

# ANALISIS WACANA PENERAPAN *INTERNET OF THINGS* DI LINGKUNGAN KAMPUS DENGAN METODE *CRITICAL DISCOURSE ANALYSIS*

Moh Sulhan<sup>1</sup>, Ahmad Fauzi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Rekayasa Komputer Jaringan, Politeknik Unisma Malang

<sup>2</sup>Administrasi Niaga, Politeknik Negeri Malang

<sup>1</sup>sulhan.polisma@gmail.com, <sup>2</sup>fauzi@polinema.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini menganalisis penerapan *Internet of Things (IoT)* di lingkungan kampus dengan menggunakan pendekatan *Critical Discourse Analysis (CDA)*. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk mengeksplorasi peluang, tantangan, dan implikasi potensial dari adopsi *IoT* dalam menciptakan kampus cerdas (*smart campus*). Dengan menganalisis kebijakan terkait *IoT*, wawancara dengan mahasiswa, dosen, dan staf kampus, serta observasi terhadap infrastruktur kampus, penelitian ini mengungkapkan tiga kategori utama: peluang, tantangan, dan implikasi potensial. Peluang yang ditemukan mencakup efisiensi operasional dalam pengelolaan ruang kelas dan laboratorium, peningkatan pengalaman belajar mahasiswa, dan kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan melalui sistem hemat energi berbasis *IoT*. Tantangan utama yang dihadapi adalah keterbatasan infrastruktur kampus, kekhawatiran mengenai privasi data, dan kendala anggaran. Sedangkan implikasi potensial mencakup kesenjangan akses teknologi bagi mahasiswa dari latar belakang ekonomi kurang mampu, serta kebutuhan akan kebijakan inklusif dan pelatihan staf untuk mendukung penerapan *IoT* secara efektif. Penelitian ini menyarankan langkah-langkah strategis untuk memperkuat infrastruktur jaringan, kebijakan perlindungan data, dan keterlibatan seluruh pemangku kepentingan dalam perencanaan dan implementasi *IoT* di kampus. Dengan demikian, penerapan *IoT* di kampus tidak hanya membutuhkan teknologi yang canggih, tetapi juga pendekatan yang holistik, inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan semua pihak. Upaya kolaboratif antara manajemen kampus, mahasiswa, dosen, dan staf menjadi kunci dalam memastikan *IoT* dapat membawa manfaat maksimal sekaligus mengatasi tantangan yang ada. Temuan ini memberikan wawasan penting bagi institusi pendidikan tinggi dalam merancang kebijakan dan strategi adopsi *IoT* yang berkelanjutan dan inklusif.

**Kata kunci:** *internet of things (IoT)*, kampus cerdas (*Smart Campus*), *critical discourse analysis (CDA)*, efisiensi operasional, keberlanjutan lingkungan, privasi data, infrastruktur teknologi, kebijakan inklusif, transformasi digital, pendidikan tinggi.

## 1. Pendahuluan

Dalam era digital, *Internet of Things (IoT)* telah menjadi katalisator penting dalam mendorong transformasi berbagai sektor, termasuk pendidikan tinggi. Penerapan *IoT* di kampus menawarkan peluang besar untuk menciptakan *smart campus*, di mana teknologi digunakan untuk meningkatkan efisiensi operasional, pengalaman pembelajaran, dan pengelolaan sumber daya (Mircea et al., 2021). Infrastruktur teknologi yang terbatas dan kebutuhan biaya investasi yang signifikan menjadi penghambat utama bagi banyak institusi pendidikan tinggi, terutama di negara berkembang (Fernández-Caramés & Fraga-Lamas, 2019). Sebagai contoh, *IoT* dapat diimplementasikan untuk pengelolaan ruang kelas dan laboratorium. Sistem berbasis *IoT* mampu mengatur jadwal penggunaan ruang secara otomatis, memantau penggunaan fasilitas secara real-time, dan memastikan ketersediaan sesuai kebutuhan. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga mengurangi pemborosan energi dan meminimalkan

konflik penggunaan ruang (Madyatmadja et al., 2021). Selain itu, *IoT* juga mendukung keberlanjutan lingkungan dengan mengintegrasikan sistem hemat energi, seperti kontrol otomatis pencahayaan dan suhu ruangan, serta parkir otomatis (Cavus et al., 2022; Faritha Banu et al., 2020). Di samping itu, penggunaan *IoT* di ruang kelas dapat meningkatkan interaktivitas pengajaran dengan memanfaatkan teknologi sensor yang mendeteksi kehadiran dan tingkat perhatian mahasiswa, memungkinkan pengajaran yang lebih dinamis dan responsif terhadap kebutuhan peserta didik (Martins et al., 2021; Valks et al., 2021).

