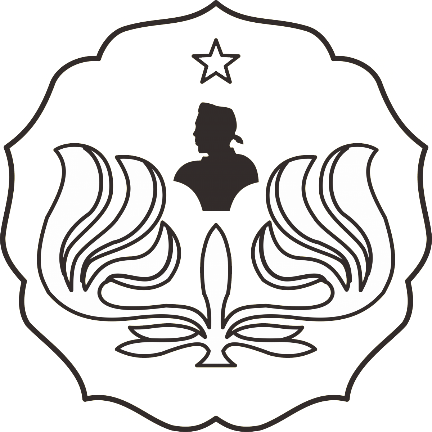
# 

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERKIRAAN BEBAN PUNCAK HARIAN MENGGUNAKAN MODEL *LONG SHORT TERM MEMORY* BERBASIS DATA *SMART METER* DI RUKO DHARMAWANGSA, JAKARTA SELATAN**

Disusun Untuk Memenuhi Kebutuhan Laporan Tugas Akhir

di Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman



Disusun oleh:

Ajeng Yugo Pangestu

H1A018017

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**PURBALINGGA**

**2022**

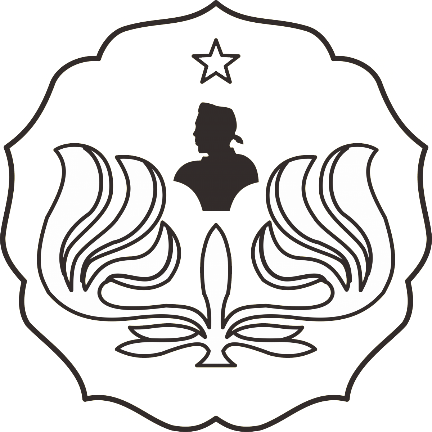
# HALAMAN JUDUL

LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISIS PERKIRAAN BEBAN PUNCAK HARIAN MENGGUNAKAN MODEL *LONG SHORT TERM MEMORY* BERBASIS DATA *SMART METER* DI RUKO DHARMAWANGSA, JAKARTA SELATAN**

Disusun Untuk Memenuhi Kebutuhan Laporan Tugas Akhir

di Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman



Disusun oleh:

Ajeng Yugo Pangestu

H1A018017

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**

**PURBALINGGA**

**2022**

# HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan Judul:

**Analisis Perkiraan Beban Puncak Harian Menggunakan Model *Long Short Term Memory* Berbasis Data *Smart Meter* Di Ruko Dharmawangsa, Jakarta Selatan**



Disusun oleh:

Ajeng Yugo Pangestu  
H1A018017

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik pada  
Jurusan/Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Jenderal Soedirman

Diterima dan disetujui  
Pada Tanggal : \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Pembimbing I  Prof. Dr. Eng Suroso, S.T., M.Eng. (NIP : 19781224 200112 1002) |  | Pembimbing II/Lapangan  Hari Prasetija, S.T., M.T. (NIP : 19730822 200012 1001) |
| Mengetahui:  Dekan Fakultas Teknik  Prof. Dr. Eng Suroso, S.T., M.Eng. (NIP : 19781224 200112 1002) | | |

# HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Laporan Tugas Akhir/Laporan Kerja Praktik[[1]](#footnote-1) dengan judul ***“Analisis Perkiraan Beban Puncak Harian Menggunakan Model Long Short Term Memory Berbasis Data Smart Meter* *Smart Meter Di Ruko Dharmawangsa, Jakarta Selatan”*** ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Purbalingga, 9 Desember 2021  [materai sesuai ketentuan uu]  Ttd.  Ajeng Yugo Pangestu  NIM. H1A018017 |

# HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

**MOTTO**

*Sing kuat, sing sabar, jaga mood, Tuhan memberkati, dan jangan lupa Alhamdulillah”.*

**PERSEMBAHAN**

Laporan Tugas Akhir ini dipersembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat sehat kepada seluruh hamba-hamba-Nya.
2. Kedua orang tua dan juga kakak saya yang selalu memberikan doa serta dukungannya kepada Penulis.
3. Bapak Prof. Dr. Eng. Suroso, S.T.,M.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman sekaligus dosen pembimbing pertama saya.
4. Ibu Farida Asriani, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman.
5. Bapak Hari Prasetija, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua dalam tugas akhir.
6. Bapak Hari Siswantoro, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing akademik.
7. Bapak Guntoro selaku pembimbing lapangan pada *project smart meter* serta seluruh *partner* dan karyawan yang lain.
8. Teman-teman Teknik Elektro 2018 yang berjuang bersama selama kuliah.
9. Teman-teman Program MBKM Magang Telkom 2021 yang telah berbagi pengalaman dan saling berbagi ilmu pengetahuan sampai saat ini.
10. Pihak-pihak lain yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan laporan ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu

# RINGKASAN

**Analisis Perkiraan Beban Puncak Harian Menggunakan Model *Long Short Term Memory* Berbasis Data *Smart Meter* *Smart Meter* Di Ruko Dharmawangsa, Jakarta Selatan**

Ajeng Yugo Pangestu

Energi listrik menjadi salah satu kebutuhan dasar dalam kehidupan masyarakat, sehingga tingkat permintaan akan energi listrik pun semakin besar seiring perkembangan zaman di masyarakat. Dalam rangka pemenuhan kebutuhan energi listrik yang memadai di Indonesia, PT PLN yang bekerja sama dengan PT Telkom perlu melakukan peramalan beban puncak listrik guna mencegah krisis energi listrik akibat permintaan listrik yang terus meningkat. Dalam penelitian ini dilakukan peramalan beban puncak harian listrik di area ruko Dharmawangsa, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan pada bulan Februari 2022 menggunakan metode *artificial neural network* (ANN).

Penggunaan metode ANN ini atau yang umum dikenal dengan jaringan saraf tiruan atau JST dapat mengubah strukturnya yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengubahan struktur ini biasanya dilakukan pada saat terjadi sebuah masalah terutama pada pemakaian beban puncak di daerah ruko Dharmawangsa, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan sehingga dibutuhkan suatu perubahan struktur agar masalah yang dihadapi bisa segera dipecahkan dan diselesaikan. Pemecahan segala permasalahan yang sedang dihadapi ini diharapkan agar dapat dilakukan dengan berdasarkan pada informasi yang diperoleh. Dalam hal ini baik informasi internal maupun informasi eksternal yang menyangkut penggunaan konsumsi listrik sama-sama penting dan diperlukan dalam hal menyelesaikan masalah. Informasi internal dan eksternal ini akan mengalir melalui jaringan tersebut sehingga informasi yang ada ini bisa turut membantu konsumen/pelanggan pengguna *smart meter* yang berbasis *IoT* dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Perkiraan beban puncak harian ini memegang peran penting bagi penyedia tenaga listrik dan operasi sistem tenaga listrik. Perkiraan beban puncak harian berfungsi untuk menjaga keseimbangan suplai dan permintaan daya listrik. Tugas akhir ini membahas tentang penggunaan metode ANN atau JST dan nantinya model yang akan digunakan yaitu menggunakan model *Long Short Term Memory* (LSTM) dalam melakukan peramalan beban jangka pendek pada sistem *smart meter* yang sudah terpasang di daerah ruko Darmawangsa, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan.

Kata kunci : *artificial neural network, smart meter, IoT, Long Short Term Memory.*

# *SUMMARY*

***Analysis of Forecasted Daily Peak-Load Using a Long Short Term Memory Model Based on Smart Meter Smart Meter Data at Ruko Dharmawangsa, South Jakarta***

Ajeng Yugo Pangestu

*Electrical energy is one of the basic needs in people's lives, so the level of demand for electrical energy is getting bigger along with the times of activity in society. In order to meet the needs of adequate electrical energy in Indonesia, PT PLN in collaboration with PT Telkom needs to forecast the peak electricity load in order to prevent an electrical energy crisis due to the increasing demand for electricity. In this study, the daily peak electrical load was forecast in the Dharmawangsa shophouse area, Kebayoran Baru, South Jakarta in February 2022 using the artificial neural network (ANN) method.*

*The use of this ANN method or commonly known as an artificial neural network or ANN can change its predefined structure. This structural change is usually carried out when a problem occurs, especially in the use of peak loads in the Dharmawangsa shophouse area, Kebayoran Baru, South Jakarta so that a structural change is needed so that the problems encountered can be immediately solved and resolved. Solving all the problems that are being faced is expected to be done based on the information obtained. In this case, both internal information and external information regarding the use of electricity consumption are equally important and necessary in terms of solving problems. This internal and external information will flow through the network so that this existing information can help consumers/customers of IoT-based smart meter users in solving these problems.*

*This daily peak load forecast plays an important role for the power supply and operation of the electric power system. Estimated daily peak load serves to maintain a balance between supply and demand for electrical power. This final project discusses the use of the ANN or ANN method and later the model that will be used is using the Long Short Term Memory (RNN) model in forecasting short-term loads on the smart meter system that has been installed in the Dharmawangsa shophouse area, Kebayoran Baru, South Jakarta.*

*Keywords : artificial neural network, smart meter, IoT, Long Short Term Memory*

# PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala bentuk rahmat-Nya dan Atas ridho Allah SWT penulisan laporan Tugas Akhir dengan judul “Analisis Perkiraan Beban Puncak Harian Secara *Real-Time* Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* Berbasis *Smart Meter* Di Ruko Darmawangsa, Jakarta Selatan” ini dapat disusun dengan baik.

Terima Kasih kami sampaikan kepada seluruh pihak yang telah membantu terwujudnya dokumen ini, diantaranya: Prof. Dr. Eng Suroso, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing 1, Bapak Hari Prasetija, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing 2, Bapak Guntoro Selaku Mentor/Pembimbing Lapangan dari pihak Telkom Indonesia pada *project* *smart meter* ini, seluruh tim atas bantuan dan kerjasamanya selama melakukan magang di *project* ini dari awal kegiatan sampai akhir kegiatan, serta pihak-pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik Elektro dan diharapkan dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca umum. Penulis menyadari keterbatasan yang dimiliki sehingga masih terdapat kekurangan di laporan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang diberikan untuk laporan ini. Ucapan terimakasih dari penulis kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan baik secara material dan moril.

