**MONITORING DAN PREDIKSI BEBAN LISTRIK PADA GEDUNG**

***MONITORING AND PREDICTING ELECTRICAL LOAD OF A BUILDING***

**TUGAS AKHIR**

Disusun sebagai syarat mata kuliah Tugas Akhir

Program Studi S1 Teknik Elektro

Disusun oleh:

**ILHAM MAROOF SUTRISNO**

**1102213052**

****

**FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO**

**UNIVERSITAS TELKOM**

**BANDUNG**

**20****24**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**MONITORING DAN PREDIKSI BEBAN LISTRIK PADA GEDUNG**

***MONITORING AND PREDICTING ELECTRICAL LOAD OF A BUILDING***

**Telah disetujui dan disahkan sebagai Buku Tugas Akhir**

**Program Studi Teknik Elektro**

**Fakultas Teknik Elektro**

**Universitas Telkom**

**Disusun oleh:**

**NAMA PENULIS**

**NIM**

**Bandung, tanggal (nama) bulan tahun**

|  |  |
| --- | --- |
| Pembimbing I  **NAMA PEMBIMBING 1**  NIP. | Pembimbing II  **NAMA PEMBIMBING 2**  NIP. |

**ABSTRAK**

Abstrak merupakan ikhtisar suatu Tugas Akhir yang memuat permasalahan, tujuan, metode penelitian, hasil, dan kesimpulan. Abstrak dibuat untuk memudah-kan pembaca mengerti secara cepat isi Tugas Akhir untuk memutuskan apakah perlu membaca lebih lanjut atau tidak.

Umumnya terdiri dari maksimal 3 paragraf. Paragraf 1 berisi mengenai latar-belakang pemilihan masalah, tujuan penelitian dan batasannya. Paragraf 2 berisi mengenai cara-cara, langkah-langkah atau bagian-bagian apa yang diusulkan/ dilakukan untuk memecahkan masalah itu.

Isi dari paragraf 3 biasanya mengenai tujuan/hasil, parameter keberhasilan apa yang ingin dicapai (secara kuantitatif) dan/atau parameter keberhasilan apa yang telah dicapai dari penelitian yang dilakukan.

**Kata Kunci:** *Tuliskan dua sampai enam kata kunci yang berkaitan dengan masalah yang dibahas.*

**DAFTAR ISI**

**LEMBAR PENGESAHAN**  **ii**

**ABSTRAK**  **iii**

**DAFTAR ISI iv**

**DAFTAR GAMBAR**  **vi**

**DAFTAR TABEL**  **vii**

**BAB I PENDAHULUAN 9**

1.1 Latar Belakang Masalah 9

[1.2 Rumusan Masalah](#_Toc476218152)  10

[1.3 Tujuan dan Masalah](#_Toc476218153)  11

[1.4 Batasan Masalah](#_Toc476218154)  11

[1.5 Metode Penelitian](#_Toc476218152)  12

[1.6 Jadwal Pelaksanaan](#_Toc476218153)  12

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA 13**

2.1 Penggunaan Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar 13

[2.2 Penulisan](#_Toc476218152)  15

2.2.1 Kertas 15

2.2.2 Pengetikan 15

2.2.3 Penomoran Halaman 15

2.2.4 Ketentuan Halaman Sampul 16

[2.3 Ketentuan Penggunaan Gambar, Tabel dan Persamaan](#_Toc476218153)  16

2.3.1 Penyisipan Gambar 16

2.3.2 Penyisipan Tabel 17

2.3.3 Penulisan Rumus atau Persamaan 18

[2.4 Penulisan Kutipan format IEEE](#_Toc476218154)  18

2.4.1 Kutipan Langsung 18

2.4.2 Kutipan Tidak Langsung 19

2.5 Penggunaan Referensi 19

2.6 Penggunaan *Footnote* 19

[2.7 Format Penulisan Daftar Sumber Pustaka](#_Toc476218152)  27

2.7.1 Buku 27

2.7.2 Artikel dari proceeding (seminar, workshop) 28

2.7.3 Sumber online (seperti wikipedia) 28

**BAB III PERANCANGAN SISTEM 29**

3.1 Desain Sistem 29

3.1.1 Diagram Blok 29

3.1.2 Fungsi dan Fitur 29

[3.2 Desain Perangkat Keras](#_Toc476218152)  29

3.2.1 Spesifikasi Komponen 29

[3.3 Desain Perangkat Lunak](#_Toc476218152)  29

3.2.1 Spesifikasi Sub Sistem 29

**BAB IV HASIL PERCOBAAN DAN ANALISIS 30**

4.1 Hasil Percobaan 30

4.1.1 Pengujian Parameter A 30

4.1.2 Pengujian Parameter B 30

4.2 Hasil Percobaan 30

4.2.1 Analisis Hubungan Parameter A terhadap Tujuan A 30

4.2.2 Analisis Hubungan Parameter B terhadap Tujuan A 30

4.2.3 Analisis Hubungan Parameter A terhadap Tujuan B 30

4.2.4 Analisis Hubungan Parameter A terhadap Tujuan B 30

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 31**

5.1 Kesimpulan 31

5.2 Saran 31

**DAFTAR PUSTAKA 32**

**LAMPIRAN 33**

**FORM PEMERIKSAAN TUGAS AKHIR**

**DAFTAR GAMBAR**

**Gambar 2.1** Desain rangkaian elektronik

**DAFTAR TABEL**

**Tabel 1.1** Contoh Jadwal dan *Milestone*

**Tabel 1.1** Hubungan Antara *Input* dan *Output*

**BAB I****PENDAHULUAN**

* 1. **Latar Belakang Masalah**

Konsumsi energi di bangunan mewakili bagian signifikan dari penggunaan energi global, mencapai sekitar 30% dari total konsumsi energi akhir di seluruh dunia dan 26% dari emisi terkait energi global (1). Seiring dengan urbanisasi dan perkembangan ekonomi yang terus mendorong pembangunan dan penggunaan bangunan, mengoptimalkan efisiensi energi menjadi sangat penting, tidak hanya untuk mengurangi biaya operasional tetapi juga untuk mengurangi dampak lingkungan, terutama emisi gas rumah kaca (2). Hal ini menekankan pentingnya sistem manajemen energi yang efektif yang dapat meminimalkan pemborosan energi sekaligus memastikan kenyamanan penghuni.

