**LAPORAN MBKM**

**Persiapan dan Perencanaan SiElisa Listrik di Kampus ITB 2022/2023**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan

MBKM SiSiElisa Listrik Tim Hardware

Lab ME TF ITB



Oleh:

| Triko Juannika | 13319071 |
| --- | --- |
| Luqman Ardiseno | 13320021 |
| Ariel Christofer Pelamonia | 13320042 |
| Hanif Manik Kottama | 13320084 |

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK FISIKA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

**INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

**2023**

# LEMBAR PENGESAHAN

LABORATORIUM MANAJEMEN ENERGI

Menerangkan bahwa mahasiswa di bawah ini:

| Triko Juannika | 13319071 |
| --- | --- |
| Luqman Ardiseno | 13320021 |
| Ariel Christofer Pelamonia | 13320042 |
| Hanif Manik Kottama | 13320084 |

Telah menyelesaikan kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka – SiElisa Listrik Tim Hardware di Laboratorium Manajemen Energi pada bulan November 2022 – April 2023

Dengan judul laporan:

**Persiapan dan Perencanaan SiElisa Listrik di Kampus ITB 2022/2023**

Bandung, 20 Juni 2023

Menyetujui,

| Dosen Pembimbing MBKM | Dosen Pembimbing MBKM |
| --- | --- |
|  |  |
| Dr. -Ing. Justin Pradipta, S.T., M.T. | Dr. Irsyad Nashirul Haq, S.T., M.T. |
| NIP: 120110001 | NIP: 119110107 |

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang berjudul “Persiapan dan Perencanaan SiElisa Listrik di Kampus ITB 2022/2023”. Adapun laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan kegiatan MBKM yang akan dikonversi ke dalam Satuan Kredit Semester Mata Kuliah TF5031 Sistem SCADA dan sebagai bentuk pertanggungjawaban penulis setelah melaksanakan MBKM di bagian *SiElisa Listrik Tim Hardware*, Laboratorium Manajemen Energi Prodi Teknik Fisika ITB, pada November 2022 – April 2023. Atas kontribusi langsung maupun tidak langsung, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Edi Leksono, M.Eng, Ph.D. selaku dosen dan kepala Laboratorium Manajemen Energi Program Studi Teknik Fisika ITB
2. Bapak Dr.-Ing. Justin Pradipta S.T., M.T. selaku dosen pembimbing
3. Bapak Dr. Irsyad Nashirul Haq, S.T., M.T.
4. Mas Koko Friansa S.T., M.T. atas masukan dan saran selama kegiatan MBKM MDMS berlangsung
5. Mas Rizal Fariz Mustaram S.T. atas masukan dan saran selama kegiatan MBKM MDMS berlangsung
6. Pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu

# DAFTAR ISI

[LEMBAR PENGESAHAN i](#_heading=h.gjdgxs)

[DAFTAR ISI iii](#_heading=h.30j0zll)

[DAFTAR GAMBAR](#_heading=h.qsh70q) **Error! Bookmark not defined.**

[BAB I PENDAHULUAN 1](#_heading=h.1fob9te)

[1.1](#_heading=h.3znysh7) Latar Belakang 1

[1.2](#_heading=h.2et92p0) Rumusan Masalah 2

[1.3](#_heading=h.tyjcwt) Tujuan 2

[1.4](#_heading=h.3dy6vkm) Ruang Lingkup 2

[BAB II TINJAUAN UMUM DAN LANDASAN TEORI 3](#_heading=h.1t3h5sf)

[2.1](#_heading=h.3as4poj) Komponen Listrik Bangunan **Error! Bookmark not defined.**

[2.1.1](#_heading=h.2s8eyo1) SDP 5

[2.1.2](#_heading=h.17dp8vu) MCCB 5

[2.1.3](#_heading=h.3rdcrjn) CT 5

[2.1.4](#_heading=h.26in1rg) Power Meter 6

[2.2](#_heading=h.1pxezwc) Skema SIELISA **Error! Bookmark not defined.**

[2.2.1](#_heading=h.49x2ik5) RS-485 **Error! Bookmark not defined.**

[2.2.2](#_heading=h.2p2csry) Modbus **Error! Bookmark not defined.**

[BAB III PEMBAHASAN 7](#_heading=h.lnxbz9)

[**3**](#_heading=h.35nkun2) **Pembahasan** 7

[3.1](#_heading=h.1ksv4uv) Sebaran Titik Rencana Instalasi SiElisa di Kampus ITB 7

[3.1.1](#_heading=h.44sinio) Sebaran Titik Rencana Instalasi SiElisa di Kampus ITB Ganesha 7

[3.1.2](#_heading=h.2jxsxqh) Sebaran Titik Rencana Instalasi SiElisa di Kampus ITB Jatinangor 9

[3.2](#_heading=h.z337ya) Overview Tipe-Tipe Panel 10

[3.3](#_heading=h.1y810tw) Analisis Kondisi Kelistrikan ITB 16

[BAB IV PENUTUP 18](#_heading=h.4i7ojhp)