Purbalingga, 9 Desember 2021

Penulis

# DAFTAR ISI

[HALAMAN JUDUL i](#_Toc102768846)

[HALAMAN PENGESAHAN ii](#_Toc102768847)

[HALAMAN PERNYATAAN iii](#_Toc102768848)

[HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN 4](#_Toc102768849)

[RINGKASAN 5](#_Toc102768850)

[*SUMMARY* 6](#_Toc102768851)

[PRAKATA vii](#_Toc102768852)

[DAFTAR ISI viii](#_Toc102768853)

[DAFTAR TABEL xi](#_Toc102768854)

[DAFTAR GAMBAR xii](#_Toc102768855)

[DAFTAR LAMPIRAN xiii](#_Toc102768856)

[DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN xiv](#_Toc102768857)

[DAFTAR SIMBOL xv](#_Toc102768858)

[BAB 1 PENDAHULUAN 1](#_Toc102768859)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc102768860)

[1.2 Rumusan Masalah 2](#_Toc102768861)

[1.3 Batasan Masalah 3](#_Toc102768862)

[1.4 Tujuan dan Manfaat 3](#_Toc102768863)

[1.4.1 Tujuan 3](#_Toc102768864)

[1.4.2 Manfaat 4](#_Toc102768865)

[1.5 Sistematika Penulisan 4](#_Toc102768866)

[BAB 2 TUJUAN PUSTAKA 6](#_Toc102768867)

[2.1 Penelitian Terdahulu 6](#_Toc102768868)

[2.1.1 Sampul luar, halaman antara dan halaman judul 9](#_Toc102768869)

[2.1.2 Halaman pengesahan 10](#_Toc102768870)

[2.1.3 Halaman pernyataan 11](#_Toc102768871)

[2.1.4 Halaman motto dan persembahan 11](#_Toc102768872)

[2.1.5 Ringkasan dan summary 11](#_Toc102768873)

[2.1.6 Prakata 11](#_Toc102768874)

[2.1.7 Daftar isi 12](#_Toc102768875)

[2.1.8 Daftar tabel dan daftar gambar 12](#_Toc102768876)

[2.1.9 Daftar lampiran, daftar istilah dan daftar simbol 12](#_Toc102768877)

[2.2 *Artificial Neural Network* (ANN) 13](#_Toc102768878)

[2.2.1 Pendahuluan 13](#_Toc102768879)

[2.2.2 Tinjauan pustaka 14](#_Toc102768880)

[2.2.3 Metode penelitian 14](#_Toc102768881)

[2.2.4 Hasil dan pembahasan 15](#_Toc102768882)

[2.2.5 Kesimpulan dan saran 16](#_Toc102768883)

[2.3 *Prepocessing Data* 16](#_Toc102768884)

[2.4 *Long Short Term Memory* (LSTM) 17](#_Toc102768885)

[2.4.1 *Input Gate* () 18](#_Toc102768886)

[2.4.2 *Forget Gate* () 19](#_Toc102768887)

[2.4.3 *Output Gate* () 19](#_Toc102768888)

[2.5 Kriteria Kesalahan 20](#_Toc102768889)

[2.5.1 *Correlation Coefficient* (R) 20](#_Toc102768890)

[2.5.2 *Root Mean Square Error* (RMSE) 21](#_Toc102768891)

[BAB 3 STRUKTUR DOKUMEN LAPORAN KERJA PRAKTIK 23](#_Toc102768892)

[3.1 Bagian Awal 24](#_Toc102768893)

[3.1.1 Sampul luar, halaman antara dan halaman judul 24](#_Toc102768894)

[3.1.2 Halaman pengesahan 25](#_Toc102768895)

[3.1.3 Halaman pernyataan 25](#_Toc102768896)

[3.1.4 Halaman motto dan persembahan 25](#_Toc102768897)

[3.1.5 Prakata 26](#_Toc102768898)

[3.1.6 Daftar isi 26](#_Toc102768899)

[3.1.7 Daftar tabel dan daftar gambar 26](#_Toc102768900)

[3.1.8 Daftar lampiran, daftar istilah dan daftar simbol 26](#_Toc102768901)

[3.2 Bagian Utama 27](#_Toc102768902)

[3.2.1 Pendahuluan 27](#_Toc102768903)

[3.2.2 Tinjauan perusahaan 28](#_Toc102768904)

[3.2.3 Tinjauan pustaka 28](#_Toc102768905)

[3.2.4 Pembahasan 28](#_Toc102768906)

[3.2.5 Kesimpulan dan saran 28](#_Toc102768907)

[3.3 Bagian Akhir 29](#_Toc102768908)

[3.3.1 Daftar pustaka 29](#_Toc102768909)

[3.3.2 Lampiran 29](#_Toc102768910)

[3.3.3 Biodata penulis 29](#_Toc102768911)

[BAB 4 TATA CARA PENYAJIAN TABEL, GAMBAR DAN PERSAMAAN 30](#_Toc102768912)

[4.1 Tata Cara Penyajian Tabel 30](#_Toc102768913)

[4.1.1 Ketentuan umum peyajian tabel 30](#_Toc102768914)

[4.1.2 Contoh penyajian tabel 31](#_Toc102768915)

[4.1.3 Ketentuan merujuk tabel dalam naskah 31](#_Toc102768916)

[4.2 Tata Cara Penyajian Gambar 32](#_Toc102768917)

[4.2.1 Ketentuan umum penyajian gambar 32](#_Toc102768918)

[4.2.2 Contoh penyajian gambar 33](#_Toc102768919)

[4.2.3 Ketentuan merujuk gambar 33](#_Toc102768920)

[4.3 Tata Cara Penyajian Persamaan 33](#_Toc102768921)

[BAB 5 TATA CARA KUTIPAN DAN PENULISAN DAFTAR PUSTAKA 35](#_Toc102768922)

[5.1 Panduan Kutipan Gaya IEEE 35](#_Toc102768923)

[5.2 Menyisipkan Kutipan Menggunakan Piranti Bawaan *LibreOffice* 36](#_Toc102768924)

[5.3 Menyisipkan Kutipan Menggunakan Zotero 36](#_Toc102768925)

[5.3.1 Sekilas pengunaan Zotero 37](#_Toc102768926)

[DAFTAR PUSTAKA 38](#_Toc102768927)

[LAMPIRAN 39](#_Toc102768928)

[Lampiran 1. Contoh Lampiran 1 39](#_Toc102768929)

[Lampiran 2. Contoh Lampiran 2 40](#_Toc102768930)

[BIODATA PENULIS 41](#_Toc102768931)

# DAFTAR TABEL

Tabel 1 Struktur laporan tugas akhir 6

Tabel 2 Struktur laporan kerja praktik 23

Tabel 3 Contoh penyajian tabel 31

# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Punggung penjilidan dokumen laporan tugas akhir. 4

Gambar 1.2 Punggung penjilidan dokumen laporan kerja praktik. 4

Gambar 1.3 Cara menyunting judul laporan. 5

Gambar 2.1 Contoh sampul laporan tugas akhir. 8

Gambar 2.2 Logo Unsoed. 9

Gambar 2.3 Contoh halaman pengesahan tugas akhir. 10

Gambar 3.1 Contoh sampul laporan kerja praktik. 19

Gambar 3.2 Logo Unsoed. 20

Gambar 3.3 Contoh halaman pengesahan laporan kerja praktik. 22

Gambar 4.1 Contoh penyajian gambar dengan caption satu baris. 30

Gambar 4.2 Contoh penyajian gambar dengan caption lebih dari satu baris sehingga caption dibuat rata kiri kanan. 31

Gambar 5.1 Tampilan Zotero stand alone. 35

Gambar 5.2 Tampilan toolbar Zotero pada Libreoffice. 35

# DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Contoh Lampiran 1 37

Lampiran 2. Contoh Lampiran 2 38

# DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

*ANN* : *Artificial Neural Network*.

*LSTM* : *Long Short Term Memory*.

*Iot* : *Internet Of Things.*

*Supply* : Konsep fundamental ekonomi yang mendeskripsikan jumlah total barang atau jasa secara spesifik yang tersedia bagi konsumen (penawaran).

*Demand* : Suatu proses dalam meminta sesuatu atau sejumlah barang yang dibeli atau diminta pada suatu harga dan waktu tertentu (permintaan)

# DAFTAR SIMBOL

T : Periode (detik)

: Nilai hasil normalisasi

: Nilai data aktual yang akan dinormalisasi

: Nilai maksimum dari data aktual

: Nilai minimum dari data aktual

: Nilai *input gate*

: Bobot dari input *gate*

: Nilai *forget gate*

: Nilai *output gate*

: Bobot dari input *gate*

: Bobot dari *forget* *gate*

: Bobot dari *output gate*

: *State* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

: *Input* pada waktu t

: Fungsi aktivasi *sigmoi*

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Peramalan (*forecasting*) adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian di masa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data historis dan memproyeksikannya ke masa mendatang. Dengan cara membentuk model matematis atau prediksi intuisi bersifat subyektif yang disesuaikan dengan pertimbangan yang baik [1].

Peramalan sendiri merupakan alat bantu yang sangat diperlukan bagi kebijakan perencanaan organisasi bisnis maupun pengambilan keputusan manajemen yang penting lainnya [2].

Dengan adanya peramalan, maka perusahaan dapat mencapai tujuan perusahaan serta pengambilan keputusan dalam produksinya. Karena pentingnya peramalan, berbagai studi mengenai peramalan telah dilakukan [3].

*Smart Meter* sendiri merupakan salah satu solusi manajemen energi yang memungkinkan konsumen untuk memperoleh data statistik konsumsi energi listrik secara terperinci. *Smart meter* yang didesain memiliki fitur-fitur yang dapat memantau arus beban, mengidentifikasi peralatan-peralatan elektronika dan mencatat pemakaian energi listrik secara aktual meliputi waktu penggunaan peralatan elektronika serta menampilkan biaya yang harus dibayarkan oleh konsumen. Konsep *smart meter* dalam penelitian ini menawarkan biaya teknologi yang murah tetapi memiliki fitur-fitur yang tidak dimiliki kWH meter analog maupun digital yang terpasang dirumah-rumah konsumen. Oleh karena itu, akan dilakukan sebuah prakiraan untuk penggunaan beban puncak harian di daerah ruko Dharmawangsa, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan [4].