Namun, di balik manfaat ini, terdapat berbagai tantangan yang harus diatasi, terutama dalam aspek etika dan regulasi penerapan *IoT* di lingkungan pendidikan. *IoT* dalam kampus mengumpulkan dan memproses data dalam jumlah besar yang rentan terhadap serangan siber (Rahmah et al., 2019), menciptakan berbagai tantangan terkait privasi, keamanan, dan aksesibilitas. Selain itu, narasi tentang *IoT* sering kali dikonstruksi tanpa

mempertimbangkan dampak sosial dan etika, seperti ketergantungan yang berlebihan pada teknologi atau kesenjangan akses di kalangan mahasiswa dan staf yang memiliki keterbatasan sumber daya digital (Mircea et al., 2021; Septiliana et al., 2024). Salah satu penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa dari kelompok yang kurang terlayani, seperti mahasiswa berpendapatan rendah atau mahasiswa pertama, mengalami kesulitan dalam mengakses perangkat dan koneksi internet yang memadai, yang memperburuk dampak ketimpangan digital terhadap pencapaian akademik mereka (Setifani et al., 2022). Analisis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat tiga isu utama dalam penerapan IoT dari perspektif etika dan regulasi: (1) perlindungan privasi dan keamanan data, (2) regulasi yang masih belum seragam dalam pendidikan tinggi, dan (3) kesenjangan akses terhadap teknologi IoT.

Pertama, isu privasi dan keamanan data menjadi perhatian utama dalam implementasi IoT di lingkungan pendidikan. IoT di kampus mengumpulkan data mahasiswa dan dosen melalui sensor, sistem kehadiran otomatis, dan platform pembelajaran digital. Namun, penelitian ini menemukan bahwa banyak institusi pendidikan belum memiliki kebijakan yang transparan tentang bagaimana data ini dikelola dan siapa yang memiliki akses. Risiko kebocoran data dan penyalahgunaan informasi menjadi ancaman yang perlu diantisipasi. Oleh karena itu, regulasi yang lebih ketat mengenai enkripsi data, pengelolaan akses, dan mekanisme audit keamanan perlu diterapkan.

Kedua, regulasi IoT di lingkungan pendidikan masih belum memiliki standar yang seragam. Beberapa kampus telah menerapkan kebijakan perlindungan data, tetapi banyak yang masih bergantung pada aturan umum yang tidak spesifik terhadap IoT. Regulasi seperti *General Data Protection Regulation (GDPR)* di Eropa dan Undang-Undang Perlindungan Data Pribadi (UU PDP) di Indonesia dapat menjadi acuan bagi institusi pendidikan untuk membangun kebijakan internal yang lebih kuat dalam melindungi data pengguna IoT di kampus (F. M. Ayiliani & E. Farida, 2024).

Ketiga, terdapat kesenjangan akses terhadap teknologi IoT yang dapat memperburuk ketidaksetaraan dalam pendidikan. Mahasiswa dari latar belakang ekonomi rendah mungkin tidak memiliki perangkat yang kompatibel dengan sistem berbasis IoT, sehingga mereka mengalami keterbatasan dalam mengakses layanan kampus yang semakin terdigitalisasi. Oleh karena itu, institusi pendidikan perlu merancang kebijakan yang inklusif agar implementasi IoT tidak memperdalam kesenjangan digital, tetapi justru meningkatkan aksesibilitas bagi seluruh mahasiswa.

Sebagai rekomendasi, institusi pendidikan perlu menetapkan kebijakan IoT yang lebih transparan dan mengutamakan perlindungan data. Selain itu, penyesuaian regulasi IoT di tingkat nasional maupun internasional perlu dikembangkan untuk memastikan keseragaman dalam penerapan teknologi ini di lingkungan akademik. Institusi juga harus menyediakan dukungan teknis dan subsidi akses bagi mahasiswa yang membutuhkan agar IoT dapat benar-benar memberikan manfaat bagi seluruh komunitas akademik secara adil dan berkelanjutan.

Penelitian ini tidak hanya menganalisis wacana penerapan IoT di kampus, tetapi juga mengevaluasi bagaimana kebijakan IoT mempengaruhi lingkungan akademik serta sejauh mana implementasinya telah berjalan di institusi pendidikan tinggi. Analisis ini dilakukan melalui kajian kebijakan yang dikeluarkan oleh institusi, wawancara dengan pemangku kepentingan, serta observasi infrastruktur kampus. Dari hasil analisis, ditemukan bahwa kebijakan IoT memberikan dampak pada tiga aspek utama dalam lingkungan kampus: (1) Efisiensi operasional dan manajemen sumber daya, (2) Pengalaman mahasiswa dan dosen dalam pembelajaran, serta (3) Keamanan data dan regulasi privasi yang masih menjadi tantangan. Dalam hal efisiensi operasional, beberapa kampus telah menerapkan sistem otomatisasi IoT dalam pengelolaan ruang kelas, laboratorium, serta sistem pencahayaan dan pendinginan yang berbasis sensor. Namun, tidak semua kampus memiliki infrastruktur yang cukup untuk mendukung transformasi ini, menyebabkan kesenjangan dalam penerapan IoT antara institusi yang memiliki sumber daya berbeda. Dari sisi pengalaman akademik, IoT telah digunakan untuk meningkatkan interaksi dalam pembelajaran melalui platform digital dan sistem kehadiran otomatis. Namun, wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa dan dosen masih mengalami kendala teknis serta kurangnya sosialisasi mengenai cara optimal menggunakan IoT dalam kegiatan akademik. Terkait aspek keamanan data, sebagian besar kampus belum memiliki kebijakan yang ketat dalam mengelola dan melindungi data yang dikumpulkan melalui IoT. Hal ini menimbulkan kekhawatiran tentang privasi dan potensi penyalahgunaan data pengguna.

