

**Perancangan dan Implementasi *Backend*
Real-Time Runner Tracking dan *ETA Prediction*
dengan Skalabilitas dan *High Availability*
untuk ITB Marathon**

Proposal Tugas Akhir

Oleh

**Justin Lawrance
18222006**



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

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan dan Implementasi *Backend Real-Time Runner Tracking* dan *ETA Prediction* dengan Skalabilitas dan *High Availability* untuk ITB Marathon

Proposal Tugas Akhir

Oleh

Justin Lawrance
18222006

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 30 November 2025

Pembimbing,

Dr. Riza Satria Perdana, S.T, M.T.

NIP. 19700609 199512 1 002

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----------|
| DAFTAR GAMBAR | iv |
| DAFTAR TABEL | v |
| DAFTAR KODE | vi |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah | 1 |
| I.3 Tujuan | 2 |
| I.4 Batasan Masalah | 2 |
| I.5 Metodologi | 2 |
| II STUDI LITERATUR | 3 |
| II.1 Penulisan Gambar, Tabel, Rumus, dan Kode | 3 |
| II.1.1 Gambar | 3 |
| II.1.2 Tabel | 4 |
| II.1.2.1 Tabel yang Muat dalam Satu Halaman | 4 |
| II.1.2.2 Mengimpor Tabel dari Berkas Eksternal | 5 |
| II.1.2.3 Tabel yang Sangat Panjang | 5 |
| II.1.2.4 Beberapa Contoh Penulisan Rumus atau Persamaan Matematika Menggunakan LaTeX Termasuk Penomorannya | 7 |
| II.1.3 Algoritma, Pseudocode, atau Kode | 8 |
| II.2 Beberapa Kesalahan Penulisan yang Sering Terjadi | 9 |
| II.2.1 Penggunaan Kata "di mana" atau "dimana" | 9 |
| II.2.2 Penggunaan Kata "sedangkan" dan "sehingga" | 9 |
| II.2.3 Penggunaan Istilah yang Tidak Baku | 10 |
| II.2.4 Pemisah Desimal dan Ribuan | 10 |
| II.2.5 Daftar atau <i>List</i> | 10 |
| II.2.6 Penggunaan Kata "masing-masing" dan "setiap" | 10 |
| III ANALISIS MASALAH | 12 |
| III.1 Analisis Kondisi Saat Ini | 12 |
| III.2 Analisis Kebutuhan | 12 |
| III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna | 12 |
| III.2.2 Kebutuhan Fungsional | 13 |

| | |
|---|-----------|
| III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional | 13 |
| III.3 Analisis Pemilihan Solusi | 13 |
| III.3.1 Alternatif Solusi | 13 |
| III.3.2 Analisis Penentuan Solusi | 13 |
| IV DESAIN KONSEP SOLUSI | 15 |
| V RENCANA SELANJUTNYA | 16 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|------|----------------------------------|---|
| II.1 | Contoh gambar jaringan | 4 |
|------|----------------------------------|---|

DAFTAR TABEL

| | | |
|------|---|---|
| II.1 | Tabel harga bahan pokok | 5 |
| II.2 | Tabel harga bahan sekunder | 5 |
| II.3 | Tabel harga bahan tertier | 5 |
| II.4 | Comprehensive Data Table Example | 5 |
| II.4 | Comprehensive Data Table Example (lanjutan) | 6 |
| II.4 | Comprehensive Data Table Example (lanjutan) | 7 |
| II.5 | Contoh penggunaan kata ”sedangkan” dan ”sehingga” | 9 |

DAFTAR KODE

| | | |
|------|-------------------------------------|---|
| II.1 | Contoh pseudocode | 8 |
| II.2 | Contoh source code Python | 9 |

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Latar Belakang menjelaskan dasar pemikiran, motivasi, kebutuhan, alasan, atau urgensi pemilihan masalah tugas akhir. Subbab ini berisi penjelasan ringkas tentang kondisi atau situasi yang ada saat ini terkait dengan topik yang dibahas. Tujuan utamanya adalah untuk memberikan informasi secukupnya kepada pembaca agar memahami topik yang akan dibahas. Dalam subbab ini, jelaskan hal-hal berikut ini:

1. Kondisi atau situasi topik yang dibahas beserta permasalahannya, misalnya tentang pengelolaan informasi di puskesmas daerah pedesaan dan masalah yang dihadapi.
2. Berbagai solusi yang telah diterapkan atau solusi yang tersedia dan memungkinkan untuk diterapkan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah berisi masalah utama yang dibahas dalam tugas akhir. Rumusan masalah yang baik memiliki struktur sebagai berikut:

1. Pokok persoalan dari kondisi atau situasi yang ada saat ini. Dengan kata lain, jelaskan kelemahan atau kekurangan dari kondisi, situasi, atau solusi yang dijelaskan pada latar belakang. Ini merupakan pokok rumusan masalah.
2. Elaborasi lebih lanjut urgensi penyelesaian masalah tersebut (mengapa penting untuk diselesaikan dan akibat yang dapat terjadi jika tidak diselesaikan).
3. Usulan singkat terkait dengan solusi yang ditawarkan untuk menyelesaikan persoalan. Penting untuk diperhatikan bahwa persoalan yang dideskripsikan pada subbab ini akan dipertanggungjawabkan di bab Evaluasi (apakah terselesaikan atau tidak).