Prediksi beban energi telah muncul sebagai alat penting dalam manajemen energi, memungkinkan operator bangunan untuk memproyeksikan permintaan energi di masa mendatang berdasarkan data historis, kondisi cuaca, pola hunian, dan faktor relevan lainnya. Prediksi yang akurat membantu mengoptimalkan penjadwalan penggunaan energi, mengurangi biaya permintaan puncak, dan meningkatkan integrasi sumber energi terbarukan (A). Dengan memperkirakan kebutuhan energi secara lebih akurat, bangunan dapat menghindari kelebihan beban atau pemanfaatan sistem yang tidak optimal, yang mengarah pada efisiensi energi dan keberlanjutan yang lebih baik.

Perkembangan terbaru dalam analitik data, pembelajaran mesin (ML), dan kecerdasan buatan (AI) telah merevolusi peramalan beban energi. Model prediktif, seperti jaringan saraf tiruan (ANN) dan mesin vektor pendukung (SVM), telah menunjukkan janji signifikan dalam meningkatkan akurasi peramalan, terutama di bangunan dengan pola penggunaan energi yang dinamis (3). Model-model ini menganalisis sejumlah besar data untuk menangkap hubungan kompleks dan non-linear antara konsumsi energi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, menawarkan prediksi yang lebih andal dibandingkan metode statistik tradisional.

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengembangkan model prediktif untuk beban energi bangunan, dengan mempertimbangkan variabel penggunaan energi historis. Dengan menggunakan teknik pembelajaran mesin, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan model yang dapat memprediksi beban energi bangunan secara akurat, memberikan wawasan yang dapat diimplementasikan untuk manajemen energi yang lebih efisien. Selain itu, penelitian ini juga mengeksplorasi dampak akurasi prediktif terhadap proses pengambilan keputusan dalam manajemen fasilitas, yang berkontribusi pada penghematan energi dan pengurangan jejak karbon. Lebih jauh lagi, penelitian ini menyoroti peran sistem manajemen energi cerdas dalam mendorong transisi ke bangunan pintar yang berkelanjutan di masa depan.

**1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana model prediksi beban energi yang akurat dapat dikembangkan untuk bangunan guna meningkatkan efisiensi energi dan pengelolaan konsumsi?
2. Faktor-faktor apa saja yang paling memengaruhi akurasi prediksi beban energi bangunan, seperti penggunaan energi historis, kondisi cuaca, dan pola operasional?
3. Bagaimana penerapan teknik pembelajaran mesin (machine learning) dapat digunakan untuk meningkatkan akurasi prediksi beban energi di bangunan?
4. Seberapa besar dampak dari peningkatan akurasi prediksi beban energi terhadap keputusan manajemen fasilitas dan penghematan energi?

**1.3. Tujuan**

1. Mengidentifikasi dan Menganalisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Beban Energi
2. Mengembangkan Model Prediksi Beban Energi yang Akurat
3. Menerapkan Metode Pembelajaran Mesin dalam Prediksi Beban Energi
4. Memberikan Wawasan untuk Manajemen Energi yang Lebih Efisien

**1.4. Manfaat Hasil Penelitian**

1. Meningkatkan Efisiensi Energi
2. Optimasi Penggunaan Energi Terbarukan
3. Peningkatan Kenyamanan Penghuni
4. Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik
5. Dukungan untuk Kebijakan Energi Berkelanjutan
6. Pengembangan Teknologi dan Inovasi

**Batasan Masalah**

1. Data beban energi akan diambil dari satu bangunan.
2. Variabel hanya daya.
3. Rentang waktu

**1.5. Metode Penelitian**

Menyatakan cara pendekatan atau metode dalam menyelesaikan pekerjaan di dalam Tugas Akhir.

Pekerjaan penelitian dilakukan dengan pendekatan: studi teoritis/studi literatur, pengukuran empirik, analisis statistik, simulasi, perancangan, dan implementasi.

**1.6. Proyeksi Pengguna**

Sebutkan target/ proyeksi pengguna yang mungkin dapat memanfaatkan hasil penelitian seperti industri/ masyarakat/ universitas, dll.

**BAB II****TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi uraian dari pengertian anda mengenai landasan teori yang didapat dari pustaka, BUKAN merupakan pengetikan (‘*copy-paste*’) ulang dari sumber pustaka.

Berisi uraian mengenai sistem, cara kerja, metode, algoritma, pendekatan, dan deskripsi kasus penerapannya. Misalnya Sistem Kendali xxx, Algoritma Pengontrolan yyy, Metode Identifikasi zzz dan sejenisnya. BUKAN membahas uraian atau spesifikasi suatu ALAT (*Board*, Komponen, Sensor, Aktuator, dslb).