Dari tingkat implementasi, penelitian ini mengategorikan penerapan IoT di kampus ke dalam tiga tingkatan: (1) Implementasi lanjutan, di mana kampus telah memiliki kebijakan yang jelas dan infrastruktur yang mendukung; (2) Implementasi menengah, di mana IoT telah mulai digunakan namun masih terbatas pada beberapa aspek saja; dan (3) Implementasi rendah/terbatas, di mana kampus hanya mengadopsi IoT dalam bentuk dasar seperti akses internet tanpa sistem yang lebih terintegrasi. Berdasarkan temuan ini, penelitian ini merekomendasikan penguatan kebijakan IoT yang lebih inklusif, penyediaan pelatihan bagi mahasiswa

dan dosen, serta peningkatan standar keamanan data untuk memastikan bahwa IoT dapat digunakan secara efektif dan aman dalam lingkungan akademik.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis wacana penerapan *IoT* di lingkungan kampus, dengan fokus pada peluang, tantangan, dan implikasi potensialnya. Pendekatan *Critical Discourse Analysis* (*CDA*) digunakan untuk mengeksplorasi bagaimana kebijakan dan narasi seputar *IoT* dibangun serta bagaimana teknologi ini diinterpretasikan oleh berbagai pemangku kepentingan. Sebagai ilustrasi, pengelolaan ruang kelas dan laboratorium berbasis *IoT* ditinjau untuk menunjukkan potensi teknologi ini dalam mendukung efisiensi operasional dan keberlanjutan kampus (Amien et al., 2018; Cavus et al., 2022).

Temuan dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan strategis kepada institusi pendidikan tinggi, baik dalam hal pengadopsian *IoT* yang lebih efektif maupun dalam menyusun kebijakan yang inklusif dan bertanggung jawab. Artikel ini disusun dengan struktur sebagai berikut: bagian kedua membahas metodologi penelitian, diikuti dengan hasil temuan pada bagian ketiga, diskusi pada bagian keempat, dan kesimpulan serta rekomendasi pada bagian terakhir.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Critical Discourse Analysis* (*CDA*) yang dikembangkan oleh Fairclough (1995) untuk mengeksplorasi bagaimana wacana penerapan *Internet of Things* (*IoT*) dikonstruksi dalam lingkungan kampus. *CDA* memungkinkan penelitian ini untuk mengungkap hubungan antara kebijakan, narasi dominan, dan perspektif pemangku kepentingan dalam penerapan *IoT* di institusi pendidikan tinggi. Dalam penelitian ini, *CDA* diterapkan dalam tiga dimensi utama menurut Fairclough: (1) Analisis teksual untuk mengidentifikasi pola bahasa dalam kebijakan *IoT*, (2) Analisis wacana untuk memahami bagaimana pemangku kepentingan menafsirkan kebijakan *IoT*, dan (3) Analisis sosial-kritis untuk mengkaji dampak kebijakan ini terhadap mahasiswa, dosen, dan institusi pendidikan secara keseluruhan. Data dikumpulkan melalui analisis dokumen kebijakan, wawancara semi-terstruktur dengan pemangku kepentingan, dan observasi terhadap infrastruktur kampus yang telah menerapkan *IoT*. Analisis dilakukan dengan pendekatan triangulasi untuk memastikan akurasi interpretasi data dan mengeksplorasi bagaimana *IoT* diposisikan dalam konteks kebijakan kampus.

Temuan utama menunjukkan bahwa wacana *IoT* di lingkungan kampus didominasi oleh tiga aspek utama: (1) *IoT* sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi operasional, (2) Kekhawatiran tentang privasi dan pengelolaan data pengguna, (3) Tantangan aksesibilitas dan kesenjangan digital yang

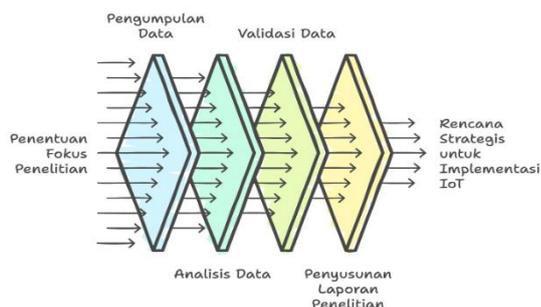
mungkin muncul akibat implementasi teknologi ini. Berdasarkan hasil analisis *CDA*, penelitian ini merekomendasikan adanya kebijakan yang lebih transparan, penguatan regulasi perlindungan data, serta langkah-langkah untuk memastikan bahwa *IoT* dapat diakses secara inklusif oleh seluruh civitas akademik.

Sumber data penelitian meliputi dokumen kebijakan terkait *IoT* yang diterbitkan oleh institusi pendidikan tinggi, artikel dari media kampus, wawancara semi-terstruktur dengan pemangku kepentingan (seperti mahasiswa, dosen, staf IT, dan manajemen kampus), serta observasi terhadap infrastruktur kampus yang direncanakan untuk mendukung penerapan *IoT*. Penelitian terkait juga menunjukkan pentingnya analisis wacana kritis dalam memahami bagaimana kebijakan dan infrastruktur pendidikan dibentuk oleh wacana dominan, yang sering mencerminkan ideologi neoliberal atau consumerist (Fitriana & Hidayani, 2024; Yusuf, 2024).

