



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK CILACAP PLANT

**RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH
METER DI EVE *WORKSHOP* MELALUI PENERAPAN
SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT**

TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Syaiful Ramadhan NIM. 1902315045

**PROGRAM EVE,
KERJASAMA PNJ - PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK.
JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
CILACAP, 2022**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

PNJ-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK CILACAP PLANT

**RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH
METER DI EVE *WORKSHOP* MELALUI PENERAPAN
SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT**

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan
Diploma III Program Studi D3 Teknik Mesin
Di Jurusan Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh :

Syaiful Ramadhan NIM. 1902315045

**PROGRAM EVE,
KERJASAMA PNJ – PT SOLUSI BANGUN INDONESIA TBK.
JURUSAN TEKNIK MESIN - PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN
KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN
CILACAP, 2022**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERSETUJUAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH METER DI EVE *WORKSHOP* MELALUI PENERAPAN SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT

Oleh :

Syaiful Ramadhan NIM. 1902315045
Program Studi Diploma Teknik Mesin

Laporan Tugas Akhir telah disetujui oleh pembimbing

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Pembimbing I

Pembimbing II

Fatahula, S.T., M.KOM
NIP. 196808231994031001

Hendra Prastiyawan
NIK. 62501336



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH METER DI EVE *WORKSHOP* MELALUI PENERAPAN SISTEM *MONITORING* BERBASIS IOT

Oleh :

Syaiful Ramadhan NIM. 1902315045
Program Studi Diploma Teknik Mesin

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 10 Agustus 2022 dan diterima sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Teknik Mesin Jurusan Teknik Mesin.

DEWAN PENGUJI

No.	Nama	Posisi Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Fatahula, S.T., M.KOM NIP. 196808231994031001	Ketua		10 Agustus 2022
2.	Drs.Azwardi, ST.,M.Kom. NIP. 195804061986031001	Anggota		10 Agustus 2022
3.	Priyatno, S.T. NIK. 62102437	Anggota		10 Agustus 2022
4.	Muhammad Fahrurrozy Ardiansyah NIK. 62501838	Anggota		10 Agustus 2022

Disahkan di Cilacap, 10 Agustus 2022

Ketua Jurusan Teknik Mesin



Dr.Eng. Muslimin, S.T., M.T.
NIP.197707142008121005

Koordinator EVE Program

Priyatno, S.T.
NIK. 62102437



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

NAMA : SYAIFUL RAMADHAN

NIM : 1902315045

JUDUL : RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH METER
DI EVE *WORKSHOP* MELALUI PENERAPAN SISTEM
MONITORING BERBASIS IOT

Dengan ini menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan bebas dari plagiasi. Semua sumber pustaka yang dikutip/dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar benarnya.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Cilacap, 10 Agustus 2022



Syaiful Ramadhan

NIM. 1902315045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia Tbk., saya yang bertanda tangan dibawah ini :

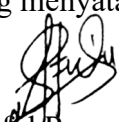
Nama : Syaiful Ramadhan
NIM : 1902315045
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : D3 Teknik Mesin
Konsentrasi : Rekayasa Industri
Jenis Karya : Penelitian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH METER DI EVE WORKSHOP MELALUI PENERAPAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta-PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan Penelitian saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap
Pada tanggal : 10 Agustus 2022
yang menyatakan


Syaiful Ramadhan
NIM. 1902315045



RANCANG BANGUN SISTEM PENCATATAN KWH METER DI EVE WORKSHOP MELALUI PENERAPAN SISTEM MONITORING BERBASIS IOT

Syaiful Ramadhan¹; Fatahula²; Hendra Prastiyawan³

¹Program Studi Rekayasa Industri Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta

³EVE Workshop, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant

syaifulramadhan.eve15@gmail.com

ABSTRAK

EVE (Enterprise based Vocational Education) Program merupakan bentuk kerjasama antara PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. dengan Politeknik Negeri Jakarta yang bergerak dalam program pendidikan vokasi jurusan Teknik Mesin program studi Konsentrasi Rekayasa Industri. Dalam menjalankan operasionalnya, tentu saja EVE Program membutuhkan *resources* berupa energi listrik untuk keberlangsungan kegiatan di EVE Workshop. Penggunaan energi listrik harus dilaporkan kepada perusahaan dalam rangka mendukung program *Tax Deduction*. Tentunya diperlukan kWh meter untuk dapat menghitung jumlah penggunaan energi listrik di EVE Workshop. kWh meter yang digunakan di EVE Workshop adalah *Schneider* iEM3110 yang mana belum bisa terhubung dengan protokol komunikasi *modbus*. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem *monitoring* kWh meter yang dibuat dengan menggunakan mikrokontroler ESP 32, modul PZEM-004T 100A serta CT (*Current Transformer*) sehingga dapat melakukan pembacaan energi listrik. Selain itu, sistem monitoring juga perlu dibuat berbasis *Internet of Things* (IoT) melalui *platform Node-red* agar dapat diakses melalui tampilan antarmuka tanpa harus mendatangi langsung kWh meter. Dengan demikian, didapatkan sistem pencatatan yang lebih efektif dibandingkan sebelumnya.

Kata kunci : kWh meter, Sistem *Monitoring*, Sistem Pencatatan, *Internet of Things* (IoT).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DESIGN AND BUILD KWH METER RECORD SYSTEM AT EVE WORKSHOP THROUGH THE IMPLEMENTATION OF IOT-BASED MONITORING SYSTEM

Syaiful Ramadhan¹; Fatahula²; Hendra Prastiyawan³

¹Industrial Engineering Study Program of the Department of Mechanical Engineering,

²Majoring in Electrical Engineering, Jakarta State Polytechnic

³EVE Workshop, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap Plant

syaifulramadhan.eve15@gmail.com

ABSTRACT

EVE (Enterprise based Vocational Education) Program is a form of collaboration between PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. with the Jakarta State Polytechnic which is engaged in vocational education programs majoring in Mechanical Engineering, the Industrial Engineering Concentration study program. In carrying out its operations, of course, the EVE Program requires resources in the form of electrical energy for the continuity of activities at the EVE Workshop. The use of electrical energy must be reported to the company in order to support the Tax Deduction program. Of course, a kWh meter is needed to be able to calculate the amount of electricity used at the EVE Workshop. The kWh meter used in the EVE Workshop is the Schneider iEM3110 which cannot be connected to the modbus communication protocol. Therefore, a kWh meter monitoring system is needed using the ESP 32 microcontroller, PZEM-004T 100A module and CT (Current Transformer) so that it can read electrical energy. In addition, the monitoring system also needs to be made based on the Internet of Things (IoT) through the Node-red platform so that it can be accessed through the interface without having to go directly to the kWh meter. Thus, a more effective recording system is obtained than before.

Keywords : kWh meter, Monitoring System, Recording System, Internet of Things (IoT).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Kuasa, karena atas berkat dan rahmat-Nya laporan ini dapat terselesaikan. Laporan ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (Amd). Gelar pada Diploma III Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta dengan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Program EVE. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua beserta keluarga, yang telah memberikan motivasi dan mendoakan yang terbaik dalam penyusunan laporan TA.
2. Bapak Fatahula, S.T., M.KOM., selaku dosen pembimbing yang telah mengarahkan dalam mengerjakan laporan TA.
3. Bapak Priyatno, S.T. selaku koordinator EVE Program PT Solusi Bangun Indonesia Tbk beserta EVE tim yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan dalam pengerjaan laporan TA.
4. Bapak Hendra Prastiyawan selaku pembimbing lapangan yang telah membagikan ilmunya dan selalu memberikan arahan dalam pembuatan laporan TA.
5. Seluruh rekan-rekan EVE dan Karyawan PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap Departemen EVE *Workshop* yang turut andil dalam memberikan ide dalam pembuatan laporan TA.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat khususnya bagi operasional program EVE, sehingga dapat digunakan sebagai acuan untuk penyusunan laporan *Tax Deduction*.