Bab ini dibagi menjadi bidang-bidang ilmu yang berkaitan dan dianggap perlu terhadap sistem yang diusulkan. Bidang ilmu itu dipisahkan atau dibedakan berdasarkan ruang-lingkup dan batasan dengan ilmu sejenis (dapat ditanyakan ke pembimbing), dan biasanya terdiri dari 3-5 bidang ilmu.

Susunan uraian pada tiap topik:

1. Penjelasan teori.
2. Diturunkan dari teori apa, kemudian dapat dikembangkan ke teori apa.
3. Deskripsikan teori itu algoritma/sistemnya:
4. algoritma/sistemnya
5. komponen penyusun
6. diagram sistem
7. cara kerjanya
8. Dimana biasanya teori ini dipakai
9. Pada kasus penelitian anda konfigurasi/jenis/komponen apa yang (cocok) digunakan.

Hal-hal tersebut diuraikan seperti pada artikel di Wikipedia.

**2.1. Penggunaan Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar**

Beberapa kesalahan yang sering terjadi dalam penulisan Tugas Akhir dapat dilihat pada uraian di bawah ini:

* Membuat kalimat yang panjang sekali (kalimat majemuk) sehingga tidak jelas mana subyek dan predikat. Biasanya kesalahan ini muncul dengan menggunakan kata “yang” berulang kali. **Sebaiknya**, gunakan kalimat sederhana yang lengkap. Kalimat terdiri dari Subyek, Predikat, Obyek dan Keterangan (SPOK). Panjang kalimat maksimal 3 baris.
* Menggunakan bahasa yang “berbunga-bunga” dan tidak langsung *to the point*. Pembaca akan lelah membacanya. Mengapa penulis tidak hemat dengan kata-katanya?. Jadi, kalimat yang baik adalah kalimat efektif. Cirinya yaitu apabila ada kata-kata yang dihilangkan, maka kalimat tidak berubah arti.
* Membuat kalimat yang tidak ada subyeknya. Sebenarnya, ini bukan kalimat utuh, namun masih frasa.
* Kurang tepat dalam menggunakan tanda baca. Misalnya, ada tanda baca titik (atau koma) yang lepas sendirian pada satu baris. (Hal ini karena tanda titik tersebut tidak menempel pada sebuah kata.)
* Salah dalam cara menuliskan istilah asing atau dalam cara mengadopsi istilah asing. Mencampur-adukkan istilah asing dan bahasa Indonesia sehingga membingungkan.
* Menuliskan dalam kalimat yang membingungkan (biasanya dalam jurnal-jurnal). Apakah tujuannya adalah mempersulit para *reviewer* makalah sehingga makalahnya diloloskan?

Dokumen teknis biasanya penuh dengan istilah-istilah. Apalagi di dunia ke-teknik-elektroan dimana komputer, telekomunikasi, dan Internet sudah ada dimana-mana, istilah komputer sangat banyak. Masalahnya adalah apakah kita terjemahkan istilah tersebut, atau kita biarkan, atau kombinasi?.

Ada juga istilah asing yang sebenarnya ada padan katanya di dalam Bahasa Indonesia. Namun mahasiswa sering menggunakan kata asing tersebut dan meng-Indonesia-kannya. Contoh kata yang sering digunakan adalah kata “existing” yang diterjemahkan menjadi “eksisting”. Penggunaan kata “eksisting” ini juga kurang tepat. Jika terjadi kebingungan gunakan Kamus Bahasa Indonesia online yang dapat diakses di kbbi.web.id.

Ada beberapa kata asli Indonesia yang menurut masih terasa asing antara lain: tunak, mangkus, sangkil. Untuk hal-hal demikian lebih baik menggunakan kata dalam bahasa Inggrisnya. Istilah asing atau teknis yang tidak dapat diterjemahkan (atau akan menyulitkan pembahasan jika diterjemahkan) dapat ditulis dalam bahasa aslinya dengan menggunakan *italics*.

**2.2. Format Penulisan Tugas Akhir**

Penampilan merupakan faktor penting untuk mewujudkan Tugas Akhir yang rapi dan seragam.[1]. Berikut ini adalah beberapa aspek yang distandarkan.

**2.2.1 Kertas**

Spesifikasi kertas yang digunakan adalah kertas berjenis HVS berwarna putih polos dengan berat 80 gram/cm3 dan ukurannya A4 (21,5 cm x 29,7 cm).

**2.2.2. Pengetikan**

Pengetikan dan/atau pencetakan dilakukan pada satu sisi kertas (*single side*), dengan posisi penempatan teks pada tepi kertas adalah:

* + Batas kiri: 4 cm (termasuk 1 cm untuk penjilidan) dari tepi kertas
  + Batas kanan: 3 cm dari tepi kertas
  + Batas atas: 3 cm dari tepi kertas
  + Batas bawah: 3 cm dari tepi kertas.

Huruf menggunakan jenis huruf Times New Roman 12 poin (ukuran sebenarnya) dan diketik rapi (rata kiri kanan – *justify*). Pengetikan dilakukan dengan spasi 1,5 (*Line spacing* = 1.5 *lines*), dan huruf yang tercetak dari printer harus berwarna hitam pekat dan seragam.

**2.2.3. Penomoran Halaman**

Penomoran halaman tidak diberi imbuhan apa pun. Jenis nomor halaman ada dua macam, yaitu angka Romawi kecil seperti *i*, *ii*, *iii* dst dan angka Arab seperti 1, 2, 3, … dst.