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahapan utama. Pertama, studi dokumen dilakukan untuk mengidentifikasi narasi kebijakan dan kerangka konseptual terkait *IoT*. Kedua, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan 15 responden yang dipilih secara purposif untuk menggali persepsi mereka mengenai peluang dan tantangan penerapan *IoT*. Ketiga, observasi dilakukan untuk memahami kesiapan infrastruktur kampus dalam mendukung sistem berbasis *IoT*. Proses ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan *CDA* untuk menganalisis interaksi antara struktur sosial, kebijakan, dan wacana dominan dalam pendidikan tinggi (George Mwangi et al., 2018; Mendoza & Lisa, 2020).

Proses analisis data menggunakan tiga tahap utama dalam pendekatan *CDA*. Tahap pertama adalah deskripsi, yang berfokus pada identifikasi elemen linguistik atau narasi yang mendominasi wacana tentang *IoT*. Tahap kedua adalah interpretasi, yang menganalisis bagaimana elemen-elemen tersebut mencerminkan perspektif atau kepentingan tertentu. Tahap ketiga adalah eksplanasi, yaitu menjelaskan bagaimana narasi tersebut dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya, dan institusional di kampus. Pendekatan ini telah terbukti efektif dalam mengungkap ideologi dan dinamika kekuasaan yang tersembunyi dalam wacana kebijakan dan praktik pendidikan (Fitriana & Hidayani, 2024; Yusuf, 2024).

**Gambar 1** di bawah ini menunjukkan diagram alur penelitian yang digunakan dalam analisis wacana terkait penerapan *internet of things* di Kampus. Diagram ini menyajikan setiap tahap dalam proses penelitian secara berurutan, dari awal hingga akhir, sebagai berikut:



Gambar 1. Alur penelitian wacana Penerapan IoT

1. **Penentuan Fokus Penelitian:**

Mengidentifikasi isu utama yang akan dianalisis, yaitu wacana penerapan IoT di lingkungan kampus menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode *Critical Discourse Analysis (CDA)*. Fokus penelitian mencakup eksplorasi peluang, tantangan, dan implikasi potensial dari penerapan teknologi IoT.

2. **Pengumpulan Data:**

- **Studi Dokumen:** Mengumpulkan dokumen kebijakan resmi yang dikeluarkan oleh institusi pendidikan tinggi terkait IoT, seperti panduan implementasi teknologi, laporan tahunan, dan kebijakan IT.
- **Analisis Media Kampus:** Mengkaji artikel, buletin, dan publikasi resmi kampus yang membahas IoT.
- **Wawancara Semi-Terstruktur:** Melakukan wawancara dengan 15 responden yang terdiri dari mahasiswa, dosen, staf, dan manajemen kampus untuk menggali perspektif mereka mengenai penerapan IoT.
- **Observasi Langsung:** Mengamati kondisi infrastruktur kampus yang direncanakan untuk mendukung penerapan IoT, seperti manajemen ruang kelas dan laboratorium berbasis IoT.

3. **Analisis Data:**

- **Deskripsi:** Mengidentifikasi elemen-elemen linguistik atau narasi yang mendominasi wacana penerapan IoT, seperti bahasa, istilah, atau ideologi yang sering muncul.
- **Interpretasi:** Memahami bagaimana elemen-elemen tersebut mencerminkan ideologi, kepentingan, atau perspektif tertentu dari pemangku kepentingan.
- **Eksplanasi:** Menjelaskan bagaimana narasi tersebut dipengaruhi oleh konteks sosial, budaya, dan struktur kekuasaan di lingkungan kampus.

4. **Validasi Data:**

Menerapkan triangulasi sumber dengan membandingkan temuan dari berbagai sumber data, seperti dokumen kebijakan, wawancara, dan

observasi, serta melakukan konfirmasi terhadap responden untuk memastikan akurasi interpretasi data.

5. **Penyusunan Laporan Penelitian:**

Menyusun hasil analisis wacana ke dalam struktur laporan yang mencakup temuan utama, pembahasan, dan Rekomendasi Strategis untuk mendukung Implementasi IoT di Kampus secara efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

**Gambar 1** ini memberikan visualisasi yang jelas tentang alur kerja penelitian untuk memastikan penelitian berjalan secara sistematis dan mencakup semua elemen penting dalam menganalisis wacana penerapan IoT di kampus.

