

# **SISTEM PENGENALAN WAJAH UNTUK AKSES KONTROL BANGUNAN CERDAS**

## **Proposal Tugas Akhir**

Oleh

**Axelius Davin**  
**18222016**



**PROGRAM STUDI SISTEM DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
SEKOLAH TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG  
Oktober 2025**

# **LEMBAR PENGESAHAN**

## **PERANCANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK BERBASIS WEB**

### **Proposal Tugas Akhir**

Oleh

**Axelius Davin**  
**18222016**

Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung

Proposal Tugas Akhir ini telah disetujui dan disahkan  
di Bandung, pada tanggal 28 Oktober 2025

Pembimbing

Dr. Fadhil Hidayat, S.Kom., M.T.

NIP. 198609252012121002

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR GAMBAR . . . . .</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL . . . . .</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR KODE . . . . .</b>	<b>vi</b>
<b>I PENDAHULUAN . . . . .</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang . . . . .	1
I.2 Rumusan Masalah . . . . .	2
I.3 Tujuan . . . . .	3
I.4 Batasan Masalah . . . . .	4
I.5 Metodologi . . . . .	4
<b>II STUDI LITERATUR . . . . .</b>	<b>6</b>
II.1 Penulisan Gambar, Tabel, Rumus, dan Kode . . . . .	6
II.1.1 Gambar . . . . .	6
II.1.2 Tabel . . . . .	7
II.1.2.1 Tabel yang Muat dalam Satu Halaman . . . . .	7
II.1.2.2 Tabel yang Sangat Panjang . . . . .	8
II.1.2.3 Rumus . . . . .	10
II.1.3 Algoritma, Pseudocode, atau Kode . . . . .	11
II.2 Beberapa Kesalahan Penulisan yang Sering Terjadi . . . . .	11
II.2.1 Penggunaan Kata "di mana" atau "dimana" . . . . .	11
II.2.2 Penggunaan Kata "sedangkan" dan "sehingga" . . . . .	12
II.2.3 Penggunaan Istilah yang Tidak Baku . . . . .	12
II.2.4 Pemisah Desimal dan Ribuan . . . . .	12
II.2.5 Daftar atau <i>List</i> . . . . .	13
II.2.6 Penggunaan Kata "masing-masing" dan "setiap" . . . . .	13
<b>III ANALISIS MASALAH . . . . .</b>	<b>14</b>
III.1 Analisis Kondisi Saat Ini . . . . .	14
III.2 Analisis Kebutuhan . . . . .	14
III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna . . . . .	14
III.2.2 Kebutuhan Fungsional . . . . .	15
III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional . . . . .	15
III.3 Analisis Pemilihan Solusi . . . . .	16

III.3.1 Alternatif Solusi . . . . .	16
III.3.2 Analisis Penentuan Solusi . . . . .	16
<b>IV DESAIN KONSEP SOLUSI . . . . .</b>	<b>17</b>
<b>V RENCANA SELANJUTNYA . . . . .</b>	<b>18</b>

## **DAFTAR GAMBAR**

II.1	Contoh gambar jaringan . . . . .	7
------	----------------------------------	---

## DAFTAR TABEL

II.1	Tabel harga bahan pokok . . . . .	8
II.2	Tabel harga bahan sekunder . . . . .	8
II.3	Comprehensive Data Table Example . . . . .	8
II.4	Contoh penggunaan kata "sedangkan" dan "sehingga" . . . . .	12

## DAFTAR KODE

II.1	Contoh pseudocode . . . . .	11
II.2	Contoh source code Python . . . . .	11

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **I.1 Latar Belakang**

Di era digital saat ini, pengembangan bangunan cerdas (smart building) menjadi sebuah kebutuhan fundamental untuk mencapai tingkat keamanan dan efisiensi operasional yang tinggi. Salah satu aspek krusial dalam operasional bangunan cerdas adalah sistem kontrol akses. Namun, seiring dengan kemajuan teknologi, metode kontrol akses konvensional seperti kunci fisik dan kartu akses mulai menunjukkan kelemahan yang signifikan. Metode ini sangat rentan terhadap berbagai risiko, seperti kehilangan, pencurian, atau duplikasi yang tidak sah. Celah keamanan ini dapat secara langsung membahayakan aset berharga dan penghuni di dalam bangunan.