[4.1](#_heading=h.2xcytpi) Kesimpulan 18

[4.2](#_heading=h.1ci93xb) Saran 18

[LAMPIRAN 20](#_heading=h.3whwml4)

[REFERENSI 21](#_heading=h.2bn6wsx)

# BAB I PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Krisis energi merupakan hal yang mulai “dilirik” oleh pemerintah. Untuk menghadapi hal tersebut, pemerintah Indonesia mulai melakukan transisi energi. Pemerintah sendiri telah berkomitmen untuk meningkatkan bauran sumber Energi Baru Terbarukan (EBT) sebesar 23% di tahun 2025 hingga 31% di tahun 2030. EBT yang memiliki potensi untuk dikembangkan di Indonesia sendiri sangat melimpah. Mulai dari energi surya, bayu, hidro, bioenergy, panas bumi, dan laut yang total potensinya dapat mencapai 3.686 gigawatt.

Salah satu potensi EBT yang besar dan paling mudah dimanfaatkan adalah *solar energy* (energi surya). Potensi energi surya di Indonesia tehittung besar di angka 4.8 kWh/m2 atau 112.000 GWp. Saat ini, Indonesia memiliki besar pemanfaatan energi surya di angka 10 MWp. Targetnya, kapasitas PLTS terpasang di Indonesia hingga tahun 2025 adalah sebesar 0.87 GWp atau 50 MWp/tahun. Dengan potensi pemanfaatan sebesar ini, Indonesia berpeluang besar untuk mengembangkan proyek energi surya skala besar, industri, hinngga sektor komersial dan rumah tangga.

Institut Teknologi Bandung (ITB) sebagai salah satu tonggak teknologi di Indonesia juga dapat mengambil peran untuk memanfaatkan potensi besar ini. Pemasangan atau penggunaan tenaga surya di ITB dapat memantik pengambangan dan penerapan tenaga surya hingga tingkat rumah tangga di masyarakat. Oleh karena itu, proyek pemasangan penerapan energi surya di ITB penting untuk dilakukan.

Salah satu aspek dalam pemasangan dan penerapan energi surya adalah pemantauan dan energi listrik. Pemantauan energi listrik ini diimplementasikan melalui proyek Sistem Informasi Energi Listrik dan Air (SiElisa). SiElisa sendiri aalah sebuah sistem yang mengumpulkan informasi penggunaan energi listrik dan air secara terpusat untuk mengetahui pola konsumsi energi listrik dan air dan secara otomatis dilengkapi dengan analisis indikator kinerja spesifik & finansial, dimana sistemnya dapat diakses dari mana saja menggunakan teknologi Internet of Things (IoT) untuk kebutuhan awareness dan decision support system. Salah satu langkah awal pada proyek ini adalah melakukan survey dan pemasangan komponen *hardware* yang diperlukan untuk menunjang SiElisa.

## Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari MBKM tim hardware:

1. Bagaimana langkah untuk persiapan dan pemasangan *hardware* SiElisa?
2. Komponen apa saja yang diperlukan untuk menunjang SiElisa?

## Tujuan

Adapun tujuan dari MBKM tim hardware:

1. Terlaksananya survey untuk pendataan *hardware* serta pemetaan sistem kelistrikan di tiap gedung berdasarkan fakultas.
2. Dihasilkannya Dokumen Teknis Perencanaan Rinci Deailed Energy Design implementasi sistem informasi energi listrik dan pemantuan utilitas air di ITB (SiElisa).

## Ruang Lingkup

Lokasi dan objek MBKM terbatas padas Gedung ITB di Ganesha dan Jatinangor

# BAB II TINJAUAN UMUM DAN LANDASAN TEORI

## Cara Kerja

Sistem informasi energi listrik dan pemantauan utilitas air (SIELISA) adalah aplikasi teknologi yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, dan menganalisis data terkait dengan konsumsi energi listrik dan penggunaan air. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi energi dan pengelolaan air dengan memberikan informasi yang akurat dan real-time kepada pengguna.

## Operasional

Operasional Sistem Informasi Energi Listrik dan Pemantauan Utilitas Air (SiElisa) melibatkan implementasi praktis dan fungsi dari sistem tersebut. Berikut adalah beberapa aspek operasional yang terkait dengan sistem ini :

* 1. Pengumpulan Data

Sistem ini akan mengumpulkan data terkait dengan energi listrik dan utilitas air. Ini dapat mencakup data penggunaan energi listrik dari meteran listrik, data penggunaan air dari meteran air, serta data lainnya seperti suhu, tekanan, atau kualitas air. Data ini harus dikumpulkan secara akurat dan teratur.

* 1. Pemantauan Real-time   
      Sistem ini akan memantau penggunaan energi listrik dan utilitas air secara real-time. Ini dapat dilakukan melalui sensor atau meteran yang terhubung secara langsung ke sistem. Informasi ini akan memberikan pemantauan yang akurat dan up-to-date tentang penggunaan energi dan utilitas air.
  2. Pemrosesan dan Penyimpanan Data

Data yang dikumpulkan akan diproses dan disimpan dalam sistem. Hal ini melibatkan penggunaan database atau sistem penyimpanan yang sesuai untuk menyimpan data yang besar dan beragam. Data harus tersedia untuk akses dan analisis di masa depan.