Angka Romawi kecil digunakan untuk bagian awal Tugas Akhir kecuali Halaman Sampul. Letak horizontal di tengah, 2,5 cm dari tepi bawah kertas. Khusus untuk halaman Judul, penomorannya tidak ditulis tetapi tetap diperhitungkan.

Angka Arab digunakan untuk bagian isi Tugas Akhir dan bagian akhir Tugas Akhir yaitu Daftar Pustaka. Letaknya di sudut kanan atas; 1,5 cm dari tepi atas kertas dan 3 cm dari tepi kanan kertas. Khusus untuk halaman pertama setiap bab, penomoran diletakkan di tengah, 2,5 cm dari tepi bawah kertas.

**2.2.4. Ketentuan Halaman Sampul**

Halaman sampul diketik simetris di tengah (*center*). Judul tidak diperkenankan menggunakan singkatan, kecuali nama atau istilah telah lazim digunakan di bidang ilmu tersebut MIMO, WLAN, dan tidak disusun dalam kalimat tanya serta tidak perlu ditutup dengan tanda baca apa pun.

**2.3. Ketentuan Penggunaan Gambar, Tabel dan Persamaan**

**2.3.1. Penyisipan Gambar**

Nomor urut dan judul gambar ditulis di bawah gambar yang dijelaskan dengan nama gambar. Angka pertama pada nomor urut gambar merujuk pada bab berapa gambar itu muncul. Angka kedua merujuk pada urutan gambar ke berapa pada bab tersebut. Untuk mudahnya, semua judul gambar pada dokumen ini telah diformat sesuai ketentuan, anda tinggal mengganti tulisan keterangan gambar lalu sorot keseluruhan baris judul gambar, klik-kanan dan pilih ‘*Update Field*’.

Gambar yang disisipkan harus dirujuk dalam kalimat pada paragraf sebelum atau sesudah gambar itu diletakkan. Misalnya, penggunaan gambar dan penulisan nomor urut serta judul gambar seperti ditunjukkan pada Gambar 2.1. Pada paragraf setelah penyisipan gambar, harus ada tulisan yang menjelaskan tentang maksud/arti gambar dan tujuan penggunaannya pada tulisan.

**C:\Program Files (x86)\Microsoft Office\MEDIA\CAGCAT10\j0199805.wmf**

**Gambar 2.1** Desain rangkaian elektonik.

**2.3.2. Penyisipan Tabel**

Nomor urut dan judul tabel ditulis di atas tabel. Angka pertama pada nomor urut tabel merujuk pada bab berapa tabel itu muncul, dan angka kedua merujuk pada urutan table keberapa pada bab tersebut. Untuk mudahnya, semua judul tabel pada dokumen ini telah diformat sesuai ketentuan, anda tinggal mengganti tulisan keterangan tabel lalu sorot keseluruhan baris judul tabel, klik-kanan dan pilih ‘*Update Field*’

Tabel yang disisipkan harus dirujuk pada paragraf sebelum atau sesudah tabel itu diletakkan. Misalnya sistem yang akan dirancang memiliki karakteristik sebagai dijelaskan pada Tabel 2.1. Setelah penyisipan tabel, harus ada tulisan yang menjelaskan tentang maksud/arti tabel dan tujuan penggunaannya pada tulisan. Penulisan nomenklatur judul tabel mengikuti buku terbitan IEEE, yaitu nomenklatur dicetak tebal (Bold) “**Tabel 2.1”** diikuti2 spasi**,** kemudiantulis judul sebagai Sentence case dan diakhiri tanda baca titik.

**Tabel 2.2** Hubungan antara *Input* dan *Output.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | ***Input* 1** | ***Input* 2** | ***Output*** |
| 1 | A | A | C |
| 2 | A | B | D |
| 3 | B | A | E |
| 4 | B | B | F |

**2.3.3. Penulisan Rumus atau Persamaan**

Pada Microsoft office, rumus dapat ditulis menggunakan fasilitas yang disediakan (Insert >> Equation).

 (2.1)

dimana:

α0 = Konstanta alfa di indeks ke-0

bn = Konstanta beta di indeks ke-n.

Setiap rumus atau persamaan yang dianggap penting diberi idetitas nomor yang penulisannya seperti pada contoh rumus (2.1) di atas, artinya rumus di Bab 2 urutan ke 1. Kemudian dijelaskan tentang maksud dan arti rumus atau persamaan itu serta tujuan penggunaannya pada tulisan.

**2.4. Penulisan Kutipan format IEEE.**

Walaupun penulis diperkenankan mengutip, bukan berarti tulisannya sarat dengan kutipan. Tulisan hasil penelitian harus merupakan hasil gagasan asli penulisnya bukan kumpulan kutipan pendapat pihak lain. Jika akan mengutip, pertimbangkan jangan sering mengutip dengan cara langsung, variasikan dengan cara tidak langsung. Kutipan seharusnya dapat mengembangkan gagasan penelitian.

Kutipan dapat dibedakan menjadi kutipan langsung dan tidak langsung. Kutipan langsung merupakan salinan yang persis sama dengan sumbernya tanpa penambahan. Kutipan tidak langsung adalah ide/konsep orang lain yang dikutip dengan menggunakan kata-kata penulis/peneliti sendiri.

**2.4.1. Kutipan Langsung**

Cara melakukan kutipan langsung:

* Dikutip apa adanya;
* Diintegrasikan ke dalam teks paparan penulis;
* Dibubuhi tanda kutip (“….”);
* Sertakan sumber kutipan di awal atau di akhir kutipan, yakni nomor urut referensi di Daftar Pustaka, misalnya [12].
* Jika berbahasa lain (asing atau daerah), kutipan ditulis dimiringkan (*italic*);
* Jika ada bagian kalimat yang dihilangkan, ganti bagian itu dengan tanda titik sebanyak tiga buah jika yang dihilangkan itu ada di awal atau di tengah kutipan, dan empat titik jika di bagian akhir kalimat;
* Jika ada penambahan komentar, tulis komentar tersebut di antara tanda kurung, misalnya, (penggarisbawahan oleh penulis).