Konteks permasalahan ini menjadi sangat relevan dengan kondisi di Gedung ITB Innovation Park (IIP). Sebagai bangunan yang tergolong baru dan menjadi pusat inovasi, Gedung IIP menyimpan berbagai aset bernilai tinggi. Akan tetapi, saat ini gedung tersebut belum memiliki sistem kontrol akses modern yang terimplementasi secara optimal. Ketiadaan sistem yang aman ini menciptakan kerentanan keamanan yang nyata dan mendesak untuk segera diatasi. Situasi ini memberikan kesempatan strategis untuk mengimplementasikan solusi teknologi modern sebagai studi kasus nyata yang solutif dan dapat menjadi percontohan.

Untuk mengatasi permasalahan kontrol akses, berbagai solusi telah ada dan dapat diterapkan. Solusi konvensional yang umum digunakan adalah kunci fisik dan kartu akses. Meskipun biaya implementasinya relatif rendah, solusi ini memiliki tingkat keamanan yang terbatas karena risiko duplikasi dan kehilangan seperti yang telah disebutkan. Di sisi lain, telah berkembang berbagai solusi modern berbasis teknologi biometrik, seperti pemindai sidik jari, pemindai iris mata, dan pengenalan wajah.

Dari berbagai alternatif modern tersebut, teknologi pengenalan wajah (face recogni-



tion), sebagai salah satu inovasi dalam bidang computer vision, menawarkan keunggulan kompetitif. Solusi ini bersifat non-kontak (contactless), lebih higienis, dan memberikan kemudahan bagi pengguna karena tidak memerlukan perangkat fisik tambahan. Dengan tingkat akurasi yang semakin andal, pengenalan wajah menjadi pilihan yang paling sesuai untuk diterapkan di lingkungan modern seperti Gedung IIP.

Berdasarkan analisis tersebut, solusi yang diusulkan adalah pengembangan "Sistem Pengenalan Wajah untuk Akses Kontrol Bangunan Cerdas". Sistem ini akan diwujudkan dalam bentuk prototipe fungsional yang mengintegrasikan perangkat keras Internet of Things (IoT), seperti kamera untuk akuisisi citra wajah dan kunci elektronik (electronic lock) sebagai aktuator pintu.

Lebih lanjut, sistem yang diusulkan ini memiliki potensi skalabilitas yang tinggi dan dapat diperluas dengan berbagai fitur tambahan untuk meningkatkan fungsionalitasnya, antara lain:

1. Sistem Absensi Otomatis: Mengintegrasikan fungsi pencatatan kehadiran secara otomatis ketika pegawai atau anggota terdaftar memasuki area gedung.
2. Deteksi Pengunjung Tidak Dikenal: Menambahkan fitur keamanan untuk mengidentifikasi, mencatat, dan memberikan notifikasi jika ada wajah yang tidak terdaftar dalam sistem mencoba mengakses.
3. Dashboard Analisis Data: Membangun modul visualisasi data untuk memantau dan menganalisis pola penggunaan akses, seperti jam sibuk dan frekuensi keluar-masuk. Data ini dapat dimanfaatkan oleh manajemen untuk pengambilan keputusan berbasis data demi efisiensi operasional dan peningkatan keamanan.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Masalah utama yang akan diselesaikan dalam tugas akhir ini adalah belum adanya sistem kontrol akses yang terintegrasi, modern, dan aman di gedung ITB Innovation Park (IIP). Penggunaan metode akses konvensional seperti kunci fisik atau kartu akses memiliki kelemahan mendasar yang rentan terhadap risiko kehilangan, pencurian, dan duplikasi. Selain tidak efisien dalam pengelolaan, sistem ini tidak lagi memadai untuk melindungi aset-aset bernilai tinggi di dalamnya.

Dalam menjawab permasalahan tersebut, akan dikembangkan sebuah prototipe sistem kontrol akses berbasis pengenalan wajah. Adapun rumusan masalah spesifik yang akan dibahas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang arsitektur sistem kontrol akses berbasis Internet of Things (IoT) yang mengintegrasikan kamera sebagai sensor dan kunci elektronik sebagai aktuator?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma pengenalan wajah pada perangkat keras untuk dapat melakukan otentikasi pengguna secara akurat dan real-time?
3. Bagaimana performa sistem yang dibangun dalam hal kecepatan, akurasi, dan keandalan dalam memberikan atau menolak hak akses pada skenario penggunaan yang disimulasikan?