* 1. Analisis Data  
      Sistem ini akan menganalisis data yang dikumpulkan untuk mendapatkan wawasan dan informasi yang berguna. Analisis ini dapat melibatkan pemantauan tren penggunaan energi, deteksi anomali, pemodelan prediktif, atau analisis efisiensi energi. Tujuan dari analisis data adalah untuk meningkatkan pemahaman tentang pola penggunaan energi dan utilitas air serta identifikasi peluang untuk meningkatkan efisiensi.
  2. Pelaporan Sistem

Sistem ini akan menghasilkan laporan yang berguna berdasarkan data yang dikumpulkan dan dianalisis. Laporan ini dapat mencakup informasi tentang konsumsi energi dan utilitas air, efisiensi energi, biaya, atau kinerja sistem. Laporan ini dapat digunakan oleh pengguna sistem, manajemen, atau pihak yang berkepentingan lainnya.

* 1. Antarmuka Pengguna

Sistem ini akan memiliki antarmuka pengguna yang memungkinkan pengguna untuk mengakses dan berinteraksi dengan data dan informasi yang dihasilkan. Antarmuka ini dapat berupa aplikasi web, aplikasi seluler, atau antarmuka lainnya yang mudah digunakan dan intuitif.

* 1. Integrasi Sistem

Sistem ini dapat diintegrasikan dengan sistem lain, seperti sistem manajemen gedung atau sistem pemantauan energi yang ada. Ini memungkinkan pertukaran data yang mulus dan penggunaan informasi yang lebih lengkap untuk pengambilan keputusan yang efektif.

* 1. Keamanan Data

Sistem ini harus memiliki mekanisme keamanan data yang kuat untuk melindungi informasi sensitif dan mencegah akses yang tidak sah. Ini melibatkan penggunaan enkripsi, otorisasi akses, dan tindakan keamanan lainnya untuk menjaga kerahasiaan dan integritas data.

* 1. Pemeliharaan dan Dukungan

Sistem ini membutuhkan pemeliharaan dan dukungan yang teratur.

## Komponen Listrik

Komponen listrik adalah bagian-bagian yang digunakan dalam sistem listrik untuk mengatur, mengarahkan, dan mengendalikan aliran listrik. Mereka berperan dalam menyediakan fungsi-fungsi khusus dalam suatu rangkaian listrik atau perangkat listrik.

### SDP

Sistem Distribusi Primer (SDP) merupakan bagian dari jaringan listrik yang bertanggung jawab untuk mendistribusikan listrik. Sistem ini diterapkan pada gardu distribusi atau transformator distribusi ke gardu-gardu distribusi primer yang lebih kecil. SDP merupakan tahap pertama dalam rantai distribusi listrik yang membawa listrik dari sumber daya listrik ke wilayah yang lebih tersegmentasi.

### MCCB

MCCB adalah singkatan dari Moulded Case Circuit Breaker. MCCB berfungsi sebagai Pemutus Sirkuit Tipe Cetakan. MCCB merupakan salah satu jenis pemutus sirkuit listrik yang dirancang untuk melindungi sirkuit listrik dari arus lebih tinggi dan gangguan lainnya.

### CT

Current transform (CT), adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur arus listrik AC (arus bolak-balik) dalam sistem tenaga listrik. CT mengubah arus tinggi yang mengalir melalui konduktor menjadi arus yang lebih rendah dan sesuai dengan rentang pengukuran instrumen atau peralatan pengukuran.

### Power Meter

Power meter adalah sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur daya listrik yang dikonsumsi oleh suatu perangkat atau sistem. Fungsi utama power meter adalah untuk mengukur daya aktif (watt) yang digunakan dalam suatu rangkaian listrik.

Power meter biasanya terdiri dari sebuah layar atau display yang menampilkan informasi mengenai daya listrik, seperti tegangan (volt), arus (ampere), daya aktif (watt), daya reaktif (VAR), faktor daya (power factor), dan konsumsi energi (kWh).

Beberapa jenis power meter dapat memberikan informasi tambahan seperti tegangan efektif (RMS), frekuensi, harmonik, dan catatan data historis untuk analisis lebih lanjut. Power meter juga dapat dilengkapi dengan fitur-fitur tambahan seperti alarm ketika terjadi kelebihan daya atau pembacaan energi berlebih.

Power meter dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk rumah tangga, industri, komersial, dan penyedia layanan utilitas. Mereka membantu pengguna untuk memantau dan mengelola penggunaan energi, melakukan analisis pemakaian daya, dan membuat keputusan berdasarkan data yang akurat tentang konsumsi listrik. Power meter juga dapat digunakan untuk mengukur efisiensi energi, mendeteksi kebocoran daya, dan mengidentifikasi perangkat-perangkat yang mengkonsumsi daya secara berlebihan.

Penggunaan power meter dapat membantu pengguna untuk mengelola penggunaan energi, mengoptimalkan efisiensi, dan mengurangi biaya operasional yang terkait dengan penggunaan listrik.