Cilacap, 10 Agustus 2022

Syaiful Ramadhan

NIM. 1902315045



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan.....	2
1.4.1. Tujuan Utama	2
1.4.2. Tujuan Khusus	2
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
1.7. Lokasi Tugas Akhir	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. EVE Program.....	4
2.2. <i>Super Tax Deduction</i>	4
2.3. KWH Meter	5
2.3.1. Pascabayar	5
2.3.2. Prabayar	7
2.4. Arduino IDE	8
2.5. Mikrokontroler ESP32	9
2.5.1. Spesifikasi Mikrokontroler ESP32	9
2.5.2. Pin Out Mikrokontroler ESP32	10
2.5.3. Kelebihan ESP32	10
2.6. Modul PZEM-004T	11
2.6.1. Jenis-jenis Modul PZEM-004T	11



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.2.	Fungsi Modul.....	11
2.6.3.	Protokol Komunikasi.....	12
2.6.4.	Diagram Blok Fungsional.....	13
2.6.5.	<i>Wiring Diagram</i>	14
2.7.	<i>Current Transformer (CT)</i>	15
2.7.1.	<i>Window Current Transformer.</i>	16
2.7.2.	<i>Cylinder Current Transformer.</i>	16
2.7.3.	<i>Split core Current Transformer</i>	16
2.8.	<i>Serial Communication</i>	16
2.9.	<i>Internet of Things (IoT)</i>	17
2.9.1.	Cara Kerja <i>Internet of Things (IoT)</i>	18
2.9.2.	Implementasi <i>Internet of Things (IoT)</i>	19
2.10.	<i>Modbus Protocol</i>	20
2.10.1.	Sejarah dan Perkembangan.....	20
2.10.2.	Prinsip Protokol <i>Modbus</i> dan <i>Frame Data</i>	21
2.10.3.	<i>Function Code</i> pada <i>Modbus</i>	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		24
3.1.	Diagram Alir Pengerjaan.....	24
3.2.	Metode Penyelesaian.....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		27
4.1.	Identifikasi Masalah Sistem Pencatatan Lama.....	27
4.2.	KWh Meter di <i>EVE Workshop</i>	28
4.3.	Perencanaan Sistem <i>Monitoring</i> Baru.....	28
4.3.1.	Analisa Kebutuhan Pengguna.....	28
4.3.2.	Pemilihan Konsep Sistem.....	29
4.3.3.	Menentukan Sistem Operasi yang Digunakan.....	31
4.4.	Perancangan Perangkat Sistem <i>Monitoring</i>	32
4.4.1.	Kebutuhan Komponen.....	32
4.4.2.	Pemrograman Sistem.....	32
4.4.3.	Perakitan Komponen.....	33
4.4.4.	Perakitan <i>Panel Box</i>	35
4.4.5.	Hasil Akhir.....	36
4.5.	Prinsip Kerja Sistem <i>Monitoring</i>	37



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.6.	Perencanaan Sistem Pencatatan Baru	39
4.7.	Hubungan Interaksi User dengan Sistem.....	40
4.8.	Perbandingan Sistem	43
BAB V PENUTUP.....		45
5.1.	Kesimpulan.....	45
5.2.	Saran.....	45