### **I.3 Tujuan**

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah merancang, membangun, dan mengevaluasi sebuah prototipe fungsional "Sistem Pengenalan Wajah untuk Akses Kontrol Bangunan Cerdas" yang dapat diimplementasikan di lingkungan ITB Innovation Park (IIP).

Secara lebih detail, tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan rancangan arsitektur sistem berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mengintegrasikan perangkat keras berupa kamera, unit pemrosesan, dan kunci elektronik secara efektif.
2. Mengimplementasikan algoritma pengenalan wajah yang dapat melakukan proses otentikasi pengguna secara akurat dan real-time pada perangkat yang telah dirancang.
3. Menganalisis dan mengukur kinerja prototipe sistem untuk memastikan fungsionalitasnya sesuai dengan kebutuhan, sehingga dapat menyelesaikan persoalan keamanan yang telah dijabarkan pada rumusan masalah.

Tugas akhir ini dianggap berhasil apabila tujuan yang telah ditetapkan tercapai, yang akan diukur melalui kriteria-kriteria berikut:

1. Terbangunnya sebuah prototipe sistem kontrol akses yang dapat berfungsi secara end-to-end, mulai dari pengambilan citra wajah oleh kamera hingga aktuator (kunci elektronik) berhasil membuka akses.
2. Sistem mampu melakukan otentikasi wajah pengguna yang terdaftar dengan tingkat akurasi di atas 95% pada kondisi pengujian yang terkontrol (misalnya, pencahayaan dan posisi wajah yang ideal).
3. Waktu yang dibutuhkan sistem untuk menyelesaikan satu siklus proses otentikasi, mulai dari deteksi wajah hingga pengiriman perintah ke kunci elektronik, kurang dari 3 detik.

4. Sistem mampu secara konsisten membedakan antara pengguna terdaftar (memberikan akses) dan pengguna tidak terdaftar (menolak akses).

#### **I.4 Batasan Masalah**

Berikut merupakan beberapa batasan yang ditetapkan untuk memfokuskan ruang lingkup pengerjaan dan memastikan hasil dari tugas akhir ini relevan dengan tujuan yang telah ditetapkan:

1. Tugas akhir ini dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 3 orang mahasiswa, yaitu Axelius Davin (NIM 18222016), Muhammad Rifa (NIM 18222004), dan Natanael Steven (NIM 18222054).

#### **I.5 Metodologi**

Tahapan yang akan dilalui selama pelaksanaan tugas akhir ini terdiri dari empat bagian, yaitu:

1. Perumusan Masalah dan Studi Kebutuhan

Tahap awal pengerjaan adalah perumusan masalah dan studi kebutuhan, yang dimulai dengan observasi awal terhadap kondisi gedung ITB Innovation Park (IIP) yang belum memiliki sistem kontrol akses optimal. Fakta dari observasi ini kemudian divalidasi melalui diskusi informal dengan pihak terkait untuk mengonfirmasi urgensi masalah dan memahami persyaratan dasar sistem yang dibutuhkan. Berdasarkan temuan tersebut, dirumuskanlah pokok permasalahan utama mengenai kerentanan sistem akses konvensional, yang menjadi fondasi bagi penulisan Latar Belakang dan Rumusan Masalah.

2. Studi Literatur

Selanjutnya, dilakukan studi literatur untuk membangun landasan teori dan tinjauan teknologi yang relevan. Tahap ini dimulai dengan mengidentifikasi kebutuhan informasi yang mencakup konsep dasar seperti Computer Vision dan arsitektur Internet of Things (IoT), tinjauan state-of-the-art dari penelitian sejenis, serta informasi pendukung berupa dokumentasi teknis. Pencarian literatur dilakukan secara strategis pada portal publikasi ilmiah menggunakan kombinasi kata kunci spesifik seperti "face recognition access control" dan "IoT smart building security". Seluruh literatur yang terkumpul kemudian dikelompokkan dan ditapis berdasarkan relevansi serta kebaruannya untuk memastikan solusi yang dirancang didasarkan pada pengetahuan yang solid dan mutakhir.