Contoh: Ada beberapa pendapat mengenai hal ini. Nugraha mengatakan "Sistem sensor warna berbasis LDR mampu mengenali dan membedakan jenis warna yang diprioritaskan...." [10].

**2.4.2. Kutipan Tidak Langsung**

Cara melakukan kutipan tidak langsung adalah sebagai berikut:

* Menggunakan redaksi dari penulis sendiri (parafrasa);
* Mencantumkan sumber (urutan referensi di Daftar Pustaka)

Contoh: Pendekatan penggunaan LDR sebagai sensor warna telah terbukti dapat digunakan dengan cukup efektif [10].

**2.5. Penggunaan Referensi**

Sumber referensi dapat menggunakan Buku (Textbook, Handbook, dll), Buku TA, Proceeding Konferensi, Jurnal, Datasheet, White Paper, Majalah Ilmiah, Halaman *Website*. Untuk Tugas Akhir, menggunakan minimal 5 sumber referensi yang ber-ISSN atau ber-ISBN.

**2.6. Penggunaan *Footnote***

*Footnote* atau catatan kaki adalah keterangan yang dicantumkan pada margin bawah halaman buku (biasanya dicetak dengan huruf lebih kecil daripada huruf di dalam teks yang berfungsi untuk menambahkan rujukan uraian di dalam naskah pokok). *Footnote* juga dapat berupa keterangan yang menjelaskan terkait dengan sumber kutipan diambil. Dengan memberikan sumber kutipan tersebut dapat menjelaskan kepada pembaca terkait informasi atau pedoman bagi pembaca terkait informasi lanjutan dari kutipan yang diambil.

*Footnote* juga dapat berfungsi sebagai berikut:

1. Sebagai bukti

Dengan adanya catatan kaki atau *footnote* pada kutipan dari pernyataan maupun data yang dilampirkan. Akan memberikan penjelasan kepada pembaca terkait karya tulis atau jurnal yang dibuat menunjukkan tempat dimana kutipan pernyataan mauapuan data tersebut diambil.

1. Informasi lanjutan

Dengan memberikan catatan kaki atau *footnote* pada penyataan ataupun pembahasan tertentu akan memberikan informasi lanjutan kepada pembaca. Dengan demikian pembaca dapat mencari informasi yang lebih luas dari yang dibahas maupun yang lebih terperinci terkait dengan studi kasus tertentu.

1. Memperluas konteks pembahasan

Dengan melampirkan *footnote* pada pembahasan yang dikutip akan memperluas pembahsana yang dapat dipelajari oleh pembaca ketika menghadapi studi kasus yan sesuai dengan kutipan yang dilampirakn didalam karya tulis kita.

1. Keterangan dan petunjuk

Fungsi selanjutnya adalah sebagai petunjuk dan keterangan untuk memberikan lampiran terkait dengan pernyataan, data maupun fakta-fakta tertentu. Sehingga, pembaca dapat mempelajari terkait dengan persoalan, halaman, sub-bab dari karya ilmiah atau jurnal yang terkait.

Dalam membuat *footnote*, terdapat beberapa unsur yang perlu diperhatikan, yaitu:

* + - 1. Nama penulis atau pengarang

Nama penulis/pengarang dituliskan secara lengkap dari kutipan yang diambil tanpa perlu menuliskan gelar dari penulis tersebut.

* + - 1. Judul tulisan

Judul dari sumber tempat kutipan dituliskan dengan jelas dan lengkap serta memperhatikan kaidah EYD dalam menuliskan *footnote*.

* + - 1. Tahun terbit

Salah satu hal yang perlu dituliskan adalah tahun penerbitan dari kutipan yang ditulis, atau tahun publikasi jika kutipan tersebut berbentuk jurnal atau tulisan lainnya.

* + - 1. Nomor halaman kutipan

Nomor halaman kutipan dilampirkan pada halaman tempat kutipan tersebut diambil. Penulisan halaman tempat kutipan tersebut diambil, disingkat menjadi “hal.” dan dilanjutkan dengan menulis nomor halaman kutipan.

Beberapa syarat yang harus diperhatikan dalam menuliskan kutipan yang diambil, adalah sebagai berikut:

1. Setiap penulisan *footnote* ditulis atau diketik dengan ukuran *font* yang lebih kecil. Sebagai contoh, jika bagian utama ditulis menggunakan font 12, maka *footnote* ditulis menggunakan *font* 10.
2. Pada awal penulisan *footnote*1 terdapat angka atau penomoran yang berukuran lebih kecil dan posisi sedikit lebih tinggi dari *footnote*. Untuk membuat itu, perintah “superscript” pada *word* atau wps dapat digunakan.
3. Awal penulisan *footnote* selalu diawali dengan tulisan yang menjorok ke dalam atau sama dengan saat memulai paragraf baru. Jika penulisan satu *footnote* lebih dari satu baris, maka baris selanjutnya dimulai dari tepi sisi kiri.