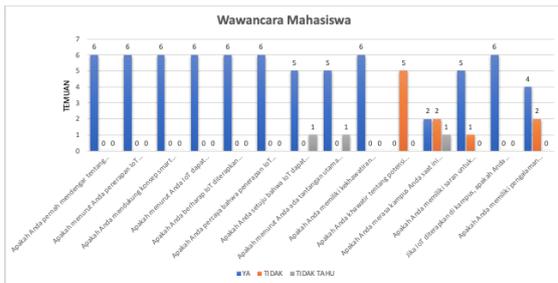
3. **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian yang berfokus pada analisis wacana penerapan *Internet of Things (IoT)* di lingkungan kampus, sebagai bagian dari transformasi menuju konsep *smart campus*. Perkembangan teknologi IoT menawarkan berbagai peluang dalam meningkatkan efisiensi operasional, pengelolaan sumber daya, dan pengalaman pembelajaran di institusi pendidikan tinggi. Namun, pada banyak kampus, penerapan IoT masih berada dalam tahap wacana dan perencanaan, sehingga penting untuk mengeksplorasi bagaimana narasi dan kebijakan terkait IoT dibangun oleh pemangku kepentingan.

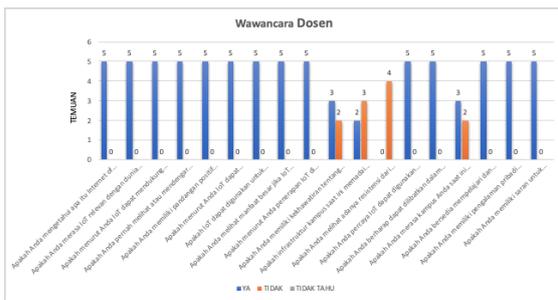
Wacana penerapan IoT sering kali dibentuk oleh dokumen kebijakan, artikel media kampus, serta persepsi dan narasi pemangku kepentingan, seperti mahasiswa, dosen, staf IT, dan manajemen kampus. Fokus penelitian ini diarahkan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan utama, seperti bagaimana wacana IoT dikonstruksi, peluang dan tantangan yang muncul, serta implikasi potensial dari penerapan teknologi ini di kampus. Untuk menjawab pertanyaan ini, penelitian menggunakan pendekatan *Critical Discourse Analysis (CDA)* yang dirancang untuk mengungkap hubungan antara bahasa, ideologi, dan struktur sosial dalam membentuk wacana. Dengan menggunakan CDA, penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan strategis bagi institusi pendidikan tinggi dalam merancang kebijakan IoT yang lebih efektif, inklusif, dan berkelanjutan.

Berdasarkan banyaknya literatur tentang pentingnya penerapan IoT di Lingkungan kampus yang dapat meningkatkan efisiensi operasional seperti halnya pengaturan dan monitoring penggunaan ruangan dengan mengintegrasikan sistem hemat energi, seperti kontrol otomatis pencahayaan dan suhu ruangan, parkir otomatis, dan fasilitas lain yang boros energi, serta meminimalkan konflik penggunaan ruang. Hal tersebut tentunya harus didukung dengan kebijakan resmi yang

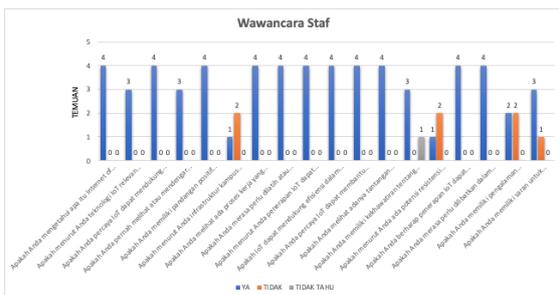
dikeluarkan oleh perguruan tinggi yang terkait dengan *IoT* seperti program tahunan penggunaan IT termasuk internet untuk operasional akademik, kompetensi sumberdaya manusia, panduan operasional IT. Dan selain itu perlunya dilakukan wawancara kepada para responden yang terlibat di lingkungan kampus seperti mahasiswa, dosen dan staf untuk menggali perspektif mereka mengenai penerapan *IoT* di kampus. Berikut hasil wawancara para responden :



Gambar 2. Temuan dari wawancara mahasiswa



Gambar 3. Temuan dari wawancara dosen



Gambar 4. Temuan dari wawancara staf

**Gambar 2, 3, dan 4** ini memberikan visualisasi yang jelas tentang temuan berupa perspektif dari beberapa responden yaitu: 6 mahasiswa, 5 dosen, dan 4 staf yang berasal dari kampus, sedangkan bahan pokok pertanyaan yang disampaikan kepada para responden hampir mayoritas memiliki kesamaan. Pertanyaan untuk mahasiswa terdiri dari 14 pertanyaan ditambah 1 pertanyaan yang terkait ruangan yang sangat membutuhkan penerapan *IoT* (yaitu: ‘ruang kelas’, ‘laboratorium’, ‘perpustakaan’), sedangkan pertanyaan untuk dosen dan staf memiliki 18

pertanyaan. Selain hal tersebut yang dilakukan adalah pengamatan langsung, dan terlihat kampus memiliki infrastruktur dasar, seperti jaringan internet dan sistem manajemen ruangan seperti ruang kelas, laboratorium, dan ruangan yang lain terkait dengan kegiatan akademik dan non-akademik, tetapi belum sepenuhnya mendukung integrasi *IoT*.