Oleh sebab itu, tujuan dari prakiraan beban listrik yaitu untuk memperkirakan kebutuhan listrik dalam jangka waktu tertentu. Prakiraan beban listrik dilakukan untuk memperkirakan kebutuhan beban pada suatu sektoral (distribusi atau wilayah) dan memegang peranan penting dalam perencanaan serta fungsi keamanan dari manajemen energi. Dengan prakiraan beban listrik yang akurat dapat menghemat biaya operasional dan kondisi aman, baik oleh sisi *supply* maupun *demand*. Prakiraan beban listrik juga dapat digunakan sebagai acuan Rencana Operasi oleh PLN dalam perencanaan kebutuhan bahan bakar maupun anggaran tahunan [5]

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, penulis melakukan penelitian tugas akhir untuk keperluan penelitian. Penelitian yang dilakukan penulis berjudul **“Analisis Perkiraan Beban Puncak Harian Menggunakan Model *Long Short Term Memory* Berbasis Data *Smart Meter* Di Ruko Darmawangsa, Jakarta Selatan”.**

## Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana teknik prakiraan beban puncak harian jaringan syaraf tiruan menggunakan model *long short term memory* dapat memunculkan model terbaik untuk memperkirakan penggunaan beban puncak di waktu mendatang?
2. Bagaimana tingkat akurasi dari prakiraan beban puncak harian menggunakan metode ANN dengan model *long short term memory*?
3. Bagaimana performansi model LSTM pada kasus penelitian tersenut?

## Batasan Masalah

Agar penelitian tugas akhir mendapatkan hasil yang optimal, maka permasalahan dibatasi sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan dengan mengambil data dari PT Telkom Indonesia dan PT QNJ selaku *partner* dari pihak Telkom.
2. Data yang didapat dan boleh di akses untuk keperluan penelitian hanya 1 bulan, yaitu bulan Januari 2022.
3. Metode yang digunakan menggunakan metode ANN dan model yang digunakan yaitu dengan model *long short term memory*.
4. Simulasi perkiraan penggunaan beban puncak harian menggunakan *software* *Google Colab* atau *Google Colaboratory*.

## Tujuan dan Manfaat

### Tujuan

Tujuan yang diharapkan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan nilai perkiraan penggunaan beban puncak harian yang sesuai menggunakan metode ANN.
2. Menganalisis tingkat nilai *error* dan keakuratan penggunaan beban puncak harian menggunakan metode ANN.
3. Mendapatkan ketepatan perkiraan penggunaan energi listrik agar tidak terjadi *over capacity* atau *under capacity* yang keduanya dapat merugikan perusahaan penyedia listrik.

### Manfaat

Manfaat yang diharapkan dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mampu menerapkan ilmu yang didapat pada bangku perkuliahan dan Program MBKM Magang Telkom 2021 untuk menyelesaikan tugas akhir.
2. Membantu memudahkan pelanggan *smart meter* untuk membuat prakiraan energi listrik jangka pendek.
3. Mengurangi kerugian akibat pemborosan energi listrik pada para pelanggan agar lebih efisien lagi dalam penggunaan energi listrik.

## Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab pendahuluan berisi judul penelitian, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

**BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA**

Bab tinjauan pustaka berisi tentang kajian pustaka yang mendasari berbagai gagasan tentang penelitian terdahulu serta teori-teori pendukung untuk penelitian seperti penjelasan tentang *artificial neural network, long short term memory model, prepocessing data,* denormalisasi, evaluasidan *smart meter.*

**BAB 3 METODE PENELITIAN**

Bab metode penelitian berisi tentang urutan langkah atau metode penelitian yang digunakan, meliputi waktu dan tempat penelitian, alat dan bahan yang digunakan, metode penelitian, sumber data, alur penelitian, dan jadwal penelitian.

# TUJUAN PUSTAKA

Laporan Tugas Akhir disusun dengan struktur sebagaimana terlihat pada Tabel 2.1 di bawah ini.

Tabel 1 Struktur laporan tugas akhir

| No. | Bagian | Isi |
| --- | --- | --- |
| 1 | Awal | Sampul Luar  Halaman Antara  Halaman Judul  Halaman Pengesahan  Halaman Pernyataan  Halaman Motto dan Persembahan  Ringkasan  *Summary*  Prakata  Daftar Isi  Daftar Tabel  Daftar Gambar  Daftar Lampiran  Daftar Istilah  Daftar Simbol |
| 2 | Utama | Bab 1. Pendahuluan  Bab 2. Tinjauan Pustaka  Bab 3. Metode Penelitian  Bab 4. Hasil dan Pembahasan  Bab 5. Kesimpulan dan Saran |
| 3 | Akhir | Daftar Pustaka  Lampiran  Biodata Penulis |

Penjelasan setiap bagian akan disampaikan lebih detil pada sub bab – sub bab selanjutnya.

## Penelitian Terdahulu

Selama melakukan penelitian tugas akhir “Analisis Perkiraan Beban Puncak Harian Secara *Real-Time* Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* Berbasis *Smart Mete*r Di Ruko Darmawangsa, Jakarta Selatan”, penulis melakukan eksplorasi terhadap penelitian terdahulu yang berhubungan. Hal ini dilakukan untuk memperkaya teori yang digunakan dan membantu penulis dalam menentukan metode untuk desain arsitektur yang akan dibuat. Penelitian tersebut diantaranya.

1. Penelitian Yuan Octavia D.P., A.N. Afandi, dan Hari Putranto berjudul “Studi Prakiraan Beban Listrik Menggunakan Metode *Artificial Neural Network”*. Pada penelitian ini dilakukan untuk prakiraan beban listrik jangka panjang menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) dengan penerapan algoritma *backpropagation* pada studi kasus distribusi energi listrik Area Mojokerto. Pada penelitian ini digunakan 8 variabel, dimana untuk variabel dependen berupa beban listrik, sedangkan untuk variabel independen digunakan 7 variabel yaitu jumlah penduduk, PDRB, jumlah pelanggan sektor rumah tangga, jumlah pelanggan sektor industri, jumlah pelanggan sektor usaha, jumlah pelanggan sektor sosial, dan susut distribusi. Berdasarkan hasil percobaan beberapa arsitektur ANN, diperoleh hasil MAPE pengujian terbaik sebesar 0.512% yang berarti memiliki tingkat akurasi tinggi. Hal ini berarti metode ANN dengan algoritma backpropagation dapat diterapkan sebagai metode prakiraan beban listrik untuk studi kasus pada distribusi energi listrik Area Mojokerto [5].
2. Penelitian Yayu Triwulan, Nasrun Hariyanto, dan Sabat Anwari, berjudul “PERAMALAN BEBAN PUNCAK LISTRIK JANGKA PENDEK MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN”. Penelitian ini membahas tentang bagaimana meramalkan beban listrik jangka pendek (beban harian). PLN menggunakan suatu metode yang sudah lama digunakan yaitu metode koefisien beban dan metode Jaringan syaraf tiruan menggunakan Matlab. Pada metode ini untuk menentukan koefisien digunakan beban-beban masa lalu dan beban puncak. Data diperoleh dengan melakukan kunjungan langsung ke PT. PLN (Persero) UBS-P3B Region Jawa Barat yang berlokasi di Cigereleng - Muhammad Toha Bandung [6].
3. Penelitian Muslimin berjudul “PERAMALAN BEBAN LISTRIK JANGKA MENENGAH PADA SISTEM KELISTRIKAN KOTA SAMARINDA ”. Pada penelitian ini dilakukan peramalan beban jangka menengah dengan menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) atau *Artificial Neural Network* (ANN). ANN merupakan metode yang dapat menyelesaikan hubungan non linier antara beban dengan faktor-faktor ekonomi yang bervariasi, serta dapat melakukan penyesuaian terhadap perubahan-perubahan yang terjadi. ANN dengan metode propagasi balik (*backpropagation*) memiliki kemampuan untuk meramal dengan baik. Sejauh ini sudah banyak peneliti yang menggunakan ANN untuk peramalan beban energi listrik jangka pendek dengan hasil yang sangat baik. Hanya beberapa peneliti yang sudah menerapkan ANN untuk peramalan beban energi listrik jangka menengah dan jangka panjang. Hal ini disebabkan karena peramalan jangka pendek hanya dipengaruhi oleh faktor cuaca. Sedangkan peramalan jangka menengah dan jangka panjang sangat dipengaruhi oleh faktor ekonomi. Oleh karena itu pada penelitian ini penulis akan melakukan peramalan beban energi listrik jangka menengah kota Samarinda menggunakan metode ANN [7].

### Sampul luar, halaman antara dan halaman judul

Sampul luar dan halaman judul dibuat sama. Contoh halaman judul dapat dilihat pada Gambar 2.1. Halaman antara adalah halaman kosong dengan latar belakang logo Unsoed (Gambar 2.2).

Halaman judul dan sampul luar paling tidak memuat: judul tugas akhir dalam bahasa Indonesia, maksud penyusunan, logo Unsoed, nama penulis (tidak boleh disingkat), nomor indul mahasiswa (NIM), nama institusi dan tahun penyusunan. Semua komponen tersebut disusun rata tengah.

#### Judul tugas akhir

Judul tugas akhir ditulis dalam bahasa Indonesia. Judul dibuat sesingkat-singkatnya, jelas, memberikan gambaran permasalahan yang diteliti secara tepat serta dihindari untuk memberikan penafsiran yang berbeda.

#### Maksud penyusunan

Maksud penyusunan dari penyusuan dokumen laporan tugas akhir ini ditulis sebagai berikut.

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman

#### Logo Unsoed

Camtumkan logo Universitas Jenderal Soedirman dengan dimensi luar . Logo Unsoed yang digunakan terlihat pada Gambar 2.2.



#### Identitas penulis

Cantumkan nama penulis secara lengkap, tidak boleh disingkat, tanpa gelar. Nomor induk mahasiswa ditulis lengkap di bawah nama.

#### Nama institusi

Nama institusi ditulis dengan urutan sebagai berikut.

KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN  
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
PURBALINGGA

#### Tahun penyusunan

Tuliskan tahun penulisan laporan tugas akhir.

### Halaman pengesahan

Halaman pengesahan ditandatangani oleh seluruh dosen pembimbing dan diketahui oleh Dekan. Contoh tampilan halaman pengesahan dapat dilihat pada Gambar 2.3.

### Halaman pernyataan

Halaman ini berisi pernyataan dari penulis bahwa hasil karya ini merupakan karya sendiri bukan karya orang lain, bukan merupakan hasil jiplakan dan bukan disunting dari karya orang lain. Pada halaman ini dibubuhkan tanda tangan di atas materai sesuai dengan ketentuan perundangan yang berlaku.

### Halaman motto dan persembahan

Pada halaman ini penulis dapat menuliskan motto serta persembahan. Penulisan motto dan persembahan harus mengikuti kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baku.

### Ringkasan dan summary

Ringkasan disusun dalam bahasa Indonesia dan *Summary* ditulis dalam bahasa Inggris dalam halaman yang terpisah. Secara umum ringkasan disusun dengan urutan kata RINGKASAN/*SUMMARY*, judul laporan tugas akhir/skripsi, nama penulis, isi ringkasan, dan kata kunci. Baik ringkasan maupun *summary* ditulis dalam tiga pragraf satu spasi dengan panjang antara 200 – 300 kata.

Paragraf pertama berisi uraian singkat mengenai permasalahan dan tujuan penelitian. Paragraf kedua memuat metode dan atau pendekatan penelitian yang digunakan. Sedangkan paragraf ketiga memuat hasil/kesimpulan penelitian. Sedangkan kata kunci adalah kata-kata yang menggambarkan konsep pokok yang dibahas dalam laporan tugas akhir. Kata kunci terdiri dari 3 – 6 kata yang diurutkan dari yang spesifik ke yang umum.

### Prakata

Halaman ini digunakan untuk menyampaikan ucapan terimakasih dari penulis secara resmi kepada pihak-pihak terkait seperti pembimbing, orang tua, dan penyandang dana. Nama harus ditulis secara lengkap disertai dengan gelar. Prakata disusun berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baku. Hindari penggunaan ungkapan ilmiah dalam prakata. Karena prakata merupakan pernyataan resmi dari penulis, maka diakhir prakata dituliskan tempat, tanggal dan kata-kata penulis.

### Daftar isi

Daftar isi berisikan seluruh daftar bagian dari laporan tugas akhir. Daftar isi memuat judul bab, sub bab dan anak sub bab beserta halamannya.

### Daftar tabel dan daftar gambar

Daftar tabel dan daftar gambar ditulis dalam halaman yang terpisah. Daftat tabel memuat seluruh tabel yang terdapat dalam naskah mulai dari ab 1 sampai dengan bab terakhir. Demikian juga daftar gambar berisikan daftar seluruh gambar yang terdapat dalam naskah.

### Daftar lampiran, daftar istilah dan daftar simbol

Jika diperlukan dapat disertakan daftar lampiran, daftar istilah dan daftar simbol yang ditulis dalam halaman yang berbeda. Daftar lampiran berisikan seluruh lampiran yang terdapat dalam naskah. Lampiran merupakan dokumen-dokumen yang perlu ditambahkan namun tidak tepat jika disampaikan dalam naskah.

Daftar istilah berisikan definisi istilah yang digunakan dalam naskah. Definisi ini dimaksudkan untuk memberikan keseragaman pemahaman pembaca terhadap istilah yang digunakan dalam laporan kerja praktik/tugas akhir. Sedangkan simbol berisikan penjelasan mengenai simbol-simbol yang digunakan dalam laporan tugas akhir. Perlu disertakan juga satuan dari masing-masing simbol yang digunakan.

## *Artificial Neural Network* (ANN)

*Artificial Neural Network Artificial (*ANN) atau Jaringan Syaraf Tiruan merupakan sebuah teknik atau pendekatan pengolahan informasi yang terinspirasi oleh cara kerja sistem saraf biologis, khususnya pada sel otak manusia dalam memproses informasi. Elemen kunci dari teknik ini adalah struktur sistem pengolahan informasi yang bersifat unik dan beragam untuk tiap aplikasi. *Neural Network* terdiri dari sejumlah besar elemen pemrosesan informasi (neuron) yang saling terhubung dan bekerja bersama-sama untuk menyelesaikan sebuah masalah tertentu, yang pada umumnya adalah masalah klasifikasi ataupun prediksi [8].

### Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari laporan tugas akhir. Bagian ini tersusun atas beberapa sub bab, yaitu: latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, hipotesa (jika ada), tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.

#### Latar belakang

Latar belakang berisikan uraian yang dimaksudkan untuk mengarahkan rumusan masalah. Sampaikan perbedaan kondisi ideal yang diinginkan dengan kondisi yang ada saat ini yang akan mengarahkan pada permasalahan. Pada latar belakang juga dapat dituliskan uraian singkat penelitian terdahulu untuk memperkuat alasan pelaksanaan penelitian.

#### Perumusan masalah

Bagian ini berisikan rumusan masalah yang akan diteliti. Perumusan masalah tidak harus disusun dalam bentuk kalimat tanya.

#### Batasan masalah

Sampaikan batasan masalah dari penelitian yang dilakukan. Bagian ini dapat juga memuat asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian.

#### Hipotesa

Jika diperlukan maka dapat disampaikan hipotesa penelitian pada bagian ini. Hipotesa memuat simpulan sementara atas perumusan masalah yang ada. Hipotesa ini yang nantinya akan dibuktikan dalam penelitian.

#### Tujuan penelitian

Sampaikan tujuan dari penelitian untuk menyelesaikan permasalahan yang disampaikan pada bagian perumusan permasalahan.

#### Manfaat penelitian

Sampaikan manfaat penelitian yang mungkin dapat dicapai.

### Tinjauan pustaka

Bab mengenai tinjauan pustaka berisi kajian penelitian sebelumnya (*state of the art* dari penelitian) dan dasar teori. Cara kutipan menggunakan gaya IEEE dengan mencantumkan nomor urut pada daftar pustaka dalam kurung kotak. Pustaka sebisa mungkin diacu dari sumber aslinya. Kutipan bukan dari sumber asli sebaiknya dihindari dan hanya boleh dilakukan jika terpaksa (sumber asli sulit untuk ditemukan). Pembagian sub bab dan anak sub bab dibuat sesuai dengan kebutuhan penulisan.

### Metode penelitian

Bab metode penelitian memuat sub bab terkait dengan tempat penelitian, alat dan bahan penelitian, alur dan atau tahapan penelitian serta waktu dan jadwal penelitian. Metode penelitian ini disusun sedemikian rupa sehingga memungkinkan pembaca melakukan duplikasi terhadap metode yang digunakan.

#### Tempat penelitian

Sub bab ini menjelaskan tempat dilaksanakannya penelitian. Jika penelitian dilakukan pada beberapa tempat, maka lokasi penelitian dituliskan semuanya.

#### Alat dan bahan

Sub bab ini memuat peralatan dan bahan yang digunakan dalam penelitian. Spesifikasi khusus dari alat dan bahan yang digunakan jika diperlukan dituliskan juga dalam sub bab ini.

#### Alur dan tahapan penelitian

Sub bab ini berisi alur dan tahapan penelitian secara rinci. Pada sub bab ini dijelaskan setiap langkah penelitian yang dilakukan pada setiap tahapannya. Rancangan pengujian, termasuk didalamnya parameter yang akan diukur/dicari, cara pengukuran, cara pengolahan dan cara analisa hasil disampaikan dalam sub bab ini juga.

#### Waktu dan jadwal penelitian

Sub bab ini berisikan waktu dan jadwal pelaksanaan penelitian. Jadwal penelitian memuat waktu pelaksanaan untuk setiap tahapan penelitian. Jadwal penelitian dituliskan dalam bentuk *gantt chart*.

### Hasil dan pembahasan

Bab hasil dan pembahasan memuat hasil penelitian dan pembahasannya. Hasil dan pembahasan tidak dituliskan secara terpisah dalam sub bab yang berbeda, namun dibahas secara langsung. Penyususan sub bab dan anak sub bab untuk bab ini dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

Bab ini memberikan pembahasan ilmiah terkait dengan hasil yang diperoleh. Pembahasan terhadap hasil penelitian dapat diberikan secara kuantitatif maupun kualitatif. Perbandingan dengan penelitian sebelumnya dapat dijabarkan bab ini. Untuk membantu pembahasan, hasil penelitian dapat ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik, persamaan, gambar, foto atau bentuk lainnya yang memungkinkan. Bab ini juga memberikan pembahasan ilmiah terkait dengan kesesuaian atau ketidaksesuain hasil penelitian dengan hipotesa yang disampaikan pada bab pendahuluan.

### Kesimpulan dan saran

Bab kesimpulan dan saran terdiri atas dua sub bab, yaitu: sub bab kesimpulan dan sub bab saran.

#### Kesimpulan

Kesimpulan memuat hasil penelitian secara singkat dan jelas sesuai dengan tujuan penelitian. Pada kesimpulan ini dapat dilihat kesesuaian hasil dengan hipotesa yang telah diberikan sebelumnya (jika pada bab pendahuluan menyampaikan hipotesa).

#### Saran

Sub bab ini memuat saran yang dapat diberikan untuk penelitian lanjutan.

## *Prepocessing Data*

*Preprocessing data* merupakan teknik awal *data mining* untuk mengubah data mentah atau biasa dikenal dengan *raw data* yang dikumpulkan dari berbagai sumber menjadi informasi yang lebih bersih dan bisa digunakan untuk pengolahan selanjutnya. Proses ini bisa juga disebut dengan langkah awal untuk mengambil semua informasi yang tersedia dengan cara membersihkan, memfilter, dan menggabungkan data-data tersebut [9].