3. Perancangan dan Pengembangan Sistem

Setelah landasan teori terbentuk, pengerjaan dilanjutkan dengan tahap perancangan dan pengembangan sistem. Tahap ini diawali dengan perancangan arsitektur sistem secara menyeluruh, baik dari sisi perangkat keras maupun perangkat lunak. Kemudian, dilakukan pengembangan perangkat keras yang meliputi perakitan komponen IoT seperti Single-Board Computer (Raspberry Pi), kamera, dan kunci elektronik. Secara paralel, perangkat lunak dikembangkan dengan mengimplementasikan kode program untuk modul akuisisi citra, algoritma pengenalan wajah, dan logika kontrol. Puncak dari tahap ini adalah proses integrasi untuk menggabungkan modul perangkat keras dan perangkat lunak menjadi satu kesatuan prototipe yang fungsional.

#### 4. Pengujian dan Evaluasi Sistem

Tahap terakhir dari metodologi ini adalah pengujian dan evaluasi sistem. Proses ini dimulai dengan merancang skenario pengujian yang sistematis berdasarkan kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan, seperti akurasi, kecepatan, dan keandalan. Selanjutnya, prototipe diuji coba sesuai skenario tersebut menggunakan dataset wajah pengguna terdaftar dan tidak terdaftar. Data yang diperoleh dari hasil pengujian kemudian dianalisis secara kuantitatif untuk mengevaluasi performa sistem. Evaluasi ini bertujuan untuk memvalidasi apakah solusi yang dibangun berhasil menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan tugas akhir, serta mengidentifikasi potensi perbaikan di masa depan.

## BAB II

### STUDI LITERATUR

#### II.1 Penulisan Gambar, Tabel, Rumus, dan Kode

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

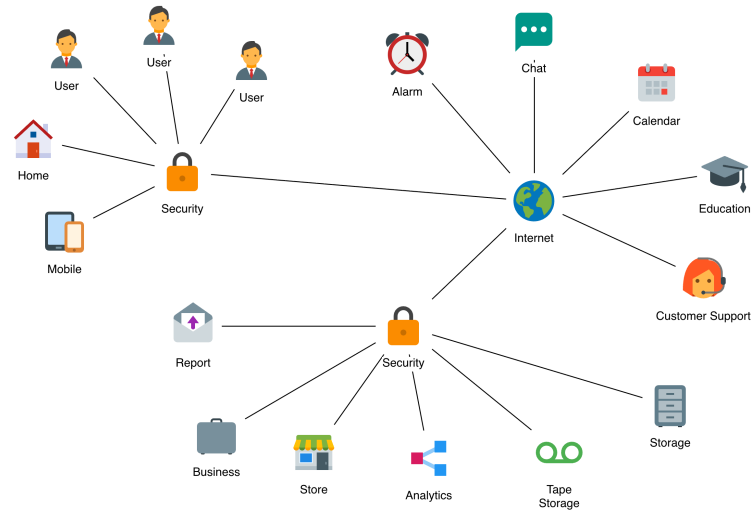
##### II.1.1 Gambar

Contoh gambar dapat dilihat pada Gambar II.1. Gambar dan judulnya diposisikan di tengah. Nomor gambar tidak diakhiri tanda titik. Gambar tersebut dibuat menggunakan aplikasi draw.io dan disimpan ke format PNG setelah dengan zoom setting pada angka 300%. Ukuran gambar yang ditampilkan dapat diatur dengan mengubah nilai *width* dalam sintaks *includegraphics*.

Gambar umumnya tidak jelas atau kabur jika gambar tersebut:

- a. diperoleh dari hasil cropping pada suatu halaman buku atau situs web;
- b. hasil pembesaran gambar yang gambar aslinya sebenarnya berukuran kecil;  
atau
- c. disimpan dalam resolusi kecil

Ketidakjelasan gambar ini dapat dilihat pada garis-garis diagram yang tidak tegas



Gambar II.1 Contoh gambar jaringan

dan tulisan-tulisan dalam gambar yang tampak kabur dan kurang jelas terbaca.

Untuk mendapatkan gambar yang tidak kabur (*blur*), langkah-langkah berikut dapat digunakan:

- Gambar yang didapat di suatu pustaka atau referensi sebaiknya digambar ulang, misalnya menggunakan PowerPoint, Canva, Figma, draw.io, atau yang lainnya.
- Jika diagram atau ilustrasi digambar menggunakan draw.io, saat gambar disimpan ke format PNG atau JPG (*export as*), lakukan *zoom* ke minimal 300% (*the default value is 100%*).
- Jika diagram digambar dengan menggunakan PowerPoint, gambar dapat langsung di-*copy-paste* ke Word.

## II.1.2 Tabel

Tabel ada dua jenis, yaitu tabel yang bisa termuat dalam satu halaman dan tabel yang sangat panjang sehingga tidak muat dalam satu halaman.