I.3 Tujuan

Tuliskan tujuan utama dan/atau tujuan detail yang akan dicapai dalam pelaksanaan tugas akhir. Fokuskan pada hasil akhir yang ingin diperoleh setelah tugas akhir diselesaikan, terkait dengan penyelesaian persoalan pada rumusan masalah. Penting untuk diperhatikan bahwa tujuan yang dideskripsikan pada subbab ini akan dipertanggungjawabkan di akhir pelaksanaan tugas akhir apakah tercapai atau tidak. Tuliskan kriteria keberhasilan tugas akhir ini.

I.4 Batasan Masalah

Tuliskan batasan-batasan yang diambil dalam pelaksanaan tugas akhir. Batasan ini dapat dihindari (bersifat opsional, tidak perlu ada) jika topik atau judul tugas akhir dibuat cukup spesifik.

I.5 Metodologi

Tuliskan semua tahapan yang akan dilalui selama pelaksanaan tugas akhir. Tahapan ini spesifik untuk menyelesaikan persoalan tugas akhir. Khusus untuk penyusunan proposal ini, jelaskan secara detail:

1. Tahapan investigasi pengumpulan fakta di latar belakang untuk merumuskan masalah.
2. Langkah-langkah pencarian, pengelompokan, dan penapisan literatur atau sumber informasi untuk mengumpulkan informasi yang relevan tentang topik yang diangkat, termasuk teori (konsep atau teori apa saja yang perlu dicari), hal-hal yang telah dicapai oleh orang lain (cara mencari dan kata kuncinya), dan berbagai informasi pendukung, untuk mencari solusi terhadap masalah yang dibahas. Gunakan metodologi yang tepat dalam menggali informasi dan dokumentasikan prosesnya (termasuk rekaman wawancara atau survei) di dalam Lampiran, termasuk tautan ke video atau foto. Hasil penggalan informasi ini akan dijelaskan secara sistematis di Bab II Studi Literatur.

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.

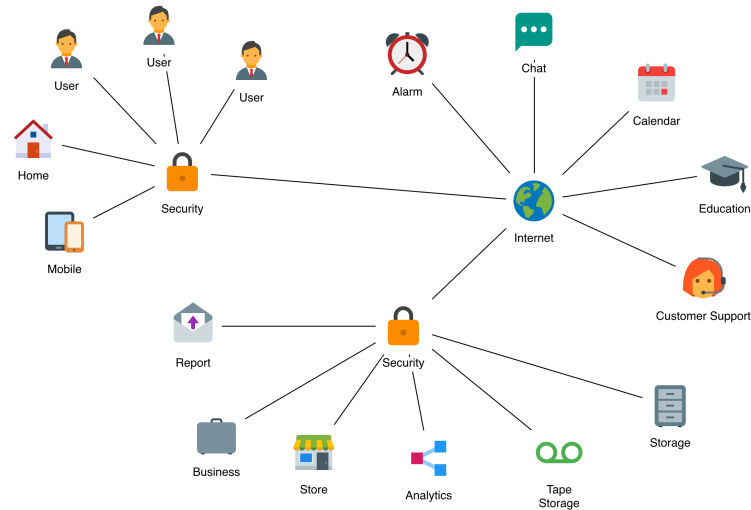
II.1.1 Gambar

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 Mengimpor Tabel dari Berkas Eksternal

Tabel II.3 diimpor dari berkas eksternal *table/tabel1.tex* menggunakan perintah *input*. Dengan demikian, jika tabel tersebut perlu diubah, cukup mengubah pada berkas eksternal tersebut tanpa perlu mengubah pada berkas utama ini.

Tabel II.3 Tabel harga bahan tertier

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

II.1.2.3 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.4.

Tabel II.4 Comprehensive Data Table Example

| ID | Name | Score | Rank |
|----|-------------|-------|------|
| 1 | Alice Smith | 89 | 5 |
| 2 | Bob Johnson | 93 | 3 |
| 3 | Carol Davis | 95 | 2 |

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel II.4 Comprehensive Data Table Example (lanjutan)

| ID | Name | Score | Rank |
|-----------|------------------|--------------|-------------|
| 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 |
| 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 |

Bersambung ke halaman berikutnya

Tabel II.4 Comprehensive Data Table Example (lanjutan)

| ID | Name | Score | Rank |
|----|------------------|-------|------|
| 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.1.2.4 Beberapa Contoh Penulisan Rumus atau Persamaan Matematika Menggunakan LaTeX Termasuk Penomorannya

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.