Proses *preprocessing data* pada studi ini dengan melakukan normalisasi pada dataset menggunakan teknik *min-max scaler* dari *sklearn* yaitu dengan cara merubah nilai *real* atau nilai *aktual* menjadi nilai dengan range interval. Nilai *range* interval dalam penelitian ini juga dibagi menjadi dua uji coba, yaitu [0,1] dan [1,1] untuk mendapatkan nilai prediksi yang terbaik. Dibawah ini adalah rumus untuk normalisasi [3]:

(1)

Dimana:

: Nilai hasil normalisasi

: Nilai data aktual yang akan dinormalisasi

: Nilai maksimum dari data aktual

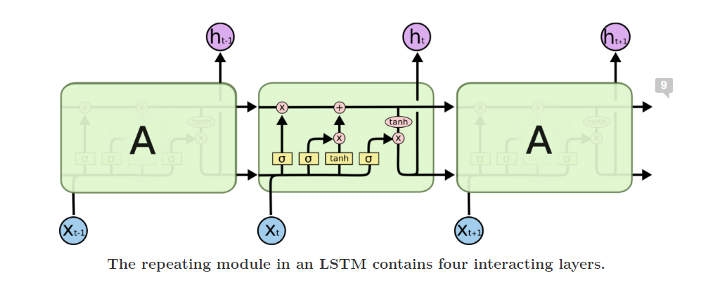
: Nilai minimum dari data aktual

## *Long Short Term Memory* (LSTM)

*Long Short-Term Memory* (LSTM) merupakan model varian dari *Recurrent Neural Network* (RNN).LSTM muncul karena dapat mengingat informasi jangka panjang *(long term dependency)* LSTM menggantikan simpul *hidden layer* di RNN dengan sel LSTM yang yang berfungsi untuk menyimpan informasi sebelumnya. Dalam LSTM terdapat tiga gerbang yang mengendalikan penggunaan dan memperbarui informasi teks terdahulu yaitu *input gate, forget gate, dan output gate.* Sel memori dan tiga gerbang dirancang untuk dapat membaca, menyimpan, dan memperbarui informasi terdahulu [10].

Fungsi dari masing-masing gerbang yaitu [10]:

1. *Input gate* berfungsi mengontrol berapa banyak informasi yang harus disimpan dalam keadaan sel. Ini mencegah sel dari menyimpan data yang tidak perlu.
2. *Forget gate* berfungsi mengontrol sejauh mana nilai tetap di dalam sel memori.
3. *Output gate* berfungsi untuk memutuskan berapa banyak konten atau nilai dalam sel memori, digunakan untuk menghitung output.



*Gambar 2.1 Arsitektur Long Short Term Memory (LSTM)*

### *Input Gate* ()

*Input gate* berperan mengambil *output* sebelumnya dan *input* baru serta melewatkan mereka melalui lapisan *sigmoid*. *Gate* ini mengembalikan nilai 0 atau 1. Rumus dari adalah [3]:

*)* (2)

Dimana:

: Bobot dari input *gate*

: *State* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

: *Input* pada waktu t

: Fungsi aktivasi *sigmoid*.

### *Forget Gate* ()

*Forget gate* adalah lapisan *sigmoid* yang mengambil *output* pada waktu t – 1 dan *input* pada waktu t dan menggabungkannya serta menerapkan fungsi aktivasi *sigmoid*. Karena *sigmoid, output* dari *gate* ini adalah 0 atau 1. Jika = 0 maka keadaan (*state*) sebelumnya akan dilupakan, sementara jika = 1 *state* sebelumnya tidak berubah. Rumus dari adalah [3]:

*)* (3)

Dimana:

: Bobot dari *forget* *gate*

: *State* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

: *Input* pada waktu t

: Fungsi aktivasi *sigmoid*.

### *Output Gate* ()

*Output gate* mengontrol seberapa banyak *state* yang lewat ke *output* dan bekerja dengan cara yang sama dengan *gate* lainnya. Dan terakhir menghasilkan *cell state* yang baru (). Rumus dari dan adalah [3]:

*)* (4)

Dimana:

: Bobot dari *output gate*

: *State* sebelumnya atau *state* pada waktu t-1

: *Input* pada waktu t

: Fungsi aktivasi *sigmoid*.

## Kriteria Kesalahan

Menurut Arun Goel (2011), ada 2 kriteria tingkat kesalahan, yaitu [11]:

1. *Correlation Coefficient* (R)
2. *Root Mean Square Error* (RMSE)

### *Correlation Coefficient* (R)

*Correlation Coefficient* (R) merupakan perbandingan antara hasil prediksi dengan nilai yang sebenarnya. Nilai R dapat dihitung dengan persamaan berikut [11]:

(4)

Dimana:

Dengan:

: Nilai pengamatan

: Rata-rata nilai X

: Nilai Prediksi

: Rata-rata nilai Y

Koefisien korelasi (R) adalah pengukuran statistik kovarian atau asosiasi antara dua variabel. Untuk memudahkan melakukan interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variabel dibuat kriteria sebagai berikut [12]:

: Tidak ada korelasi antara dua variabel

: Korelasi sangat lemah

: Korelasi cukup

: Korelasi kuat

: Korelasi sangat kuat

: Tidak sempurna

### *Root Mean Square Error* (RMSE)

*Root Mean Square Error* (RMSE) adalah metode pengukuran dengan mengukur perbedaan nilai dari prediksi sebuah model sebagai estimasi atas nilai yang diobservasi. RMSE adalah hasil dari akar kuadrat *Mean Square Error* (MSE). Keakuratan metode estimasi kesalahan pengukuran ditandai dengan adanya nilai RMSE yang kecil. Metode estimasi yang mempunyai *Root Mean Square Error* (RMSE) lebih kecil dikatakan lebih akurat daripada metode estimasi yang mempunyai *Root Mean Square Error* (RMSE) lebih besar [13].

Nilai RMSE dapat dihitung dengan persamaan berikut:

(5)

Dimana:

: Nilai data aktual

: Nilai hasil peramalan

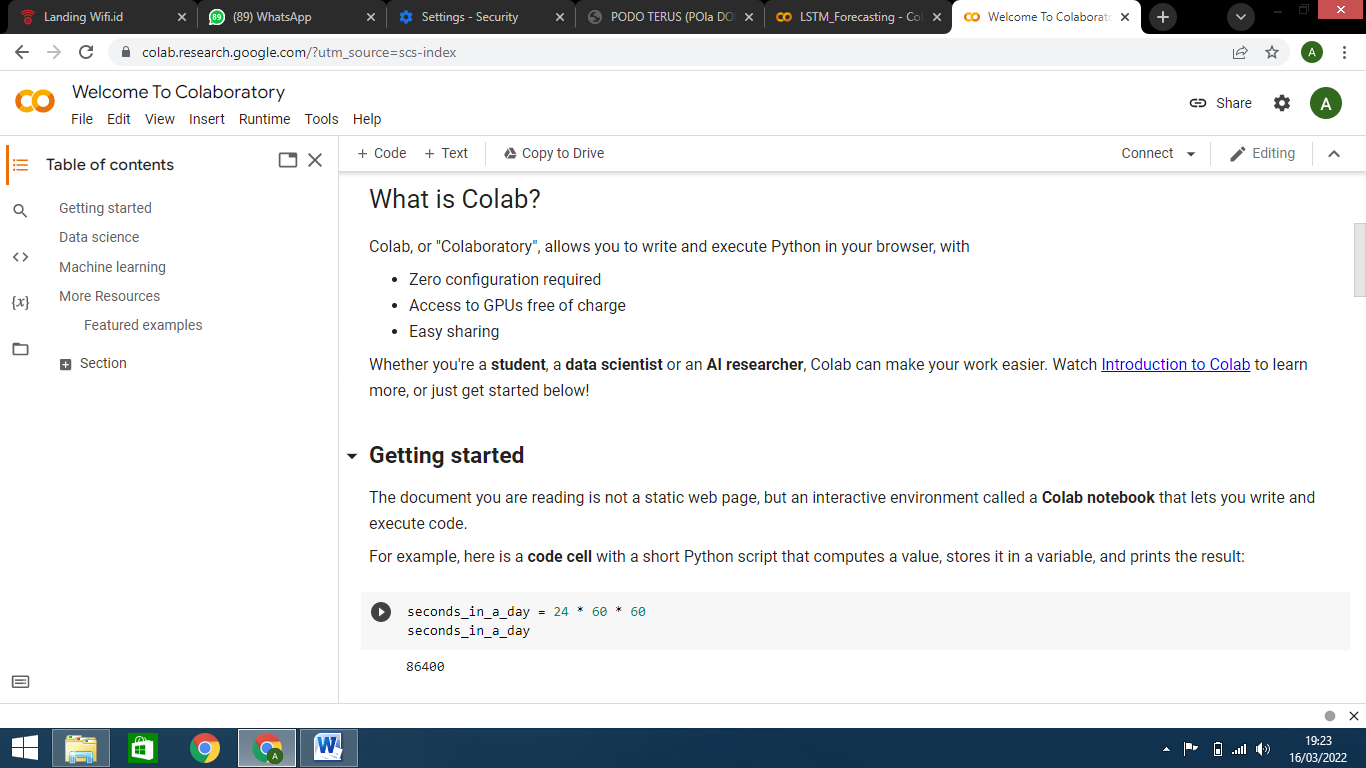
: Banyaknya data

: *Summation* (Jumlah Keseluruhan)

## *Google Colaboratory*

*Google Colaboratory* atau *Colab* adalah sebuah *executable document* yang dapat digunakan untuk menyimpan, menulis, serta membagikan program yang telah ditulis melalui *Google Drive*. *Software* ini pada dasarnya serupa dengan *Jupyter Notebook* gratis berbentuk *cloud* yang dijalankan menggunakan *browser*, seperti *Mozilla Firefox* dan *Google Chrome.*

Memungkinakan penggunanya untuk menjalankan kode Python tanpa perlu melakukan proses instalasi dan *setup* lainnya. Justru, semua keperluan *setting* dan *adjustment* akan diserahkan ke *cloud*. Keuntungan terbesar dari *Google* *Colaboratory* adalah bahwa ia memiliki kumpulan *built-inlibrary machine learning* paling populer yang dapat dimuat dengan mudah dalam *notebook*.