1 Ini contoh penulisan *footnote* satu baris.

2 Ini contoh penulisan *footnote* lebih dari satu baris. Posisi kalimat pada baris kedua sejajar dengan baris pertama.

**Gambar** . Contoh penulisan *footnote*

1. Saat menuliskan nama pengarang dari kutipan yang diambil, harus menuliskan nama asli pengarang dan tidak perlu membalik nama belakang dan nama depan, serta tidak perlu mencantumkan gelar dari pengarang tersebut.
2. Setiap penulisan nama pengarang harus lengkap dan jelas. Apabila nama dari suatu karangan yang dikutip terdiri dari 2 sampai 3 orang, maka seluruh nama pengarang harus dicantumkan tanpa gelar.
3. Jika pengarang lebih dari 3 orang, maka cukup nama pertama yang dicantumkan. Nama pengarang berikutnya selanjutnya cukup disingkat dengan *et. al*. atau dkk.
4. Penulisan judul karangan harus jelas dan lengkap serta dengan menggunakan cetak miring.
5. Ketika menuliskan *footnote*, terdapat beberapa istilah khusus yang dapat digunakan,.ibid; op. cit; dan loc. cit. Hal ini bertujuan untuk mempermudah dalam membaca *footnote* dari kutipan yang dibuat pada sisi bawah halaman.
   1. Ibid (Ibidem)

Ibid atau biasa disebut dengan ibidem. Merupakan singkatan yang menunjukkan bahwasanya kutipan masih berada dalam halaman yang sama dengan sebelumnya. Penggunaan ibid pada *footnote* atau catatan kaki digunakan saat memberikan sumber kutipan dengan kutipan sebelumnya masih berada dalam satu sumber dan halaman tanpa dipisah oleh halaman atau sumber lainnya.

1 Asa Berger, Media Analysis Techniques, terj.SetioBudi (Yogyakarta: Penerbitan Universitas Surya Nusantara, 2010), hal. 50.

2 Ibid.

3 Ibid., hal. 70.

**Gambar**. Contoh penulisan *footnote*

* 1. Op.Cit (Opera Citato)

Op.cit atau .cit merupakan singkatan dari Opera Citato. Op.cit merupakan arti dari al yang telah disebut. Dimana, suatu keterangan dalam *footnote* yang digunakan untuk menunjukkan bahwasanya sumber kutipan sama dengan sumber yang telah disebut sebelumnya dengan lengkap dan masih berada dalam satu halaman. Tetapi, telah disela oleh satu sumber kutipan baru yang berbeda sumber atau berbeda halaman.

1 Satjipto Raharjo, Hukum Masyarakat dan Pembangunan (Bandung: Alumni, 1976), 111.

2 Daniel, Emotional Intelligence. (Jakarta: Gramedia, 2001), 161.

3 Bobby dePorter & Mike Hernacki, Quantum Bussiness, terj. Basyarah Nasution, (Bandung: Kaifa, 2000), 63-87.

4 Rahardjo, Op.Cit., 125.

**Gambar**. Contoh penulisan *footnote*

* 1. Loc. Cit (Loco Citato)

Loc. cit atau bisa disebut dengan loco citato merupakan singkatan kutipan yang berada pada tempat yang sama dengan sumber kutipan yang telah disebut sebelumnya. Singkatan ini digunakan untuk menunjukkan kepada sumber dan halaman yang sama dan telah ditulis pada *footnote* terakhir. Tetapi, telah diselingi dengan sumber dan halaman yang lain.

Contoh: 1Sarwiji Suwandi, “Peran Guru dalam Meningkatkan Kemahiran Berbahasa Indonesia Berbasis Kompetensi”, Kongres Bahasa Indonesia VIII, (Jakarta : Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, 2003), 1-15.

2Suwandi, Loc.Cit

Setiap penulisan *footnote* dari sumber yang berbeda seperti buku, karyatulis, artikel, makalah, internet dan sumber lainnya. Terdapat perbedaan yang harus diperhatikan dalam menulis *footnote*. Beberapa contoh cara membuat *footnote* adalah sebagai berikut:

1. **Cara membuat *footnote* dari buku**

Buku merupakan salah satu sumber rujukan yang paling banyak dipakai dalam mengambil kutipan terkait dengan studi kasus mauapun penelitian yang sedang dilakukan. Cara membuat *footnote* dari buku adalah dengan mengikuti skema penulisan dibawah ini:

1. Satu Pengarang

Saat kutipan dari buku terdiri dari satu pengarang. Maka, struktur penulisan catatakn kaki sebagai berikut:

**Nomor kutipan Nama Pengarang, Judul Buku (Kota Penerbit: Nama Penerbit, Tahun, Penerbitan), hal. Nomor halaman.**

Contoh *footnote* dengan satu pengarang:

1Sartono Suryadiningrat, Pendekatan Ilmu-ilmu Agama Dalam Muamalah Masyarakat (Jakarta: Asy-Syariah, 2003), hal. 14.

2Ibrahim Ruhaili, Sejarah Perkembangan Islam Di Eropa (Jakarta: PT. Gramedia, 2010), hal. 35.

3Agung Dahar, Teori-Teori Relativitas (Jakarta: Depdikbud, 2001), hal. 18.

4Nurhadi Surya Pratama, Membaca Cepat dan Efektif (Bandung: Sunar Surya, 1995), hal. 22.

5Ibid., hal. 30.

1. Dua atau Tiga Pengarang

Ketika menulis *footnote* yang terdiri dari dua atau tiga pengarang dalam satu sumber tulisan. Maka, format penulisan yang benar adalah:

**Nomor kutipan Nama Pengarang 1 dan Nama Pengarang 2, Judul Buku (Kota Penerbit: Nama Penerbit, Tahun, Penerbitan), hal. Nomor halaman.**

Contoh *footnote* dengan dua atau tiga pengarang:

1Joko Budiman dan Armand Setiadi, Struktur Atom (Jakarta: Bina Sanjaya, 1996), hal. 50-68.