### II.1.2.1 Tabel yang Muat dalam Satu Halaman

Contoh tabel dapat dilihat pada Tabel II.1 dan II.2. Tabel dan judulnya dibuat rata kiri dan judul tabel diletakkan di atas tabel. Usahakan tabel dapat ditulis dalam satu halaman, tidak terpotong ke halaman berikutnya.

Tabel II.1 Tabel harga bahan pokok

Nama	Satuan	Harga
Buku	Exemplar	25000
Komputer	Unit	2500000
Pensil	Buah	118900

Tabel II.2 Tabel harga bahan sekunder

Nama	Satuan	Harga
Buku	Exemplar	25000
Komputer	Unit	2500000
Pensil	Buah	118900

### II.1.2.2 Tabel yang Sangat Panjang

Jika tabel terlalu panjang sehingga tidak muat dalam satu halaman, gunakan paket *longtable* untuk membuat tabel yang dapat terpotong ke halaman berikutnya, seperti pada Tabel II.3.

Tabel II.3 Comprehensive Data Table Example

ID	Name	Score	Rank
1	Alice Smith	89	5
2	Bob Johnson	93	3
3	Carol Davis	95	2
4	Daniel Wilson	88	6
5	Eve Thompson	97	1
6	Frank Brown	85	7
7	Grace Lee	91	4
8	Henry Miller	80	9
9	Irene Garcia	83	8
10	Jack Robinson	78	10
11	Kevin Harris	76	11
12	Laura Martin	75	12
13	Michael Clark	74	13
14	Natalie Lewis	73	14
15	Olivia Walker	72	15
16	Peter Hall	71	16
17	Quinn Allen	70	17
<i>Bersambung ke halaman berikutnya</i>			

Comprehensive Data Table Example (lanjutan)

<b>ID</b>	<b>Name</b>	<b>Score</b>	<b>Rank</b>
18	Rachel Young	69	18
19	Samuel King	68	19
20	Tina Wright	67	20
21	Uma Scott	66	21
22	Victor Green	65	22
23	Wendy Adams	64	23
24	Xavier Nelson	63	24
25	Yolanda Carter	62	25
26	Zachary Perez	61	26
27	Amelia Baker	60	27
28	Benjamin Rivera	59	28
29	Charlotte Rogers	58	29
30	David Murphy	57	30
31	Ethan Cooper	56	31
32	Fiona Reed	55	32
33	George Bailey	54	33
34	Hannah Cox	53	34
35	Isaac Howard	52	35
36	Julia Ward	51	36
37	Kyle Flores	50	37
38	Lily Bell	49	38
39	Mason Sanders	48	39
40	Nora Patterson	47	40
41	Owen Ramirez	46	41
42	Penelope Torres	45	42
43	Quentin Foster	44	43
44	Rebecca Gonzales	43	44
45	Sebastian Bryant	42	45
46	Taylor Alexander	41	46
47	Ursula Russell	40	47
48	Vincent Griffin	39	48
49	William Diaz	38	49
50	Zoe Simmons	37	50



### II.1.2.3 Rumus

Contoh rumus matematika dapat ditulis seperti pada Persamaan II.1 di bawah ini. Penomoran persamaan diletakkan di sebelah kanan, dan rumus ditulis dalam mode *display math*.

$$E = mc^2 \quad (\text{II.1})$$

Contoh lain penulisan rumus matematika yang lebih kompleks dapat ditulis seperti pada Persamaan II.3.

$$f(x) = ax^2 + bx + c \quad (\text{II.2})$$

$$\begin{aligned} f'(x) &= \frac{d}{dx}(ax^2 + bx + c) \\ &= 2ax + b \end{aligned} \quad (\text{II.3})$$

Jika rumus terlalu panjang untuk ditulis dalam satu baris, gunakan lingkungan *mult-line* seperti pada Persamaan II.4 di bawah ini.

$$\begin{aligned} y = a_0 + a_1x + a_2x^2 + a_3x^3 + a_4x^4 + a_5x^5 + a_6x^6 + a_7x^7 \\ + a_8x^8 + a_9x^9 + a_{10}x^{10} \end{aligned} \quad (\text{II.4})$$