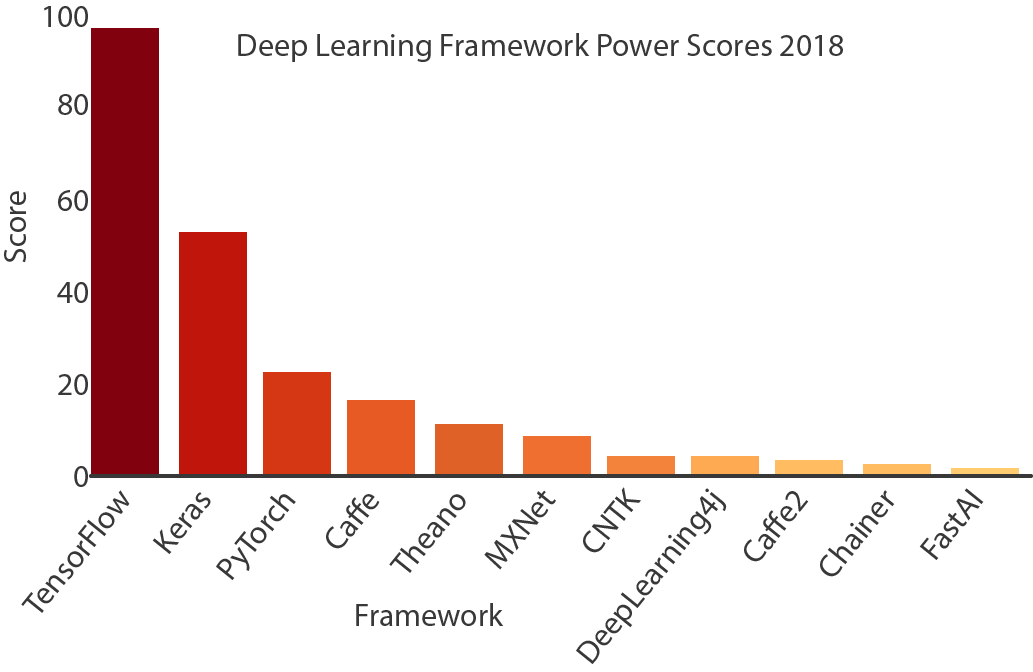
*Gambar 2.2 Tampilan Google Colaboratory*

Tidak sedikit kelebihan yang ditawarkan oleh Google Colaboratory, antara lainnya adalah sebagai berikut.

1. *Built-in-library machine learning* yang lengkap.
2. Berbasis *cloud*, sehingga tidak memakan *space* dalam memori komputer.
3. Data dalam *Google Colaboratory* dapat diakses dan diedit dengan mudah.
4. Mempermudah proses kolaborasi antar tim.
5. Memiliki fitur GPU dan TPU yang dapat dimanfaatkan secara gratis.

## *Framework Tensorflow dan Keras*

TensorFlow adalah *end-to-end platfor*m sumber terbuka untuk *machine learning.* Merupakan alat, pustaka, dan sumber daya lain yang komprehensif dan fleksibel yang menyediakan *framework* dengan API tingkat tinggi.



*Gambar 2.3 Peringkat Framework Deep Learning pada pasar*

Keras adalah API deep learning yang ditulis dengan *Python*, berjalan di atas *platform machine learning TensorFlow*. Menggunakan Keras dalam *deep learning* memungkinkan pembuatan *prototype* yang mudah dan cepat serta berjalan mulus di CPU dan GPU [14]. Framework ini ditulis dalam kode *Python* yang mudah di debug dan memungkinkan kemudahan untuk diperpanjang. Keuntungan utama Keras dijelaskan di bawah ini:

1. *User-Friendly*: Keras memiliki antarmuka yang sederhana dan konsisten yang dioptimalkan untuk kasus penggunaan umum yang memberikan umpan balik yang jelas dan dapat ditindaklanjuti untuk kesalahan pengguna.
2. Modular dan Dapat Disusun: Model Keras dibuat dengan menghubungkan blok yang dapat dikonfigurasi bersama-sama, dengan sedikit batasan.
3. Mudah Diperpanjang: Dengan bantuan Keras, dapat dengan mudah menulis blok bangunan khusus untuk ide dan penelitian baru.

Mudah Digunakan: Keras menawarkan API yang konsisten dan sederhana yang membantu meminimalkan jumlah tindakan pengguna yang diperlukan untuk kasus penggunaan umum, juga memberikan umpan balik yang jelas dan dapat ditindaklanjuti atas kesalahan pengguna.

## *Smart Meter*

*Smart Meter* merupakan salah satu solusi manajemen energi yang memungkinkan konsumen untuk memperoleh data statistik konsumsi energi listrik secara terperinci. *Smart meter* yang didesain memiliki fitur-fitur yang dapat memantau arus beban, mengidentifikasi peralatan-peralatan elektronika dan mencatat pemakaian energi listrik secara aktual meliputi waktu penggunaan peralatan elektronika serta menampilkan biaya yang harus dibayarkan oleh konsumen. Fitur–fitur tersebut tidak dimiliki oleh kWH meter analog dan digital [14].

Jenis kwh meter yang digunakan pada *smart meter* yaitu kWH meter dengan sistem AMR (*Automatic Meter Reading*) yang digunakan untuk mengukur energi listrik secara otomatis dan mengirimkannya menggunakan modem yang disediakan oleh PT. Telkom Indonesia Tbk. Hasil pengukuran kWH meter AMR ini kemudian akan dikirim menuju *server* PLN menggunakan platform IoT Antares dengan protokol jaringan MQTT setiap 5 menit sekali secara *real-time*.

### KWH Meter

KWH meter atau *kilo watt hour* merupakan sebuah alat pengukur energi aktif menggunakan prinsip induksi dimana kWH meter akan menghitung kerja listrik (*watt hour*) dalam waktu tertentu.

KWH meter terdiri atas kumparan arus yang terhubung seri dengan beban dan kumparan tegangan yang terhubung paralel dengan beban. Komponen kumparan tersebut digunakan sebagai pengukur arus dan pengukur tegangan dan terdapat di dalam komponen pengukur daya [15].

### *Automatic Meter Reading* (AMR)

Teknologi *automatic meter reading* (AMR) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan data meter, status data, dan pendiagnosaan dari alat ukur secara otomatis baik pada alat ukur aliran cair (air atau minyak) atau alat ukur energi (listrik atau gas). Data yang terkumpul oleh AMR dapat dikirimkan menuju server yang kemudian digunakan untuk penagihan ke pelanggan serta dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan analisis jaringan [16].

### *Platform IoT Telkom*

*Platform IoT Telkom* adalah Platform IoT yang dipakai oleh PT Telkom Indonesia. *Platform IoT Telkom* memungkinkan pelanggan untuk menggunakan kemampuan dan fitur ANTARES sesuai dengan kebutuhannya. *Telkom IoT Platform* disertifikasi secara internasional oleh *OneM2M* dan mengakomodasi protokol internasional dan standar teknis untuk memastikan interoperabilitas dan konektivitas tanpa batas untuk setiap perangkat yang akan diintegrasikan [17].

### *Massage Queue Telemetry Transport* (MQTT)

*Massage Queue Telemetry Transport* (MQTT) merupakan jenis protokol komunikasi *machine to machine* dan beroperasi pada *layer* aplikasi atau *layer* ke tujuh dan bersifat *lightweight massage*. Protokol MQTT akan menjamin semua pesan yang dikirim walaupun koneksi terputus. Protokol MQTT menggunakan metode komunikasi *publish/subscribe* dimana pesan pada MQTT yang berisi topik dikirim ke *broker* oleh *publisher* dan akan diolah sebelum diteruskan ke *subscriber* sesuai permintaan pengguna [18].

# METODE PENELITIAN

Laporan Kerja Praktik disusun dengan struktur sebagaimana terlihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 2 Struktur laporan kerja praktik

| No. | Bagian | Isi |
| --- | --- | --- |
| 1 | Awal | Sampul Luar  Halaman Antara  Halaman Judul  Halaman Pengesahan  Halaman Pernyataan  Halaman Motto dan Persembahan  Ringkasan  *Summary*  Prakata  Daftar Isi  Daftar Tabel  Daftar Gambar  Daftar Lampiran  Daftar Istilah  Daftar Simbol |
| 2 | Utama | Bab 1. Pendahuluan  Bab 2. Tinjauan Perusahaan  Bab 3. Tinjauan Pustaka  Bab 4. Pembahasan  Bab 5. Kesimpulan dan Saran |
| 3 | Akhir | Daftar Pustaka  Lampiran  Biodata Penulis |

Laporan kerja praktik pada dasarnya merupakan laporan pelaksanaan kegiatan kerja praktik. Laporan kerja praktik disusun berdasarkan prinsip menulis apa yang dilakukan di lokasi kerja praktik. Oleh sebab itu, sebaiknya laporan ini disusun berdasarkan catatan harian pada saat melaksanakan kerja praktik. Penjelasan setiap bagian akan disampaikan lebih detil pada sub bab – sub bab selanjutnya.

## Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam waktu 6 bulan pada bulan September 2021 hingga bulan Februari 2021. Penelitian ini difasilitasi oleh PT. Telkom Indonesia. Tbk yang dilaksanakan secara daring dan/atau luring dengan lokasi luring di Kebayoran Baru, Jakarta Selatan.

### Sampul luar, halaman antara dan halaman judul

Sampul luar dan halaman judul dibuat sama. Contoh tampilan sampul luar dan halaman judul untuk laporan kerja praktik dapat dilihat pada Gambar 3.1.

Halaman antara adalah halaman kosong dengan latar belakang logo Unsoed. Halaman judul dan sampul luar paling tidak memuat: judul kerja praktik, maksud penyusunan, logo Unsoed (Gambar 3.2), identitas penulis, nama institusi, tahun penyusunan. Semua komponen tersebut disusun rata tengah.

#### Judul kerja praktik

Judul kerja praktik ditulis dalam bahasa Indonesia. Judul dibuat sesingkat-singkatnya, jelas, memberikan gambaran kerja praktik dan tempat pelaksanaan kerja praktik.

#### Maksud penyusunan

Maksud penyusunan dari penyusuan dokumen laporan kerja praktik ini ditulis sebagai berikut.

Disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman

#### Logo Unsoed

Camtumkan logo Universitas Jenderal Soedirman dengan dimensi luar . Logo Unsoed yang digunakan terlihat pada Gambar 3.2.