Berdasarkan hasil temuan mengenai wacana penerapan *Internet of Things (IoT)* di kampus yang meliputi dokumen kebijakan, wawancara semi-terstruktur dengan mahasiswa, dosen, dan staf, serta observasi terhadap infrastruktur kampus. Temuan dirangkum dalam tiga kategori utama: peluang, tantangan, dan implikasi potensial, seperti yang ditunjukkan dalam Table.1 berikut :

Tabel 1. Temuan Utama

No	Kategori	Temuan Utama
1.	Peluang	<p>Efisiensi operasional dalam pengelolaan ruang kelas dan laboratorium.</p> <p>Peningkatan pengalaman belajar mahasiswa melalui otomatisasi dan aksesibilitas.</p> <p>Keberlanjutan lingkungan melalui sistem hemat energi berbasis <i>IoT</i>.</p> <p>Keterbatasan infrastruktur kampus untuk mendukung <i>IoT</i>.</p>
2.	Tantangan	<p>Kekhawatiran privasi data dari mahasiswa dan dosen.</p> <p>Kendala anggaran dalam implementasi <i>IoT</i>.</p> <p>Potensi kesenjangan akses teknologi bagi mahasiswa kurang mampu.</p>
3.	Implikasi Potensial	<p>Transformasi kampus menuju smart campus dengan kebijakan yang inklusif.</p> <p>Kebutuhan pelatihan untuk staf dalam pengelolaan teknologi <i>IoT</i>.</p>

Pada Tabel 1 merupakan temuan utama dari 3 kategori utama yaitu peluang, tantangan, dan implikasi potensial yang dapat dijabarkan sebarikut :

**1. Peluang**

- **Efisiensi Operasional:** *IoT* menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan kampus, terutama dalam pengelolaan ruang kelas dan laboratorium. Temuan menunjukkan bahwa kebijakan kampus telah mengidentifikasi *IoT* sebagai strategi untuk mengurangi konflik penggunaan ruang dan meningkatkan aksesibilitas fasilitas pendidikan.
- **Peningkatan Pengalaman Mahasiswa:** Sebagian besar mahasiswa yang diwawancarai percaya bahwa *IoT* dapat meningkatkan kenyamanan dan kualitas pembelajaran, misalnya melalui otomatisasi jadwal ruang dan pengelolaan fasilitas berbasis sensor.

- **Keberlanjutan Lingkungan:** Observasi mengungkapkan bahwa kampus memiliki inisiatif awal terkait keberlanjutan, seperti penggunaan lampu hemat energi, yang dapat diintegrasikan dengan sistem *IoT* untuk mengurangi konsumsi energi.

## 2. Tantangan

- **Keterbatasan Infrastruktur:** Observasi menunjukkan bahwa infrastruktur kampus saat ini belum sepenuhnya siap untuk mendukung penerapan *IoT*, terutama dalam hal konektivitas jaringan dan integrasi sistem.
- **Kekhawatiran tentang Privasi Data:** Wawancara dengan mahasiswa dan dosen mengungkapkan kekhawatiran tentang bagaimana data pribadi akan dikelola dan dilindungi dalam sistem *IoT*.
- **Kendala Biaya:** Dokumen kebijakan mencatat keterbatasan anggaran sebagai hambatan utama dalam pengembangan teknologi *IoT* di kampus, terutama untuk pemeliharaan dan pelatihan pengguna.

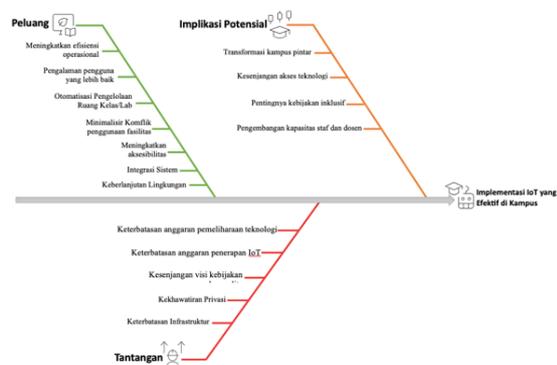
## 3. Implikasi Potensial

- **Kesenjangan Akses Teknologi:** Wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa dari latar belakang ekonomi kurang mampu mungkin menghadapi kesenjangan akses terhadap teknologi *IoT*, yang dapat memperbesar ketidaksetaraan.
- **Transformasi Ke Arah Smart Campus:** Kebijakan kampus mendukung adopsi *IoT* sebagai bagian dari strategi jangka panjang untuk menjadi smart campus, tetapi implementasi perlu melibatkan seluruh pemangku kepentingan untuk memastikan keberlanjutan.
- **Kebutuhan Pengembangan Kapasitas:** Wawancara dengan staf menunjukkan perlunya pelatihan dan pendampingan agar staf mampu menggunakan dan mengelola teknologi *IoT* secara efektif.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa wacana penerapan *Internet of Things (IoT)* di kampus membuka peluang besar bagi institusi pendidikan tinggi untuk bertransformasi menjadi smart campus. Temuan ini sejalan dengan literatur sebelumnya, seperti penelitian Madyatmadja (2021), yang menyoroti potensi *IoT* dalam meningkatkan efisiensi operasional dan pengalaman pengguna. Misalnya, pengelolaan ruang kelas dan laboratorium yang diotomatisasi dapat mengurangi konflik penggunaan fasilitas dan mendukung keberlanjutan lingkungan. Selain itu, temuan penelitian ini juga mengonfirmasi bahwa *IoT* memiliki potensi untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman belajar mahasiswa melalui otomatisasi dan integrasi sistem berbasis sensor.

