misalakan mengadopsi Metodologi CRISP-DM pada bab III maka tahap ini adalah Modeling*. Artinya anda harus mendeskripsikan bagaimada data yang sudah bersih (dataset) di ubah menjadi pengetahuan, pola atau rumus yang terbentuk dari algoritma yang diterapkan(secara sistematis)
- 3 Implementasi User Interface
Berisi tampilan **Aplikasi** berupa Menu atau Layar di buat berdasarkan Design User Interface **Aplikasi**

C. Pengujian

- a. Pengujian Berisi penjelasan mengenai Pengujian, temuan-temuan selama penelitian dan analisa hasil penelitian. Pengujian diselaraskan dengan Rancangan pengujian, jika yang ditarget adalah kecepatan maka pengujian pada sisi kecepatan **aplikasi**. Disisi lain, jika yang ditarget adalah akurasi maka pengujian pada sisi akurasi. Mohon dijelaskan analisa dalam penjabaran pengujian. *misalakan mengadopsi Metodologi CRISP-DM pada bab III maka tahap ini adalah Evaluation*.
- b. Tampilan Layar **Aplikasi** berupa hasil penerapan Algoritme yang mana menunjukkan bahwa seluruh tahapan di atas telah berhasil di implementasikan dan di uji. *misalakan mengadopsi Metodologi CRISP-DM pada bab III maka tahap ini adalah Deployment*.

”Metodologi apapun bisa di gunakan, asalkan sesuai dengan kebutuhan dan di modifikasi sesuai dengan ketentuan penulisan skripsi yang ada saat ini”

Contoh penerapan bisa di lihat link bawah ini:

<https://scholar.google.com/citations?user=43ffSjcAAAAJ&hl=id>