#### Identitas penulis

Cantumkan nama penulis secara lengkap, tidak boleh disingkat, tanpa gelar. Nomor induk mahasiswa ditulis lengkap di bawah nama.

#### Nama institusi

Nama institusi ditulis dengan urutan sebagai berikut.

KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JENDERAL SOEDIRMAN  
JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
PURBALINGGA

#### Tahun penyusunan

Tuliskan tahun penulisan laporan tugas akhir.

### Halaman pengesahan

Halaman pengesahan ditandatangani dosen pembimbing, pembimbing lapangan dan diketahui oleh Dekan. Contoh halaman pengesahan laporan kerja praktik dapat dilihat pada Gambar 3.3.

### Halaman pernyataan

Halaman ini berisi pernyataan dari penulis bahwa hasil karya ini merupakan karya sendiri bukan karya orang lain, bukan merupakan hasil jiplakan dan bukan disunting dari karya orang lain.

### Halaman motto dan persembahan

Pada halaman ini penulis dapat menuliskan motto serta persembahan. Penulisan motto dan persembahan harus mengikuti kaidah penulisan Bahasa Indonesia yang baku.

### Prakata

Halaman ini digunakan untuk menyampaikan ucapan terimakasih dari penulis secara resmi kepada pihak-pihak terkait seperti pembimbing, orang tua, dan penyandang dana. Nama harus ditulis secara lengkap disertai dengan gelar. Prakata disusun berdasarkan kaidah bahasa Indonesia yang baku. Hindari penggunaan ungkapan ilmiah dalam prakata. Karena prakata merupakan pernyataan resmi dari penulis, maka diakhir prakata dituliskan tempat, tanggal dan kata-kata penulis.

### Daftar isi

Daftar isi berisikan seluruh daftar bagian dari laporan kerja praktik. Daftar isi memuat judul bab, sub bab dan anak sub bab beserta halamannya.

### Daftar tabel dan daftar gambar

Daftar tabel dan daftar gambar ditulis dalam halaman yang terpisah. Daftat tabel memuat seluruh tabel yang terdapat dalam naskah mulai dari bab 1 sampai dengan bab terakhir. Demikian juga daftar gambar berisikan daftar seluruh gambar yang terdapat dalam naskah.

### Daftar lampiran, daftar istilah dan daftar simbol

Jika diperlukan dapat disertakan daftar lampiran, daftar istilah dan daftar simbol yang ditulis dalam halaman yang berbeda. Daftar lampiran berisikan seluruh lampiran yang terdapat dalam naskah. Lampiran merupakan dokumen-dokumen yang perlu ditambahkan namun tidak tepat jika disampaikan dalam naskah.

Daftar istilah berisikan definisi istilah yang digunakan dalam naskah. Definisi ini dimaksudkan untuk memberikan keseragaman pemahaman pembaca terhadap istilah yang digunakan dalam laporan kerja praktik. Sedangkan simbol berisikan penjelasan mengenai simbol-simbol yang digunakan dalam laporan kerja praktik. Perlu disertakan juga satuan dari masing-masing simbol yang digunakan.

## Bagian Utama

Bagian utama berisikan bab pendahuluan, tinjauan perusahaan, tinjauan pustaka, pembahasan serta kesimpulan dan saran.

### Pendahuluan

Pendahuluan merupakan bab pertama dari laporan kerja praktik. Bagian ini tersusun atas beberapa sub bab, yaitu: latar belakang, tujuan, manfaat, waktu dan tempat, serta metode pelaksanaan kerja praktik.

#### Latar belakang

Latar belakang berisikan uraian latar belakang pemilihan topik dan lokasi kerja praktik. Uraian disampaikan secara padat, singkat dan jelas.

#### Tujuan

Bagian ini memuat tujuan pelaksanaan kerja praktik.

#### Manfaat

Sampaikan manfaat pelaksanaan kerja praktik pada bagian ini.

#### Waktu dan tempat

Bagian ini berisikan waktu dan tempat pelaksanaan kerja praktik. Tempat pelaksanaan kerja praktik dituliskan sampai dengan unit tempat pelaksanaan kerja praktik.

#### Metode pelaksanaan kerja praktik

Sampaikan metode pelaksanaan kerja praktik. Secara umum pelaksanaan kerja praktik dapat meliputi: pengamatan, studi pustaka, wawancara, praktik lapangan, praktik laboratorium maupun gabungan dari kegiatan tersebut.

### Tinjauan perusahaan

Bab ini berisikan tinjauan satuan kerja tempat dilaksanakannya kerja praktik. Tinjauan satuan kerja ini paling tidak menjelaskan tugas pokok dan fungsi dari satuan kerja serta kaitan satuan kerja dengan topik kerja praktik yang dilakukan. Hindari membahas hal-hal umum terkait perusahaan/instansi tempat pelaksanaan kerja praktik yang tidak terkait dengan topik kerja praktik secara langsung. Struktur organisasi yang ditampilkan merupakan struktur organisasi satuan kerja tempat dilakukannya kerja praktik. Jelaskan juga bagaimana tanggung jawab satuan kerja terkait dengan topik kerja praktik yang dilakukan.

### Tinjauan pustaka

Bab ini berisi kajian pustaka terkait dengan topik kerja praktik yang diambil. Tinjauan pustaka disusun sedemikian rupa untuk mengarahkan pemahaman terhadap topik kerja praktik yang dilaksanakan. Tinjauan pustaka dimaksudkan untuk memberikan dasar teori terhadap pembahasan topik kerja praktik.

### Pembahasan

Bab ini berisi pembahasan topik materi kerja praktik. Sampaikan apa yang dilakukan, dipraktikan maupun yang diamati disertai dengan uraian dan ulasan ilmiahnya. Kaitkan hal tersebut dengan dasar teori yang disampaikan pada bab sebelumnya.

### Kesimpulan dan saran

Bab kesimpulan dan saran terdiri atas dua sub bab, yaitu: sub bab kesimpulan dan sub bab saran.

#### Kesimpulan

Kesimpulan memuat kesimpulan atas pelaksanaan kerja praktik.

#### Saran

Sub bab ini memuat saran yang dapat diberikan dalam pelaksanaan kerja praktik.

## Bagian Akhir

Bagian akhir ini memuat daftar pustaka, lampiran dan biodata penulis.

### Daftar pustaka

Bagian ini berisi pustaka yang digunakan dalam penyusunan laporan kerja praktik. Daftar pustaka disusun urut abjad. Cara pengutipan dan penyusunan daftar pustaka akan dibahas lebih lanjut pada BAB 5.

### Lampiran

Bagian ini berisi lampiran yang perlu untuk diikutkan dalam laporan kerja praktik.

### Biodata penulis

Bagian ini berisi biodata penulis terkait dengan pas foto penulis, identitas penulis (nama, kontak email), riwayat akademis penulis, skill, serta prestasi penulis.

# TATA CARA PENYAJIAN TABEL, GAMBAR DAN PERSAMAAN

Pada dasarnya tabel dan gambar digunakan untuk membantu memberikan ilustrasi dalam naskah. Setiap tabel dan gambar yang ada harus diacu dalam naskah. Jika tabel atau gambar tidak diacu dalam naskah, maka tabel atau gambar tersebut tidak perlu ditampilkan. Tabel dan gambar yang dibuat harus menyediakan informasi yang diperlukan secara lengkap dan jelas. Hal ini dimaksudkan agar pembaca tidak perlu mencari informasi tersebut dalam naskah.

## Tata Cara Penyajian Tabel

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia , tabel dinyatakan sebagai daftar yang berisi ringkasan sejumlah besar data informasi, biasanya berupa kata-kata dan bilangan yang tersusun secara bersistem, urut ke bawah dalam lajur dan deret tertentu dengan garis pembatas sehingga dapat dengan mudah disimak [1].

### Ketentuan umum peyajian tabel

Ketentuan umum dalam penyusunan tabel adalah sebagai berikut.

#### Penulisan dan penempatan tabel

Tabel dibuat rata tengah terhadap halaman. Pada dasarnya penyajian tabel tidak boleh terpotong. Jika ukuran tabel terlalu panjang, maka dapat diupayakan untuk mengecilkan ukuran huruf yang digunakan dalam tabel selama masih dapat dibaca. Jika ukuran tabel terlalu panjang (melebihi satu halaman atau harus disajikan secara *landscape*), maka tabel diletakkan dalam lampiran dan diacu dalam naskah. Tabel diletakkan berdekatan dengan naskah yang merujuknya pertama kali maksimal berbeda satu halaman.

#### Identitas tabel

Judul tabel menggunakan bahasa ringkas, padat dan jelas. Judul tabel harus menggambarkan isi tabel. Judul tabel ditulis di atas tabel tanpa diakhiri dengan titik. Judul tabel ditulis dengan spasi 1. Penomoran tabel menggunakan angka arab. Nomor tabel diawali dengan kata tabel, diikuti dengan nomor bab dan nomor urut tabel dalam bab tersebut.

#### Tabel berasal dari sumber pustaka

Jika tabel yang disajikan bersumber dari referensi, maka kutipan tabel dicantumkan langsung dibelakang identatis tabel. Jika isi dari tabel berasal dari beberapa sumber yang berbeda, maka setiap data yang berasar dari sumber data yang sama diberi simbol yang berbeda dengan yang berasal dari sumber lainnya dan dibawah tabel diberi keterangan kutipannya.

### Contoh penyajian tabel

Contoh penyajian tabel dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 3 Contoh penyajian tabel

| NO | Persamaan | Keterangan |
| --- | --- | --- |
| 1 |  | Persamaan phytagoras |
| 2 |  | Persamaan euler |
| 3 |  | Akar persamaan kuadrat |
| 4 |  | Fungsi sinusoid |

### Ketentuan merujuk tabel dalam naskah

Untuk merujuk tabel dalam naskah, maka cukup disebutkan nomor tabel saja. Sebagai contoh untuk merujuk tabel adalah dengan menyebutkan Tabel 4.1.

## Tata Cara Penyajian Gambar

Gambar dapat digunakan untuk memberikan ilustrasi pada naskah. Yang dapat dikategorikan dalam gambar termasuk didalamnya foto, diagram alir, alur kerja, peta, skema, sketsa, kurva dan grafik.