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

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

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

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

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

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
```

Tabel II.5 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. |

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).

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.5.

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

Menurut Laudon dan Laudon (2020), gambarkan terlebih dahulu model konseptual sistem yang ada saat ini. Model konseptual ini berisi berbagai komponen atau subsistem dan interaksi antarsubsistem tersebut. Setelah itu, berikan penjelasan tentang masalah yang ada pada sistem tersebut. Paragraf berikut berisi contoh penjabaran masalah sistem informasi fasilitas kesehatan untuk pasien (Pressman 2019).

III.2 Analisis Kebutuhan

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravida sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

III.2.1 Identifikasi Masalah Pengguna

Fusce mauris. Vestibulum luctus nibh at lectus. Sed bibendum, nulla a faucibus semper, leo velit ultricies tellus, ac venenatis arcu wisi vel nisl. Vestibulum diam. Aliquam pellentesque, augue quis sagittis posuere, turpis lacus congue quam, in hendrerit risus eros eget felis. Maecenas eget erat in sapien mattis porttitor. Vestibulum porttitor. Nulla facilisi. Sed a turpis eu lacus commodo facilisis. Morbi fringilla, wisi in dignissim interdum, justo lectus sagittis dui, et vehicula libero dui cursus dui. Mauris tempor ligula sed lacus. Duis cursus enim ut augue. Cras ac magna. Cras nulla. Nulla egestas. Curabitur a leo. Quisque egestas wisi eget nunc. Nam feugiat lacus vel est. Curabitur consectetur.

III.2.2 Kebutuhan Fungsional

Suspendisse vel felis. Ut lorem lorem, interdum eu, tincidunt sit amet, laoreet vitae, arcu. Aenean faucibus pede eu ante. Praesent enim elit, rutrum at, molestie non, nonummy vel, nisl. Ut lectus eros, malesuada sit amet, fermentum eu, sodales cursus, magna. Donec eu purus. Quisque vehicula, urna sed ultricies auctor, pede lorem egestas dui, et convallis elit erat sed nulla. Donec luctus. Curabitur et nunc. Aliquam dolor odio, commodo pretium, ultricies non, pharetra in, velit. Integer arcu est, nonummy in, fermentum faucibus, egestas vel, odio.

III.2.3 Kebutuhan Nonfungsional

Sed commodo posuere pede. Mauris ut est. Ut quis purus. Sed ac odio. Sed vehicula hendrerit sem. Duis non odio. Morbi ut dui. Sed accumsan risus eget odio. In hac habitasse platea dictumst. Pellentesque non elit. Fusce sed justo eu urna porta tincidunt. Mauris felis odio, sollicitudin sed, volutpat a, ornare ac, erat. Morbi quis dolor. Donec pellentesque, erat ac sagittis semper, nunc dui lobortis purus, quis congue purus metus ultricies tellus. Proin et quam. Class aptent taciti sociosqu ad litora torquent per conubia nostra, per inceptos hymenaeos. Praesent sapien turpis, fermentum vel, eleifend faucibus, vehicula eu, lacus.

III.3 Analisis Pemilihan Solusi

III.3.1 Alternatif Solusi

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Donec odio elit, dictum in, hendrerit sit amet, egestas sed, leo. Praesent feugiat sapien aliquet odio. Integer vitae justo. Aliquam vestibulum fringilla lorem. Sed neque lectus, consectetur at, consectetur sed, eleifend ac, lectus. Nulla facilisi. Pellentesque eget lectus. Proin eu metus. Sed porttitor. In hac habitasse platea dictumst. Suspendisse eu lectus. Ut mi mi, lacinia sit amet, placerat et, mollis vitae, dui. Sed ante tellus, tristique ut, iaculis eu, malesuada ac, dui. Mauris nibh leo, facilisis non, adipiscing quis, ultrices a, dui.

III.3.2 Analisis Penentuan Solusi

Morbi luctus, wisi viverra faucibus pretium, nibh est placerat odio, nec commodo wisi enim eget quam. Quisque libero justo, consectetur a, feugiat vitae, porttitor eu, libero. Suspendisse sed mauris vitae elit sollicitudin malesuada. Maecenas ultricies eros sit amet ante. Ut venenatis velit. Maecenas sed mi eget dui varius euismod.

Phasellus aliquet volutpat odio. Vestibulum ante ipsum primis in faucibus orci luctus et ultrices posuere cubilia Curae; Pellentesque sit amet pede ac sem eleifend consetetuer. Nullam elementum, urna vel imperdiet sodales, elit ipsum pharetra ligula, ac pretium ante justo a nulla. Curabitur tristique arcu eu metus. Vestibulum lectus. Proin mauris. Proin eu nunc eu urna hendrerit faucibus. Aliquam auctor, pede consequat laoreet varius, eros tellus scelerisque quam, pellentesque hendrerit ipsum dolor sed augue. Nulla nec lacus.

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.
- Laudon, Kenneth C., dan Jane P. Laudon. 2020. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Pearson Education.
- Pressman, Roger S. 2019. *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi*. Yogyakarta: McGraw-Hill Education.