Jika ada penurunan rumus yang terdiri dari beberapa baris, namun tidak memerlukan penomoran pada setiap baris, gunakan lingkungan *align\**, misalnya:

$$\begin{aligned} S &= \sum_{i=1}^n i^2 \\ &= 1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots + n^2 \\ &= \frac{n(n+1)(2n+1)}{6} \end{aligned}$$

Contoh lainnya adalah rumus untuk mencari nilai rata-rata fungsi  $f(x)$  pada interval  $[p, q]$ :

$$\begin{aligned}\bar{f} &= \frac{1}{q-p} \int_p^q f(x) dx \\ &= \frac{1}{q-p} \int_p^q (ax^2 + bx + c) dx \\ &= \frac{1}{q-p} \left[ \frac{a}{3}x^3 + \frac{b}{2}x^2 + cx \right]_p^q \\ &= \frac{a(q^3 - p^3)}{3(q-p)} + \frac{b(q^2 - p^2)}{2(q-p)} + c\end{aligned}$$

### II.1.3 Algoritma, Pseudocode, atau Kode

Contoh penulisan algoritma atau pseudocode dapat ditulis seperti pada Kode II.1 di bawah ini. Gunakan paket *listings* untuk menulis source code dalam bahasa pemrograman tertentu, seperti pada Kode II.2.

Kode II.1 Contoh pseudocode

---

```
ALGORITHM HelloWorld
    PRINT "Hello, World!"
END ALGORITHM
```

---

Kode II.2 Contoh source code Python

```
def hello_world():
    print("Hello, World!")
hello_world()
```

## II.2 Beberapa Kesalahan Penulisan yang Sering Terjadi

### II.2.1 Penggunaan Kata "di mana" atau "dimana"

Banyak yang menuliskan kata "di mana" atau "dimana" sebagai pengganti kata "which" dalam bahasa Inggris. Padahal, penggunaan kata "di mana" atau "dimana" tidak tepat dalam konteks tersebut. Demikian juga untuk kata serupa, misalnya "yang mana". Kata "di mana" atau "dimana" ini harus diganti dengan kata lain, seperti "dengan", "tempat", "yang", dan sebagainya tergantung kalimatnya. Penjelasan lengkap dapat dilihat pada (*Buku Praktis Bahasa Indonesia 1/Kata - Wikisumber bahasa Indonesia* 2024).

Tabel II.4 Contoh penggunaan kata "sedangkan" dan "sehingga"

Kata	Salah	Benar
sedangkan	Sedangkan sistem lama masih digunakan oleh banyak pengguna.	Sistem lama masih digunakan oleh banyak pengguna, sedangkan sistem baru belum siap.
sehingga	Sehingga sistem lama masih digunakan oleh banyak pengguna.	Sistem lama masih digunakan oleh banyak pengguna sehingga sistem baru belum siap.

## II.2.2 Penggunaan Kata "sedangkan" dan "sehingga"

Kata "sedangkan" dan "sehingga" adalah kata hubung atau konjungsi. Konjungsi adalah kata atau ungkapan yang menghubungkan satuan bahasa (kata, frasa, klausa, dan kalimat). Konjungsi dapat dibagi menjadi konjungsi intrakalimat dan antarkalimat. Kata "sedangkan" menghubungkan dua klausa yang bersifat kontrasif, sedangkan "sehingga" menghubungkan dua klausa yang bersifat kausal. Dalam ragam formal, kata hubung "sedangkan" dan "sehingga" hanya dapat digunakan sebagai konjungsi intrakalimat sehingga kedua konjungsi itu **tidak dapat diletakkan pada awal kalimat**. Selain itu, penggunaan kata "sedangkan" harus didahului oleh koma (,), sedangkan kata "sehingga" tidak perlu didahului oleh koma (,). Contoh penggunaan yang benar dan salah dapat dilihat pada Tabel II.4.

## II.2.3 Penggunaan Istilah yang Tidak Baku

Ada beberapa istilah yang sering digunakan dalam pembicaraan sehari-hari, tetapi tidak baku dalam penulisan ilmiah. Beberapa istilah tersebut antara lain:

1. analisa → analisis
2. eksisting atau existing → yang ada atau saat ini
3. bisnis proses → proses bisnis
4. user → pengguna
5. system → sistem
6. database → basis data
7. aktifitas → aktivitas
8. efektifitas → efektivitas
9. sosial media → media sosial

## II.2.4 Pemisah Desimal dan Ribuan

Tanda pemisah desimal dalam bahasa Indonesia adalah tanda koma, contoh:

1. (Salah) Akurasi naik menjadi 50.6%

2. (Benar) Akurasi naik menjadi 50,6%

### II.2.5 Daftar atau *List*

Ada beberapa aturan penulisan daftar atau *list* yang perlu diperhatikan, antara lain:

- a) Jika memungkinkan, hindari penggunaan “bullet points” atau sejenisnya. Sebaiknya, gunakan angka (1, 2, 3, ...) atau huruf (a, b, c, ...). Dengan demikian, pembaca dapat dengan mudah melihat jumlah *item* atau *list*.
- b) Jika dalam daftar hanya ada satu item, tidak perlu menggunakan nomor urut.
- c) Penjelasan atau deskripsi suatu item sebaiknya menyatu dengan judul item tersebut, tidak berbeda halaman. Contoh yang salah: judul item ada di halaman 10, namun deskripsinya di halaman 11. Sebaiknya pindahkan judul tersebut ke halaman 11.
- d) Jika penjelasan atau deskripsi suatu item cukup panjang, misalnya lebih dari 1 halaman atau terdiri atas beberapa paragraf, sebaiknya setiap item tersebut dijadikan judul subbab, kecuali jika level subbab sudah mencapai level 4.

### II.2.6 Penggunaan Kata “masing-masing” dan “setiap”

Kata “masing-masing” digunakan di belakang kata yang diterangkan, misalnya “Setiap proses menggunakan algoritma masing-masing”. Kata “tiap-tiap” atau “setiap” ditempatkan di depan kata yang diterangkan, misalnya “Setiap proses menggunakan algoritma tertentu”.

## **BAB III**

### **ANALISIS MASALAH**

#### **III.1 Analisis Kondisi Saat Ini**

Model konseptual sistem kontrol akses yang ada saat ini di Gedung ITB Innovation Park (IIP) masih mengandalkan, atau setidaknya mempertimbangkan, metode konvensional. Komponen utamanya adalah kunci fisik dan kartu akses. Ketiadaan sistem modern yang terimplementasi secara optimal ini menimbulkan beberapa masalah fundamental.

Masalah utama dari sistem konvensional ini adalah tingkat keamanannya yang terbatas. Metode kunci fisik dan kartu akses sangat rentan terhadap risiko umum seperti kehilangan, pencurian, atau duplikasi yang tidak sah. Mengingat Gedung IIP berfungsi sebagai pusat inovasi yang menyimpan berbagai aset bernilai tinggi, celah keamanan ini menciptakan sebuah kerentanan keamanan yang nyata dan mendesak untuk segera diatasi. Sistem yang ada saat ini (atau ketiadaan sistem yang memadai) dinilai tidak lagi efisien dalam pengelolaan dan tidak mampu melindungi aset di dalamnya secara optimal.

#### **III.2 Analisis Kebutuhan**

Analisis Kebutuhan adalah proses untuk mendefinisikan apa yang harus dilakukan oleh sistem untuk menyelesaikan masalah yang ada.

##### **III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna**

Berdasarkan analisis kondisi saat ini, terdapat dua kelompok pengguna utama dengan masalah yang spesifik:

1. Penghuni Gedung (Pegawai, Anggota Terdaftar, Staf)
  - (a) Mengalami kesulitan dengan metode akses konvensional yang mere-

potkan (harus membawa kartu/kunci) dan tidak higienis (harus menyentuh perangkat bersama).

- (b) Membutuhkan sistem yang memberikan ”kemudahan bagi pengguna”.
- (c) Memiliki risiko keamanan pribadi jika kunci atau kartu akses mereka hilang atau diduplikasi.

## 2. Manajemen/Pengelola Gedung IIP

- (a) Menghadapi masalah utama berupa kerentanan keamanan terhadap aset bernilai tinggi.
- (b) Kesulitan mengelola dan melacak hak akses secara efisien menggunakan metode konvensional.
- (c) Kekurangan data operasional mengenai pola keluar-masuk, yang dapat digunakan untuk efisiensi.

### III.2.2 Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan, kebutuhan fungsional untuk prototipe yang diusulkan adalah sebagai berikut:

1. FR-1: Sistem harus dapat mengakuisisi citra wajah pengguna secara real-time melalui sensor kamera.
2. FR-2: Sistem harus dapat melakukan proses otentikasi (verifikasi) dengan membandingkan citra wajah yang ditangkap dengan basis data pengguna yang terdaftar.
3. FR-3: Sistem harus dapat memberikan perintah untuk membuka aktuator (kunci elektronik) jika otentikasi pengguna berhasil (memberikan hak akses).
4. FR-4: Sistem harus dapat menolak akses (tidak mengirim perintah ke kunci elektronik) jika otentikasi gagal atau wajah tidak terdaftar.