### Ketentuan umum penyajian gambar

Ketentuan umum penyajian gambar dapat dijabarkan sebagai berikut.

#### Penyajian dan penempatan gambar

Gambar disajikan rata tengah pada halaman. Sebisa mungkin penggunaan gambar berwarna dihindari. Untuk kasus-kasus tertentu yang membutuhkan gambar berwarna, maka penggunaan gambar berwarna diijinkan. Contoh kasus penggunaan gambar berwarna salah satunya adalah pada penelitian terkait pengolahan citra. Untuk menampilkan grafik, diupayakan semaksimal mungkin menggunakan citra keabuan. Jika gambar terlalu lebar, maka dimungkinkan untuk meletakkan gambar pada halaman yang diatur *lanscape* dan diletakkan pada lampiran. Gambar diletakkan berdekatan dengan naskah yang merujuknya untuk pertama kali, maksimal berbeda satu halaman. Keterangan gambar harus diletakkan dalam tempat-tempat yang kosong dalam ruang gambar, dan tidak diijinkan untuk dituliskan pada halaman yang berbeda.

#### *Identitas gambar*

Identitas gambar terdiri atas nomor gambar dan judul gambar. Nomor gambar terdiri atas kata gambar diikuti dengan nomor bab dan nomor urut gambar. Nomor gambar ditulis dengan angka arab. Judul gambar ditulis setelah nomor gambar. Judul gambar harus ditulis secara singkat, padat dan jelas. Judul gambar harus memberikan gambaran secara lengkap mengenai gambar yang disajikan. Judul gambar diakhiri dengan tanda titik. Identitas gambar diletakkan dibawah gambar. Jika identitas gambar tersusun dalam satu baris, maka identitas gambar ditulis dengan rata tengah sebagaimana terlihat pada Gambar 4.1. Jika identitas gambar tersusun dalam lebih dari satu baris, maka identitas gambar ditulis rata kiri kanan sebagaimana terlihat pada Gambar 4.2.

#### *Gambar berasal dari sumber pustaka*

Jika gambar berasal dari sumber pustaka lain, maka sumber harus dituliskan setelah keterangan gambar.

### Contoh penyajian gambar

Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 adalah contoh penyajian gambar dalam naskah. Gambar 4.1 Adalah contoh penyajian gambar dengan menggunakan *caption* satu baris. *Caption* satu baris ditulis rata tengah. Sedangkan Gambar 4.2 adalah contoh penyajian gambar dengan menggunakan *caption* dua baris. *Caption* dua baris ditulis rata kiri dan kanan.

### Ketentuan merujuk gambar

Untuk merujuk gambar cukup dituliskan nomor gambarnya saja. Adapun contoh cara merujuk gambar adalah dengan menyebutkan Gambar 4.1.

## Tata Cara Penyajian Persamaan

Persamaan merupakan salah satu cara penting dalam menyampaikan ide. Pada dasarnya persamaan harus dituliskan berurutan dengan keterangan persamaan. Keterangan persamaan tidak boleh ditulis pada lembar yang berbeda dengan persamaan. Identitas persamaan adalah nomor urut persamaan yang memuat nomor bab ban nomor urut persamaan. Identitas persamaan ditulis dengan angka arab dalam tanda kurung.

Adapun contoh penulisan persamaan dapat dilihat dalam persamaan 4.1 dan persamaan 4.2. Dalam Libreoffice, untuk membuat persamaan dan identitas persamaan secara bersamaan maka cukup tuliskan “**fn**” (tanpa tanda petik) diikuti dengan menekan tombol **F3**. Untuk menambahkan baris keterangan persamaan, letakkan kursor di belakang tanda tutup kurung pada identitas persamaan dan tekan tombol TAB. Selanjutnya akan muncul baris baru. Tuliskan keterangan persamaan pada baris baru tersebut dengan merubah gaya paragraf menjadi “Keterangan Persamaan”. Untuk menambahkan tabulasi pada awal baris setiap simbol yang digunakan tekan secara bersamaan tombol CTRL + TAB.

|  | (1) |
| --- | --- |
| dengan:  = energi  = massa  = kecepatan cahaya |  |
|  | (2) |
| dengan:  = kecepatan sudut  = waktu |  |

# TATA CARA KUTIPAN DAN PENULISAN DAFTAR PUSTAKA

Penulisan pustaka dan cara melakukan kutipan menggunakan gaya IEEE dengan angka berdasarkan urutan muncul. Pembuatan daftar pustaka dan penyisipan kutipan dapat menggunakan alat bantu seperti sistem bibliografi bawaan pengolah kata ataupun alat bantu lain seperti Mendeley (mendeley.com), Zotero (zotero.org), Jabref (jabref.org), Docear (docear.org), dan lain-lain.

Secara umum, bagian ini masih dalam tahap pengembangan. Bagian ini direncanakan berisi aturan kutipan beserta cara menyisipkan kutipan serta pembuatan daftar pustaka menggunakan piranti bawaan LibreOffice ataupun menggunakan alat bantu lainnya.

## Panduan Kutipan Gaya IEEE

Beberapa sumber berikut dapat dijadikan rujukan untuk penulisan kutipan dengan menggunakan gaya IEEE

1. IEEE Editorial Style Manual (http://www.ieee.org/documents/style\_manual.pdf)
2. Information for Autor (http://www.ieee.org/documents/auinfo07.pdf)
3. IEEE citation style dari Zotero (http://www.zotero.org/styles/ieee)
4. IEEE Citation Style Guide (http://www.ijssst.info/info/IEEE-Citation-StyleGuide.pdf)
5. http://www.ieee.org/conferences\_events/conferences/publishing/style\_references\_manual.pdf
6. http://guides.lib.monash.edu/citing-referencing/ieee
7. http://pitt.libguides.com/c.php?g=12108&p=64736

## Menyisipkan Kutipan Menggunakan Piranti Bawaan *LibreOffice*

Secara umum, teknik penyisipan kutipan menggunakan piranti bawaan LibreOffice dapat menggunakan basis data bibliografi atau disimpan pada dokumen tersendiri. Panduan pembuatannya dapat dilihat pada [2].

## Menyisipkan Kutipan Menggunakan Zotero

Pada bagian ini akan disampaikan cara menyisipkan kutipan dengan menggunakan perangkat lunak Zotero. Perangkat lunak Zotero dapat diunduh langsung dari laman resminya www.zotero.org. Panduan penggunaan cepat Zotero dapat dilihat pada laman petunjuk memulai cepat Zotero [3].

Perangkat lunak ini tersedia untuk sistem operasi Linux, Windows maupun Mac. Bagi beberapa distribusi linux perangkat lunak zotero dapat dipasang langsung dari repository perangkat lunak disto terkait. Pengguna dapat memilih memasang Zotero untuk peramban Firefox, maupun Zotero *standalone*.

Selain itu pengguna juga perlu memasang *plugin* untuk LibreOffice atau Microsoft Word. Bagi pengguna Zotero *standalone*, ekstensi untuk Firefox juga tersedia untuk dipasang. Ekstensi ini dapat memudahkan pengguna menggunakan Zotero saat berselancar menggunakan peramban Firefox tanpa perlu meninggalkan peramban. Data pustaka yang telah dimasukkan dalam Zotero dapat disimpan baik di komputer lokal maupun di *cloud storage* yang disediakan oleh Zotero.

### Sekilas pengunaan Zotero

Tampilan awal Zotero *standalone* dapat dilihat pada Gambar 5.1. Sedangkan tampilan toolbar Zotero pada Libreoffice dapat dilihat pada Gambar 5.2

# DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, “Hasil Pencarian - KBBI Daring,” *Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, 2016.

[2] LibreOffice Help user WikiSysop, “Creating a Bibliography,” *Welcome to LibreOffice Help!*, 20-Jun-2016. [Daring]. Tersedia pada: https://help.libreoffice.org/Writer/Creating\_a\_Bibliography. [Diakses: 05-Jan-2017].

[3] Center for History and New Media, “Zotero Quick Start Guide.” [Daring]. Tersedia pada: http://zotero.org/support/quick\_start\_guide.

# LAMPIRAN

1. Contoh Lampiran 1

Ini adalah isi dari lampiran 1

1. Contoh Lampiran 2

Ini adalah isi dari lampiran 2

# BIODATA PENULIS

Biodata penulis berisi terkait dengan identitas penulis (nama, kontak email), riwayat akademis (pendidikan) penulis ditulis dari yang paling , skill, serta prestasi penulis.

A. Identitas

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Nama | : |  |
| NIM | : |  |
| Tempat, tanggal lahir | : |  |
| Alamat | : |  |
| No. Telp. | : |  |
| Alamat e-mail | : |  |

B. Riwayat Pendidikan Akademik

| **Periode** | **Jenjang** | **Institusi** |
| --- | --- | --- |
| 2012 – 2016 | S1 | Teknik Elektro Universitas Jenderal Soedirman |
| 2009 – 2012 | SMA | SMAN xx Purwokerto |
| 2006 – 2009 | SMP | SMPN xx Sokaraja |

C. Riwayat Pendidikan Non Formal (jika ada)

| **Tahun** | **Keahlian** | **Penyelenggara** | **Kota** |
| --- | --- | --- | --- |
| 2014 | Bahasa Inggris Tingkat Mahir | Lembaga Kursus xxxxx | Purwokerto |
| 2013 | Kemanan Jaringan Mikrotik Tingkat Mahir | Lembaga xxxxxxx | Jakarta |

D. Prestasi

| **Tahun** | **Tingkat** | **Prestasi** |
| --- | --- | --- |
| 2014 | Nasional | Juara 1 lomba penulisan karya ilmiah, Yogyakarta |
| 2013 | Internasional | Medali emas olimpiade sains internasional, Dakka, India |

E. Keahlian (tuliskan secara diskriptif)

Memiliki minat di bidang pengembangan perangkat tertanam. Mampu merancang sistem embedded berbasiskan mikro kontroler atmega, arduino dan ESP8266. Terlibat secara aktif dalam kegiatan asistem Laboratorium Sistem Telekomunikasi dan Informasi sebagai asisten praktikum Algoritma dan Struktur Data, Jaringan Komputer, dan Dasar Pemrograman.

1. [↑](#footnote-ref-1)