# BAB III PEMBAHASAN

1. **Pembahasan**

## Sebaran Titik Rencana Instalasi SiElisa di Kampus ITB

Pada Instalasi SiElisa di Kampus ITB hampir mencakup keseluruhan kampus. Sesuai Data Rekap yang dilakukan, akan dilakukan pada dua kampus ITB, yaitu Kampus Ganesha dan Kampus Jatinangor. Rencana Instalasi Sistem dilakukan di 49 Gedung yang data nya akan dipisahkan dan di evaluasi berdasarkan Sekolah/Fakultas.

### Sebaran Titik Rencana Instalasi SiElisa di Kampus ITB Ganesha

Telah dilakukan Data Rekap pada 39 Titik Gedung Kampus Ganesha. Berikut ini merupakan daftar dari Gedung yang dilakukan perencanaan untuk Instalasi SiElisa di Kampus Ganesha.

*Table 1 Titik Pemasangan SiElisa Kampus Ganesha*

| No. | Bangunan | Unit Kerja / Fungsi | Sub-bagian Bangunan Unit kerja |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | SBM Freeport | SBM | - |
| 2 | SBM Lama | SBM | - |
| 3 | SBM MBA | SBM | - |
| 4 | CRCS | - | Bagian A Gedung |
| - | Lantai 1A |
| - | Lantai 2A |
| - | Lantai 3A |
| - | Lantai 4A |
| - | Lantai 5A |
| - | Lantai 6A |
| - | Lantai 7A |
| - | Bagian B Gedung |
| - | Lantai 1B |
| - | Lantai 2B |
| - | Lantai 3B |
| 5 | CAS | FTI | Lantai 1 A |
| - | Lantai 2 A |
| - | Lantai 3 A |
| FMIPA | Lantai 4 A |
| - | Lantai 5 A |
| - | Lantai 6 A |
| PPNN | Lantai Basement B |
| - | Lantai 1 B |
| - | Lantai 2 B |
| - | Lantai 3 B |
| 6 | CADL | FSRD | CADL B |
| UPT Bahasa | CADL A |
| 7 | CIBE | FTSL | Perangkat Lab |
| - | Beban Lainnya |
| 8 | Labtek I | DTI, FMIPA | Lantai 1, 2 |
| DITSP | Lantai 3 |
| Server DTI | - |
| 9 | Labtek III | FTI | Pemasangan di Gedung |
| 10 | Labtek IV | FITB | Labtek IV Barat |
| FTTM | Labtek IV Barat |
| - | Labtek IV Timur |
| 11 | Labtek V | FTI | Lantai 1 |
| STEI | Lantai 1, 2, 3, 4 |
| - | Seluruh gedung |
| 12 | Labtek VI | FTI | Lantai 1, 2, 3, 4 |
| FTSL | Lantai 3, 4 |
| 13 | Labtek VII | Sosiohum | Lantai 1 |
| SF | Lantai 2,3,4, Basement |
| 14 | Labtek VIII | STEI | Lantai 2,3,4,basement |
| FMIPA | - |
| 15 | Labtek IX A | SAPPK | - |
| 16 | Labtek IX B | SAPPK | - |
| 17 | Labtek IX C | Overall Incoming | - |
| FITB | Lantai 1, 2, 3 (, 4) |
| FTSL | Lantai 4, 5, 6 |
| Lab TL 1 | Lantai 4 |
| Lab TL 2 | Lantai 4 |
| Lift | Lantai 6 |
| 18 | Labtek X | FTI | Lantai 1, 2, 3, 4 |
| FTMD | Lantai 1, 2 |
| Emergency/Utility | - |
| 19 | Labtek XI | SITH | Lantai 1, 2, 3, 4 |
| FITB | Lantai 1, 2 |
| Emergency/Utility | - |
| 20 | Gedung BSC-A | FMIPA | - |
|  |  | FMIPA | (TPB) Lantai 1 |
| FTTM | (Geofisika) |
| (Fiktim) |
| (Fisika Bumi) |
| 22 | Gedung Kimia | FMIPA | Gedung Utana |
| - | Ruang Pompa |
| 23 | Gedung Fisika | FMIPA | Diukur di Terminasi FISI |
| 24 | Laboratorium Kimia Organik | FMIPA | - |
| 25 | Gardu Mesin | FTMD | Labtek II, Lab Mesin Produksi, Gas Engine, Mesin Bakar, Penerbangan |
| 26 | Gardu PPTI | FTMD | Gedung PPTI |
| 27 | Gedung Teknik Sipil | FTSL | Diukur di Kubikel Aula Barat |
| 28 | Gedung Kantor FTSL | FTSL | DP Kantor FTSL |
| 29 | Gedung PSDA | FTSL | - |
| 30 | Gedung Teknik Lingkungan | FTSL | - |
| 31 | Gedung Lab. Mekanika Fluida | FTSL | - |
| 32 | Gedung CAD | FSRD | - |
| 33 | Gedung kantor FSRD | FSRD | - |
| 34 | Gedung Energi | FTTM | - |
| 35 | Gedung Perminyakan | FTTM | - |
| 36 | Gardu Konversi | STEI | Gedung Lab Radar |
| FTMD | Gedung Bunker |
| 37 | Gedung Lab Konversi | STEI | - |
| 38 | Gedung Lab PLN | STEI | - |
| 39 | Laboratorium Doping | SF | - |

### Sebaran Titik Rencana Instalasi SiElisa di Kampus ITB Jatinangor

Telah dilakukan Data Rekap pada 10 Titik Gedung Kampus Jatinangor. Berikut ini merupakan daftar dari Gedung yang dilakukan perencanaan untuk Instalasi SiElisa di Kampus Jatinangor.