2Patrick Wesell dan Arnold Jonathan, Anatomy of Atom (New Zealand: Light Pen, 1989), hal. 36-40.

3Ahmad Nurhadi dan Ismail dan Iskandar Muda, Pengaruh Molekul Dalam Perkembangan Benda (Bandung: CV. Sinar Bakti), hal. 25.

1. Lebih dari tiga pengarang

Saat suatu sumber kutipan terdiri dari lebih dari tiga pengarang. Maka, dalam format hanya perlu menulis satu nama pengarang saja kemudian ditulis dkk. Dengan format penulisan sebagai berikut:

**Nomor kutipan Nama Pengarang dkk, Judul Buku (Kota Penerbit: Nama Penerbit, Tahun, Penerbitan), hal. Nomor halaman.**

Contoh *footnote* dengan lebih dari tiga pengarang:

1Sri Utami dkk, Bahasa Inggris Level 5 (Yogyakarta: PT. Gramedia, 2003), hal. 5.

1. Buku Terjemahan

Format penulisan catatan kaki untuk buku terjemahan adalah:

**Nomor kutipan Nama Pengarang, Judul Buku, Terj. Nama Penerjemah (Kota Penerbit: Nama Penerbit, Tahun, Penerbitan), hal. Nomor halaman.**

Contoh terjemahan:

1Muhammad Rab’i, Sejarah Penaklukan Konstantinopel, Terj. Muhammad Afifuddin dan Mukhtar Rifa’i (Jakarta: Asy-Syariah, 1998), hal. 23.

1. **Cara membuat *footnote* dari jurnal**

Dalam pembuatan *footnote* terkadang kita mengambil sumber dari jurnal yang menjadi rujukan dan kutipan yang dimuat dalam karya tulis. Dalam membuat *footnote* pada kutipan dari jurnal maupun majalan mengikuti format penulisan sebagai berikut:

**Nomor Kutipan Nama penulis, “Judul artikel”(dicetak miring), Nama jurnal Atau Majalah berserta volume dan nomornya, Tahun Penerbitan, Nomor halaman.**

Contoh *footnote* Jurnal atau Majalah:

1Mc. Preganent, “Representative of Natural Habits with Prulal Educaton”. Educational Evaluation and Alanytics. Vol. 4 No. 3, Summer 2003, hal. 120.

2Yahya Saputra, “Kekerasan terhadap Wanita Dalam Hukum Islam” Asy-Syariah, Edisi 6, April 2016, hal. 15.

1. **Cara membuat *footnote* dari makalah**

Format penulisan *footnote* pada sumber yang berasal dari makalah adalah:

**Nomor kutipan Nama Penulis, “Judul Sumber dicetak miring” (Penerbit, Kota Penerbit, Tahun), Halaman.**

Contoh *footnote* dari makalah:

1Muhammad Adnan, “Peran Serta Orang Tua, Guru dan Lingkungan Dalam Mendidik Moral Anak Studi Kasus Babakan, Yogyakarta” (Paper presented at Seminar Lokakarya Pendidikan MIPA se-Indonesia, Mataram, 2003), Hal. 15.

1. **Cara membuat *footnote* dari Skripsi/Tesis/Disertasi**

Format penuisannya adalah:

**Nomor kutipan Nama Penulis, Jenis karya tulis: “judul karya tulis dicetak miring” (Kota Terbit: Penerbit, Tahun Terbit), Halaman sumber kutipan.**

Contoh catatan kaki dari karya tulis:

1Muryid Rahman, Skripsi: “Perkembangan Struktur Ekonomi Menengah Kebawah Setelah Mempelajari Kecakapan Teknologi Informasi” (Yogyakarta: UGM, 2005), Hal. 85.

2Adnan Syarief, Skripsi: “Sistem Pendaftaran Praktikum Berbasi Laravel” (Yogyakarta: UMY, 2017), Hal 30.

1. **Cara membuat *footnote* dari koran**

Format Penulisan:

**Nomor kutipan Nama Penulis, “Judul Tulisan dicetak miring” (Sumber kutipan, Tanggal Terbit, Tahun), Halaman**

Contoh:

1Bambang, “Peran Keluarga Dalam Pendidikan Anak” (Kompas, 30 April, 2016), Hal. 14.

2Ibrahim, “Mengajak Anak Ke Masjid” (Antara, 14 Mei, 2016) Hal. 3.

1. **Cara membuat *footnote* dari internet**

Format penulisan catatan kaki ketika bersumber dari internet adalah:

**Nomor kutipan Author, “Judul Artikel dicetak miring” (URL web, Tanggal Akses, Tahun)**

Contohnya antara lain:

1Surya Pratama, “Contoh CV” (https://enjiner.com/contoh-cv/, Diakses pada 12 Desember 2017, 2017)

**2.7. Format Penulisan Daftar Sumber Pustaka**

Daftar Pustaka mengikuti format IEEE. Berikut ini dijelaskan beberapa tipe penulisan pustaka.

**2.7.1. Buku**

Format standar:

[#] A.A. Penulis/editor, *Judul: Subjudul*, Edisi (jika bukan yang pertama), Vol. (jika dibuat beberapa volume). Tempat publikasi: *Publisher*, Tahun, halaman (jika diperlukan).