Namun, tantangan yang ditemukan dalam penelitian ini, seperti keterbatasan infrastruktur dan kekhawatiran privasi data, menunjukkan adanya kesenjangan antara visi kebijakan kampus dan realitas di lapangan. Hal ini sejalan dengan temuan Fernández-Caramés dan Fraga-Lamas (2019), yang mencatat bahwa implementasi *IoT* sering terhambat oleh kendala teknis dan biaya. Kekhawatiran privasi data yang diungkapkan oleh mahasiswa dan dosen dalam wawancara juga mencerminkan perlunya pengelolaan data yang lebih aman dan transparan. Keterbatasan anggaran yang ditemukan dalam dokumen kebijakan menunjukkan bahwa penerapan *IoT* di kampus membutuhkan perencanaan finansial yang lebih matang, termasuk alokasi dana untuk pemeliharaan teknologi.

Dari sisi implikasi potensial, temuan ini menyoroti pentingnya kebijakan inklusif untuk mengatasi risiko kesenjangan akses teknologi, terutama bagi mahasiswa dari latar belakang ekonomi yang kurang mampu. Seperti yang disebutkan dalam penelitian Yusuf (2024), kesenjangan teknologi dapat memperbesar ketidaksetaraan jika kebijakan tidak dirancang secara inklusif. Selain itu, transformasi menuju smart campus membutuhkan pengembangan kapasitas staf dan dosen melalui pelatihan yang komprehensif. Hal ini penting untuk memastikan bahwa teknologi *IoT* dapat digunakan secara efektif dan berkelanjutan.



Gambar 5. Temuan dari 3 kategori Utama

Berdasarkan temuan penelitian ini, beberapa langkah strategis yang dapat dilakukan untuk mendukung penerapan *IoT* di kampus adalah:

1. Mengembangkan infrastruktur jaringan yang mendukung teknologi *IoT* secara optimal, dengan fokus pada stabilitas koneksi dan integrasi sistem.
2. Membuat kebijakan perlindungan data yang jelas dan transparan untuk memastikan keamanan privasi pengguna.
3. Mengalokasikan dana khusus untuk implementasi *IoT*, termasuk pelatihan staf dan pemeliharaan teknologi.
4. Mengembangkan program pelatihan bagi staf dan dosen untuk meningkatkan kapasitas dalam menggunakan teknologi *IoT*.

5. Melibatkan mahasiswa, dosen, dan staf dalam proses perencanaan dan evaluasi penerapan *IoT*, untuk memastikan kebutuhan mereka terpenuhi.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicatat. Pertama, cakupan wawancara terbatas pada beberapa pemangku kepentingan di kampus, sehingga hasilnya mungkin belum sepenuhnya mewakili seluruh populasi kampus. Kedua, observasi terhadap infrastruktur kampus dilakukan dalam periode waktu tertentu, sehingga ada kemungkinan perubahan kondisi setelah penelitian selesai. Penelitian lanjutan dapat memperluas cakupan responden dan melakukan evaluasi longitudinal terhadap penerapan *IoT* di kampus.

#### 4. Kesimpulan

Pembahasan ini menegaskan bahwa penerapan *Internet of Things (IoT)* di kampus memiliki potensi besar untuk mendukung transformasi menuju *smart campus* yang lebih efisien, inklusif, dan berkelanjutan. Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa *IoT* dapat memberikan manfaat signifikan, seperti efisiensi operasional dalam pengelolaan fasilitas kampus, peningkatan pengalaman belajar mahasiswa, dan kontribusi terhadap keberlanjutan lingkungan melalui teknologi hemat energi. Namun, penerapan *IoT* juga dihadapkan pada berbagai tantangan, termasuk keterbatasan infrastruktur, kekhawatiran privasi data, dan kendala anggaran, yang perlu diatasi untuk memastikan keberhasilan implementasi. Selain itu, terdapat pula tantangan etika yang harus diperhatikan, terutama dalam aspek privasi, keamanan data, regulasi yang belum seragam, serta kesenjangan akses terhadap teknologi *IoT*. Penggunaan *IoT* dalam lingkungan akademik mengharuskan adanya perlindungan terhadap data pengguna, mengingat volume data yang dikumpulkan dan diproses sangat besar serta rentan terhadap serangan siber. Di sisi lain, disparitas dalam akses terhadap teknologi di kalangan mahasiswa dan staf dengan keterbatasan sumber daya digital juga menyoroti pentingnya kebijakan yang lebih inklusif dalam implementasi *IoT* di kampus.

Implikasi potensial dari penerapan *IoT* di kampus mencakup kebutuhan untuk mengembangkan kebijakan yang inklusif guna mengatasi kesenjangan akses teknologi. Selain itu, transformasi kampus memerlukan pengembangan kapasitas melalui pelatihan bagi staf dan dosen untuk memastikan teknologi *IoT* dapat digunakan secara efektif dan berkelanjutan. Temuan ini memberikan dasar yang kuat untuk menyusun langkah strategis yang mendukung pengembangan infrastruktur, perlindungan privasi data, dan keterlibatan seluruh pemangku kepentingan dalam perencanaan dan implementasi *IoT*. Dengan demikian, penerapan *IoT* di kampus tidak hanya membutuhkan teknologi yang canggih, tetapi juga pendekatan yang holistik,

inklusif, dan berorientasi pada kebutuhan semua pihak serta etika dapat berjalan beriringan. Upaya kolaboratif antara manajemen kampus, mahasiswa, dosen, dan staf menjadi kunci dalam memastikan *IoT* dapat membawa manfaat maksimal sekaligus mengatasi tantangan yang ada.