*Table 2 Titik Pemasangan SiElisa di Kampus Jatinangor*

| No. | Bangunan | Unit Kerja / Fungsi | Sub-bagian Bangunan Unit kerja |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Labtek IA | SITH | - |
| 2 | Labtek IB | FTSL | - |
| 3 | Labtek II | FTI | Gedung A (Teknik Pangan) |
| Gedung B (Lab Kimia) |
| 5 | Labtek III | STEI | - |
| 6 | Labtek V | SITH | - |
| 7 | Gedung Kuliah B | SBM | - |
| 8 | Gedung Kuliah C | FSRD | FSRD (Lantai 2) |
| 9 | Gedung Kuliah D | SAPPK | Lantai 1,2 |
| 10 | Gedung Kuliah E | FTTM, FITB, STEI | Lantai 1 |
| FITB | Lantai 2 |
| STEI | Lantai 2 |

## Overview Tipe-Tipe Panel

Berikut ini akan ditampilkan Rekapitulasi data dari Panel yang diukur, rating MCCB setiap panel, dan Rating dari *Current Transformer* setiap gedung dari Kampus ITB Ganesha dan Jatinangor.

| No. | Bangunan | Sub-bagian Bangunan Unit kerja | Panel yang Diukur | Rating MCCB | Rating CT |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | SBM Freeport | - | - | - | - |
| 2 | SBM Lama | - | SDP | 400A | 400/5A |
| 3 | SBM MBA | - | MDP (Cabang SBM MBA) | 125A | 300/5A |
| - | SDP SBM MBA | 100A | 200/5A |
| 4 | CRCS | Bagian A Gedung | SDP A | 630A | --\*\* |
|  | SDP Emergency A | 200A | 200/5A |
| Lantai 1A | DP 1F-A | 32A | 30/5A |
|  | DP-Emergency 1F-A | 63A | --\*\* |
| Lantai 2A | DP 2F-A | 63A | 60/5A |
| Lantai 3A | DP 3F-A | 125A | 150/5A |
| Lantai 4A | DP 4F-A | 100A | --\*\* |
| Lantai 5A | DP 5F-A | 100A | 100/5A |
| Lantai 6A | DP 6F-A | 63A | 60/5A |
| Lantai 7A | DP 7F-A | 100A | 100/5A |
|  | DP-Emergency 7F-A | 63A | --\*\* |
| Bagian B Gedung | SDP B (MISSING) | - | - |
|  | SDP Emergency B (MISSING) | - | - |
| Lantai 1B | DP 1F-B | 32A | 30/5A |
|  | DP-Emergency 1F-B | 250A | 250/5A |
| Lantai 2B | DP 2F-B | 100A | 100/5A |
| Lantai 3B | DP 3F-B | 250A | 200/5A |
| 5 | CAS | - | SDP-CAS.A | 1000A | --\*\* |
|  | SDP-CAS Emergency.A | 630A | --\*\* |
| - | SDP-CAS.B | 630A | --\*\* |
|  | SDP-CAS Emergency.B | 630A | --\*\* |
|  | SDP-Equipment Lab (CAS) | 1000A | --\*\* |
| Lantai 1 A | DP-1F.A | 100A | 100/5A |
| DP-Emergency.1F.A | 25A | 25/5A |
| Lantai 2 A | DP-2F.A | 50A | --\*\* |
|  | DP-Emergency.2F.A | 16A | --\*\* |
| Lantai 3 A | DP-3F.A | 200A | 200/5A |
| DP-Emergency.3F.A | 16A | --\*\* |
| Lantai 4 A | DP-4F | 200A | --\*\* |
| DP-Emergency.4F.A | 16A | --\*\* |
| Lantai 5 A | DP-5F | - | --\*\* |
| DP-Emergency.5F.A | 16A | --\*\* |
| Lantai 6 A | DP-6F | - | --\*\* |
| DP-Emergency.6F.A | 16A | --\*\* |
| Lantai Basement B | DP-B1.B | 40A | --\*\* |
|  | DP-Emergency.B1.B | 250A | --\*\* |
| Lantai 1 B | DP-1F.B | 125A | --\*\* |
| DP-Emergency.1F.B | 630A | --\*\* |
| Lantai 2 B | DP-2F.B | 125A | --\*\* |
| DP-Emergency.2F.B | 250A | 250/5A |
| Lantai 3 B | DP-3F.B | 160A | --\*\* |
| DP-Emergency.3F.B | 160A | 150/5A |
| 6 | CADL - FSRD | CADL B | SDP-B | 1000A | --\*\* |
| SDP Emergency B | 40A | 150/5A |
| CADL A | SDP-A | 400A | 400/5A |
| SDP Emergency A | 125A | 150/5A |
| - | ATS-CADL | 1600A | 2000/5A |
| 7 | CIBE - FTSL | Perangkat Lab | SDP-A.Lab | 400A | --\*\* |
| Beban Lainnya | SDP-B CIBE | - | - |
|  | SDP-B (Emergency) CIBE | - | - |
| - | ATS-CIBE I | 1000A | 1000/5A\* |
|  | ATS-CIBE II | 630A | 400/5A\* |
| 8 | Labtek I - FMIPA | Lantai 1, 2 | SDP 1 Utara | 50A\*\*\* | 75/5A\* |
| SDP 1 Selatan | 50A\*\*\* | 75/5A\* |
| SDP 2 Utara | 50A | 75/5A |
| SDP 2 Selatan | 50A | 75/5A |
| Lantai 3 | SDP 3 Utara | 50A\*\*\* | 75/5A\*\*\* |
| SDP 3 Selatan | 50A\*\*\* | 75/5A\*\*\* |
| - | ATS Server DTI | (Panel Terkunci) | 100/5A\* |
| 9 | Labtek III - FTI | Pemasangan di Gedung | LVMDP | 1250A | 1200/5A |
| 10 | Labtek IV | Labtek IV Barat | SDP GL | 630A | 600/5A |
| Labtek IV Barat | SDP GL MCCB cabang Lab TA | 100A | - |
| Labtek IV Timur | SDP TA | 630A | 600/5A |
| 110V PBG | SDP 110V Gardu Kimia | 100A | - |