### III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional

Kebutuhan nonfungsional (BAGAIMANA sistem bekerja) didefinisikan secara spesifik dalam kriteria keberhasilan tugas akhir ini:

1. Kecepatan (Waktu Respon): Waktu yang dibutuhkan sistem untuk menyelesaikan satu siklus proses otentikasi—mulai dari deteksi wajah hingga pengiriman perintah ke kunci elektronik—harus kurang dari 3 detik .
2. Akurasi: Sistem harus mampu melakukan otentikasi wajah pengguna yang terdaftar dengan tingkat akurasi di atas 95% pada kondisi pengujian yang terkontrol.
3. Keandalan (Reliability): Sistem harus mampu secara konsisten membedakan

antara pengguna terdaftar (memberikan akses) dan pengguna tidak terdaftar (menolak akses).

### **III.3 Analisis Pemilihan Solusi**

#### **III.3.1 Alternatif Solusi**

Berdasarkan studi yang dilakukan di Latar Belakang, terdapat dua kategori utama solusi untuk kontrol akses:

1. Solusi Konvensional: Meliputi penggunaan kunci fisik dan kartu akses.
2. Solusi Modern (Biometrik): Meliputi teknologi seperti pemindai sidik jari, pemindai iris mata, dan pengenalan wajah.

#### **III.3.2 Analisis Penentuan Solusi**

Solusi Konvensional (Alternatif 1) ditolak meskipun biaya implementasinya mungkin relatif rendah. Alasan utamanya adalah solusi ini memiliki tingkat keamanan yang terbatas dan tidak menyelesaikan masalah inti, yaitu kerentanan terhadap risiko duplikasi dan kehilangan.

Dari Solusi Biometrik (Alternatif 2), teknologi pengenalan wajah dipilih sebagai solusi yang diusulkan. Analisis penentuan ini didasarkan pada beberapa keunggulan kompetitif yang ditawarkannya dibandingkan biometrik lain:

1. Higienis dan Nyaman: Bersifat non-kontak (contactless), yang lebih higienis dan memberikan kemudahan lebih bagi pengguna.
2. Tidak Perlu Perangkat Tambahan: Pengguna tidak perlu membawa perangkat fisik tambahan seperti kartu atau mengingat PIN.
3. Akurasi yang Andal: Teknologi pengenalan wajah modern memiliki tingkat akurasi yang semakin andal untuk kebutuhan keamanan.

Berdasarkan analisis ini, pengenalan wajah dianggap sebagai pilihan yang paling sesuai untuk diterapkan di lingkungan modern seperti Gedung IIP.

## **BAB IV**

### **DESAIN KONSEP SOLUSI**

Ilustrasikan desain konsep solusi dalam bentuk model konseptual dan penjelasan secara ringkas, beserta perbedaannya dengan sistem saat ini. Ilustrasi harus dapat dibandingkan (*before and after*). Karena masih berupa proposal, bab ini hanya berisi gambar desain konsep solusi tersebut dan penjelasan perbandingannya dengan gambar sistem yang ada saat ini (yang tergambar di awal Bab III).



## **BAB V**

### **RENCANA SELANJUTNYA**

Jelaskan secara detail langkah-langkah rencana selanjutnya, hal-hal yang diperlukan atau akan disiapkan, dan risiko dan mitigasinya, yang meliputi:

1. Rencana implementasi, termasuk alat dan bahan yang diperlukan, lingkungan, konfigurasi, biaya, dan sebagainya.
2. Desain pengujian dan evaluasi, misalnya metode verifikasi dan validasi.
3. Analisis risiko dan mitigasi, misalnya tindakan selanjutnya jika ada yang tidak berjalan sesuai rencana.

## DAFTAR PUSTAKA

*Buku Praktis Bahasa Indonesia 1/Kata - Wikisumber bahasa Indonesia.* 2024. Diakses pada October 22, 2025. [https://id.wikisource.org/wiki/Buku\\_Praktis\\_Bahasa\\_Indonesia\\_1/Kata](https://id.wikisource.org/wiki/Buku_Praktis_Bahasa_Indonesia_1/Kata).