Contoh:

* Jika satu penulis:

[20] [R. R. Yager](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0020737377800084" \l "!), *Multiple objective decision-making using fuzzy sets*, International Journal of Man-Machine Studies, Vol. 9, No. 4, pp.375-382, Jul. 1977.

* Lebih dari satu penulis:

[11] R. Hayes, G. Pisano, D. Upton, and S. Wheelwright, Operations, Strategy, and Technology: Pursuing the competitive edge. Hoboken, NJ : Wiley, 2005.

* Penulis tiga orang atau lebih. Jika tidak lebih dari enam orang, maka semua nama penulis harus disebutkan. Jika lebih dari enam, bisa digunakan “et al.” setelah nama penulis pertama.

[7] R. Hayes, G. Pisano, D. Upton, and S. Wheelwright, Operations, Strategy, and Technology: Pursuing the competitive edge. Hoboken, NJ : Wiley, 2005.

* Buku berseri:

[21] M. Bell, et al., Universities Online: A survey of online education and services in Australia, Occasional Paper Series 02-A. Canberra: Department of Education, Science and Training, 2002.

* Penulis Lembaga:

[32] World Bank, Information and Communication Technologies: A World Bank group strategy. Washington, DC : World Bank, 2002.

* Thesis / disertasi:

[43] H. Zhang, "Delay-insensitive networks," M.S. Thesis, University of Waterloo, Waterloo, ON, Canada, 1997.

**2.7.2. Artikel dari proceeding (seminar, workshop)**

Contoh untuk paper yang dipresentasikan dalam sebuah seminar:

[1] H. A. Nimr, "Defuzzification of the outputs of fuzzy controllers," presented at 5th International Conference on Fuzzy Systems, Cairo, Egypt, 1996.

**2.7.3. Sumber *online* (seperti wikipedia)**

Sebuah sumber elektronik atau *online* terkadang tidak disertai dengan informasi penulis/*publisher* yang jelas. Sehingga, informasi yang digunakan hanya URL dari sumber tulisan tersebut.

Sama seperti sumber publikasi lainnya, tanggal akses informasi *online* adalah suatu hal yang penting. Tanggal pengaksesan juga dicantumkan karena sumber *online* bisa berubah isinya antara pada saat diakses, dengan pada saat pembaca mengaksesnya

[1] J. Riley, "Call for new look at skilled migrants,"*The Australian*, p. 35, May 31, 2005. Available: Factiva, http://global.factiva.com. [Diakses 31 May 2005, 23:59:59 WIB].

**BAB III****PERANCANGAN SISTEM**

**3.1. Desain Sistem**

Dalam bab ini diuraikan secara rinci cara dan pelaksanaan kerja, hasil pengamatan percobaan atau pengumpulan data dan informasi lapangan, pengolahan data dan informasinya.

**3.1.1. Diagram Blok**

**3.1.2. Fungsi dan Fitur**

**3.2. Desain Perangkat Keras**

**3.2.1. Spesifikasi Komponen**

**3.3. Desain Perangkat Lunak**

**3.3.1. Spesifikasi Sub Sistem**

**BAB IV****HASIL DAN ANALISIS**

**4.1. Hasil Percobaan**

Dalam bab ini diuraikan secara rinci analisis dan pembahasan data dan informasi tersebut serta pembahasan hasil (*discussion*).

**4.1.1. Pengujian Parameter A**

**4.1.2. Pengujian Parameter B**

**4.2. Analisis**

**4.2.1. Analisis Hubungan Parameter A terhadap Tujuan A**

**4.2.2. Analisis Hubungan Parameter B terhadap Tujuan A**

**4.2.3. Analisis Hubungan Parameter A terhadap Tujuan B**

**4.2.4. Analisis Hubungan Parameter A terhadap Tujuan B**

**BAB V****SIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Simpulan**

Bab ini memuat elaborasi dan rincian simpulan yang kemudian menjadi bagian abstraks. Simpulan ditarik dari hasil analisis secara komprehensif atas eksperimen yang telah dilakukan dan dinyatakan dalam bentuk narasi satu dua paragraf. Dalam Simpulan menggambarkan tingkat ketercapaian atas Tujuan Tugas Akhir yang telah dinyatakan dalam Bab 1.

**5.2.** **Saran**

Di dalam Saran, untuk pengembangan penelitian sebelumnya, pembuatan sistem disarankan untuk lebih xxx, sehingga tujuan dapat lebih tercapai. Alasannya :

1. Harus lebih mengidentifikasi masalah
2. Harus menyesuaikan dengan teknologi yang ada
3. Kelemahan-kelemahan yang terjadi

**DAFTAR PUSTAKA**

1. B. N. Eason, and I.N. Sneddon, “On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions,” Phil. Trans. Roy. Soc. London, vol. A247, pp. 529-551, April 1955. (*references*)
2. J. C. Maxwell, A Treatise on Electricity and Magnetism, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68-73.
3. I. S. Jacobs and C.P. Bean, “Fine particles, thin films and exchange anisotropy,” in Magnetism, vol. III, G.T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271-350.
4. K. Elissa, “Title of paper if known,” unpublished.
5. R. Nicole, “Title of paper with only first word capitalized,” J. Name Stand. Abbrev., in press.
6. Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, “Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface,” IEEE Transl. J. Magn. Japan, vol. 2, pp. 740-741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
7. M. Young, The Technical Writer’s Handbook. Mill Valley, CA: University Science, 1989.

**LAMPIRAN**

Lampiran dapat berisi kode sumber, tabel-tabel yang diperlukan dalam penelitian tapi kurang relevan untuk dimasukkan dalam bab-bab dalam Tugas Akhir.