| 11 | Labtek V - FTI dan STEI | Lantai 1 | LVMDP V (Outgiong LT.1) | 100A | - |
| Lantai 1, 2, 3, 4 | LVMDP V (Outgiong LT.2) | 400A | 400/5A |
| LVMDP V (Outgiong LT.3) | 160A | - |
| LVMDP V (Outgiong LT.4) | 400A | 400/5A |
| Seluruh gedung | LVMDP V (Incoming) | 1000A |  |
| 12 | Labtek VI - FTI dan FTSL | Lantai 1, 2, 3, 4 | - | - | - |
| Lantai 3, 4 | - | - | - |
| 13 | Labtek VII - SF Sosial | Lantai 1 | LVMDP VII Outgiong LT.1 | 400A | --\*\*\* |
| Lantai 2,3,4, Basement | LVMDP VII Outgiong LT.2 | 400A | - |
| - | LVMDP VII Outgiong LT.3 | 400A | - |
| - | LVMDP VII Outgiong LT.4 | 250A | - |
| - | LVMDP VII Outgiong Basement | 125A | - |
| - | LVMDP VII Incoming | 1250A | 1200/5A |
| 14 | Labtek VIII - STEI dan FMIPA | Lantai 2,3,4,basement | LVMDP VIII (Outgiong LT.2) | 400A | --\*\* |
| - | LVMDP VIII (Outgiong LT.3) | 200A\* | --\*\* |
| - | LVMDP VIII (Outgiong LT.4) | 400A | --\*\* |
|  | LVMDP VIII (Outgiong Basement) | 100A\* | - |
| - | LVMDP VIII (Outgiong LT.1) | 160A\* | 200/5A |
| - | LVMDP VIII (Incoming) | 1250A | 1200/5A |
| 15 | Labtek IX A | - | LVMDP (Incoming) | 1000A | 600/5A |
| 16 | Labtek IX B | - | LVMDP (Incoming) | 400A | 400/5A |
| 17 | Labtek IX C | - | MDP (Incoming) | 630A | 600/5A |
| Lantai 1, 2, 3 (, 4) | MDP (Cabang Incoming) | 250A | 250/5A |
| Lantai 4, 5, 6 | MDP (Cabang Incoming) | 250A | 250/5A |
| Lantai 4 | Panel PP-4A | 25A | - |
| Lantai 4 | Panel PP-4B | 25A | - |
| Lantai 6 | Panel PP-Lift | 63A | - |
| 18 | Labtek X - FTI, FTMD | Lantai 1, 2, 3, 4 | SDP UN | (TIDAK DIKETAHUI) | 2000/5A |
| Lantai 1, 2 | SDP MS | 630A | 800/5A |
| - | SDP UE | 200A | 200/5A\* |
| 19 | Labtek XI - SITH, FITB | Lantai 1, 2, 3, 4 | SDP BG | 1000A | 1000/5A\* |
| Lantai 1, 2 | SDP GM | 400A | 400/5A\* |
| - | SDP UE | 150A | 150/5A |
| 20 | Gedung BSC-A - FMIPA | - | LVMDP BSC A | 630A | 800/5A\* |
| 21 | Gedung BSC-B | Seluruh Gedung | LVMDP incoming Utama | 400A | 400/5A\* |
| (TPB) Lantai 1 | LVMDP TPB | 400A | 200/5A\* |
| (Geofisika) | LVMDP Geofisika | 80A | 100/5A\* |
| (Fiktim) | LVMDP Fiktim | 80A | 100/5A\* |
| (Fisika Bumi) | LVMDP Fisika Bumi | 80A | 50/5A\* |
| 22 | Gedung Kimia - FMIPA | Gedung Utana | MDP Baru | 400A | 500/5A |
| MDP Lama | 400A | 2000/5A |
| Ruang Pompa | DP Pompa | 32A | - |
| 23 | Gedung Fisika - FMIPA | Diukur di Terminasi FISI | Panel MDP 630kVA, MCCB 1 | 600A | 600/5A |
| Panel MDP 630kVA, MCCB 2 | 400A | 400/5A |
| MDP 400kVA, MCCB Utama | 630A | - |
| 24 | Laboratorium Kimia Organik | - | Panel SDP | 630A | 600/5A |
| 25 | Gardu Mesin - FTMD | Labtek II, Lab Mesin Produksi, Gas Engine, Mesin Bakar, Penerbangan | LVMDP | 1600 | 2000/5A |
| 26 | Gardu PPTI - FTMD | Gedung PPTI | LVMDP | 2000A | 2000/5A |
| 27 | Gedung Teknik Sipil - FTSL | Diukur di Kubikel Aula Barat | SDP Kubilel Aula Barat, MCCB Teknik Sipil 1 | 100A | - |
| SDP Kubilel Aula Barat, MCCB Teknik Sipil 2 | 100A | - |
| 28 | Gedung Kantor FTSL - FTSL | DP Kantor FTSL | - | 50A | 50/5A |
| 29 | Gedung PSDA - FTSL | - | PPA (SDP) | 250A | 250A/5A |
| 30 | Gedung Teknik Lingkungan - FTSL | - | LVMDP A | 400A | 400/5A |
| - | LVMDP B | 400A | 400/5A |
| 31 | Gedung Lab. Mekanika Fluida - FTSL | - | MDP Fluida | 250A | 250/5A |
| 32 | Gedung CAD - FSRD | - | Panel LVMDP (Incoming) | 800A | 800/5A |
| 33 | Gedung kantor FSRD - FSRD | - | PPA | 160A | 150/5A |
| 34 | Gedung Energi | - | LVMDP Incoming | 2000A | 1000/5A |
| 35 | Gedung Perminyakan \* | - | SDP-TM | 400A | 400/5A |
| 36 | Gardu Konversi - STEI FTMD | Gedung Lab Radar | MDP Travo 1 Konversi | 250A | - |
|  |  | Gedung Bunker | MDP Travo 1 Konversi | 160A | - |
| 37 | Gedung Lab Konversi - STEI | - | LVMDP Incoming PLN | 600A | 600/5A |
| 38 | Gedung Lab PLN - STEI | - | LVMDP (Incoming PLN) | 400A | 800/5A |
| 39 | Laboratorium Doping - SF | - | LVMDP (Incoming PLN) | (TIDAK DIKETAHUI, Maksimum 630A) | 800/5A\* |