#### Daftar Pustaka:

- Amien, J. Al, Fuad, E., & Azizi, M. W. (2018). Otomasi sistem kelistrikan menggunakan algoritma a-star berbasis internet of things. *Digital Zone: Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(2), 130–140. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v9i2.1952>
- Cavus, N., Mrwebi, S. E., Ibrahim, I., Modupeola, T., & Reeves, A. Y. (2022). Internet of Things and Its Applications to Smart Campus: A Systematic Literature Review. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 16(23), 17–35. <https://doi.org/10.3991/ijim.v16i23.36215>
- F. M. Ayiliani, & E. Farida. (2024). Urgensi Pembentukan Lembaga Pengawas Data Pribadi sebagai Upaya Pelindungan Hukum terhadap Transfer Data Pribadi Lintas Negara. *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 6, 431–455.
- Faritha Banu, J., R, R., M, S., & N R, G. M. (2020). IoT based Cloud Integrated Smart Classroom for smart and a sustainable Campus. *Procedia Computer Science*, 172, 77–81. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.012>
- Fernández-Caramés, T. M., & Fraga-Lamas, P. (2019). Towards Next Generation Teaching, Learning, and Context-Aware Applications for Higher Education: A Review on Blockchain, IoT, Fog and Edge Computing Enabled Smart Campuses and Universities. *Applied Sciences*, 9(21), 4479. <https://doi.org/10.3390/app9214479>
- Fitriana, R., & Hidayani, S. (2024). Critical Discourse Analysis Using Norman Fairclough Model on MediaIndonesia.com Merdeka Belajar Episode 26. *English Education, Linguistics, and Literature Journal*, 3(1), 7–14. <https://doi.org/10.32678/ell.v3i1.10152>
- George Mwangi, C. A., Latafat, S., Hammond, S., Kommers, S., S. Thoma, H., Berger, J., & Blanco-Ramirez, G. (2018). Criticality in international higher education research: a critical discourse analysis of higher education journals. *Higher Education*, 76(6), 1091–1107. <https://doi.org/10.1007/s10734-018-0259-9>
- Madyatmadja, E. D., Yulia, T. R., Sembiring, D. J. M., & Angin, S. M. B. P. (2021). IoT Usage On Smart Campus: A Systematic Literature Review. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*, 11(5), 45–52. [https://doi.org/10.46338/ijetae0521\\_06](https://doi.org/10.46338/ijetae0521_06)

- Martins, P., Lopes, S. I., Rosado da Cruz, A. M., & Curado, A. (2021). Towards a Smart & Sustainable Campus: An Application-Oriented Architecture to Streamline Digitization and Strengthen Sustainability in Academia. *Sustainability*, *13*(6), 3189. <https://doi.org/10.3390/su13063189>
- Mendoza, P., & Lisa, D. (2020). The neoliberal discourse in Latin American higher education: A call for national development and tighter government control. *Education Policy Analysis Archives*, *28*, 176. <https://doi.org/10.14507/epaa.28.5610>
- Mircea, M., Stoica, M., & Ghilic-Micu, B. (2021). Investigating the Impact of the Internet of Things in Higher Education Environment. *IEEE Access*, *9*, 33396–33409. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3060964>
- Rahmah, F., Hidayanti, F., & Innah, M. (2019). Penerapan Smart Sensor untuk Kendali pH dan Level Larutan Nutrisi pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, *6*(5), 527–534. <https://doi.org/10.25126/jtiik.2019651738>
- Septiliana, L., Shaleh, S., & Hidayati, F. H. (2024). Landasan Etika Mahasiswa Dalam Menghadapi Tantangan Era Revolusi 4.0. *Jurnal Tarbiyah Dan Ilmu Keguruan Borneo*, *5*(2), 147–158. <https://doi.org/10.21093/jtikborneo.v5i2.7483>
- Setifani, N. A., Rolliawati, D., & Wahyudi, N. (2022). Analisis Pengaruh Digital Divide Terhadap User Satisfaction dan Individual Performance pada Pengguna Sistem Informasi Akademik. *JURNAL SISTEM INFORMASI BISNIS*, *12*(1), 45–56. <https://doi.org/10.21456/vol12iss1pp45-56>
- Valks, B., Arkesteijn, M. H., Koutamanis, A., & den Heijer, A. C. (2021). Towards a smart campus: supporting campus decisions with Internet of Things applications. *Building Research & Information*, *49*(1), 1–20. <https://doi.org/10.1080/09613218.2020.1784702>
- Yusuf, N. K. (2024). Social Media Discourse Analysis on Work Skills. *Education and Linguistics Research*, *10*(1), 47. <https://doi.org/10.5296/elr.v10i1.22007>