| No. | Bangunan | Sub-bagian Bangunan Unit kerja | Panel yang Diukur | Rating MCCB | Rating CT |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Labtek IA | - | MDP A | 1250A | 1200/5A\* |
| 2 | Labtek IB | - | MDP B | 400A | 400/5A\* |
| 3 | Labtek II | Gedung A (Teknik Pangan) | Panel Lab Struktur (SDP A) | 50A | - |
| Gedung B (Lab Kimia) | SDP B | 250A | 200/5A |
| 5 | Labtek III | - | LVMDP Incoming | 630A | 600/5A |
| 6 | Labtek V | - | MCB PLN / SDP Gedung | 20A / 50A | - |
| 7 | Gedung Kuliah B | - | Panel Gedung B | 50A | - |
| 8 | Gedung Kuliah C | FSRD (Lantai 2) | SDP Incoming | 40A | - |
| 9 | Gedung Kuliah D | Lantai 1,2 | SDP | 50A | - |
| SDP | 50A | - |
| 10 | Gedung Kuliah E | Lantai 1 | SDP Incoming | 60A | - |
| Lantai 2 | SDP Incoming | 25A | - |
| Lantai 2 |  |  |

| Jumlah Panel | |
| --- | --- |
| 0PM-1HF | 12 |
| 0PM-2HF | 2 |
| 1PM-0HF | 6 |
| 1PM-1HF | 34 |
| 2PM-1HF | 6 |
| 3PM-1HF | 4 |
| 4PM-1HF | 0 |
| 5PM-1HF | 2 |
| 6PM-1HF | 2 |
| TBP | 15 |
| **Total** | **83** |

| Jumlah Panel | |
| --- | --- |
| 0PM-1HF | 12 |
| 0PM-2HF | 2 |
| 1PM-0HF | 6 |
| 1PM-1HF | 34 |
| 2PM-1HF | 6 |
| 3PM-1HF | 4 |
| 4PM-1HF | 0 |
| 5PM-1HF | 2 |
| 6PM-1HF | 2 |
| TBP | 15 |
| **Total** | **83** |

## Analisis Kondisi Kelistrikan ITB

Telah dilakukan Survey terhadap Kondisi kelistrikan di 49 Gedung yang data telah dipisahkan berdasarkan Sekolah/Fakultas. Dapat dilihat, tercatat pada setiap gedung jalur listrik dari Distribution Panel, MCCB, dan Current Transformer. Data rekapitulasi ters tersebut, dapat dilakukan persiapan lebih lanjut untuk Pemasangan sistem SiElisa ITB.

Namun didapatkan beberapa masalah yang menjadi masalah sehingga data tidak dapat diambil. Pada beberapa gedung, tidak terdapat instrumen pengukuran, sehinga dianggap gedung tersebut tidak terencana dan dibutuhkan pemasangan power meter untuk dapat mengukur besar tegangan dan arus dari gedung tersebut. Namun sebagian besar sudah terpasang Power Meter, dalam gedung-gedng kampus ITB, power meter yang paling sering dipakai yaitu Schneider PM1200 dan Analog Meter (Volt, Ampere, Kwh. Penggunaan Analog Meter saja pada gedung tertentu, menentukan bahwa gedung tersebt terakhir dipugar sekitar tahun 1980an, dimana pada zaman tersebut belum ada produsen power meter digital yang dijual secara komersil. Lalu untuk Gedung yang tergolong baru, sebagian menggunakan EDMI untuk memonitor penggunaan energi, User Interface sudah terdigitalisasi dan mudah dipahami, namun untuk pengambilan datanya tidak dipikirkan, sehingga perlu dirancang kembali metode untuk pengambilan data dari power meter yang tersedia.

Selain power meter, pada saat survey juga ditemukan kesulitan pada beberapa Gedung, karena jalur kabel yang semrawut dan tidak memiliki label atau label sudah pudar, sehingga diperlukan pengecekan jalur dari Distribution Panel diatasnya untuk mengecek jalur manakah yang terbagi dan kemana energi tersebut disalurkan.

# BAB IV PENUTUP

## Kesimpulan

Instalasi Si SiElisa merupakan salah satu langkah dalam upaya pengumpulan informasi penggunaan energi listrik dan air secara terpusat. Namun dalam pelaksanaanya, masih terdapat beberapa kesulitan berupa terdapat beberapa gedung yang tidak memiliki komponen yang lengkap untuk sebagai syarat untuk pemasangan sehingga diperlukan pemasangan beberapa komponen yang dibutuhkan terlebih dahulu. Untuk membantu pemecahan masalah tersebut, dibuat juga Dokumen Teknis Perencanaan Rinci Detailed Energy Design agar proses instalasi Si SiElisa berjalan lebih lancar dan sistematis.

## Saran

Dalam rangka instalasi Si SiElisa, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan. Pertama, penting untuk mengadopsi teknologi terkini yang dapat memberikan pengukuran yang akurat dan real-time untuk konsumsi energi listrik dan air di berbagai area universitas. Dengan menggunakan sensor dan perangkat cerdas, informasi yang diperoleh dapat dianalisis secara efisien. Selanjutnya, sistem ini harus terhubung dengan pusat kontrol yang dapat memantau data yang terkumpul dan memberikan laporan berkala. Pusat kontrol ini harus dilengkapi dengan perangkat lunak yang mampu mengidentifikasi pola konsumsi energi dan air yang tidak efisien, sehingga dapat memberikan rekomendasi untuk mengurangi konsumsi berlebih. Selain itu, penting untuk melibatkan seluruh komunitas universitas dalam keseluruhan proses ini, dengan menyediakan informasi tentang manfaat penghematan energi dan air serta cara untuk berkontribusi dalam pengurangan konsumsi yang berkelanjutan. Langkah ini dapat didukung oleh program edukasi dan kampanye yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran akan pentingnya efisiensi energi dan pengelolaan air. Dengan mengadopsi sistem pemantauan yang baik dan melibatkan komunitas, universitas dapat mencapai tujuan keberlanjutan dan menjadi contoh bagi institusi lain dalam mengelola konsumsi energi listrik dan air dengan lebih efisien

# LAMPIRAN

# REFERENSI

*Pengertian MCCB adalah : Fungsi, Prinsip Kerja, Perbedaan MCB dan MCCB*. Thecityfoundry. Diakses 19 Juni 2023, dari https://thecityfoundry.com/mccb-adalah/

*Temperature humidity sensor module, XY-MD02 temperature humidity transmitter acquisition module transducer SHT20 temperature & humidity sensors*. Amazon.sg: Home. (n.d.). Diakses 3 Oktober 2022, dari https://www.amazon.sg/Temperature-Humidity-Transmitter-Acquisition-Transducer/dp/B07VNFDQRJ

*LG VRF Systems to Modbus RTU interface*. Intesis. (n.d.). Diakses 3 Oktober 2022, dari https://www.intesis.com/products/ac-interfaces/modbus-gateways/lg-modbus-vrf-lg-rc-mbs-1?ordercode=INMBSLGE001R000

Cahyono, B., Budijanto, A. and Utama, Y. (2017). *PROTOTIPE PANEL MONITORING LAMPU LISTRIK TERPUSAT MENGGUNAKAN KOMUNIKASI RS485*. 1st ed. [ebook] Surabaya. Diakses 3 Oktober 2022, dari <https://ojs.widyakartika.ac.id/index.php/sniter/article/view/44>