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 KWH Meter Analog Mekanik (Sumber : https://www.webstudi.site/2019/09/KWH-Meter.html)	6
Gambar 2. 2 KWH Meter Analog Elektronik (Sumber : https://www.webstudi.site/2019/09/KWH-Meter.html)	7
Gambar 2. 3 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	8
Gambar 2. 4 Pin Out ESP32 (Sumber : https://timur.ilearning.me/2019/04/19/mikrokontroler-esp32-apa-itu/).....	10
Gambar 2. 5 Blok Diagram PZEM-004T-10A	13
Gambar 2. 6 Blok Diagram PZEM-004T-100A	14
Gambar 2. 7 Wiring Diagram PZEM-004T-10A	14
Gambar 2. 8 Wiring Diagram PZEM-004T-100A.....	15
Gambar 2. 9 Prinsip Kerja <i>Internet of Things</i> (IoT).....	18
Gambar 2. 10 Frame <i>Modbus</i>	21
Gambar 2. 11 Contoh Arsitektur <i>Modbus</i>	22
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengerjaan Tugas Akhir.....	24
Gambar 4. 1. Sistem Pencatatan kWh Meter secara manual.....	27
Gambar 4. 2 kWh meter di <i>EVE Workshop</i>	28
Gambar 4. 3 Instalasi komponen di dalam <i>panel box</i>	35
Gambar 4. 4 Hasil akhir perakitan dan pemasangan <i>panel box</i>	37
Gambar 4. 5 Diagram sistem umum alat.....	37
Gambar 4. 6 Diagram blok sistem kerja alat.....	38
Gambar 4. 7 Diagram alir cara kerja sistem <i>monitoring</i>	39
Gambar 4. 8 Tampilan <i>dashboard/user interface</i>	40
Gambar 4. 9 Use case diagram interaksi user dengan sistem	41
Gambar 4. 10 <i>Sequence</i> diagram interaksi user dengan sistem	43



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Alamat register hasil pengukuran modul PZEM	13
Tabel 2. 2 Implementasi IoT	19
Tabel 2. 3 Function Code pada Modbus	23
Table 4. 1 Tabel Analisa Kebutuhan Pengguna	29
Table 4. 2 Tabel Prakiraan Biaya Opsi 1	30
Table 4. 3 Tabel Prakiraan Biaya Opsi 2	31
Table 4. 4 Scoring Matrix	31
Table 4. 5 Tabel perbandingan sistem.....	44





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1
- LAMPIRAN 2
- LAMPIRAN 3
- LAMPIRAN 4
- LAMPIRAN 5
- LAMPIRAN 6
- LAMPIRAN 7





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pemerintah baru saja menerbitkan dan menerapkan *Super Deduction Tax* atau yang dikenal dengan istilah insentif pengurangan pajak *super* dimana salah satu tujuan dari *Super Tax Deduction* ini adalah agar para Wajib Pajak dalam hal ini badan industri di Indonesia dapat menarik lebih banyak tenaga kerja serta mau berinvestasi dalam pengembangan Sumber Daya Manusia. *Super Deduction Tax* Indonesia merupakan insentif pajak yang diberikan pemerintah pada industri yang terlibat dalam program Pendidikan vokasi, meliputi kegiatan penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan inovasi.

Bersamaan dengan hal tersebut, EVE (*Enterprise based Vocational Education*) Program merupakan salah satu program CSR (*Corporate Social Responsibility*) dari PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. yang bekerja sama dengan Politeknik Negeri Jakarta dalam sebuah program pendidikan vokasi dengan jurusan Teknik Mesin program studi Konsentrasi Rekayasa Industri. Program ini berfokus pada kuliah kerja praktik, sehingga program ini memiliki sebuah *workshop* tersendiri. Di dalam *workshop* tersebut, terdapat banyak mesin yang digunakan untuk menunjang pembelajaran mahasiswa EVE. Selain itu, terdapat banyak ruangan juga yang digunakan untuk pembelajaran seperti *module room, painting room, welding room, classroom*, dan lain-lain. Dalam hal ini tentu saja EVE *Workshop* memerlukan energi listrik dalam jumlah yang besar untuk dapat menjalankan operasionalnya. Untuk mendukung program pemerintah tersebut, maka EVE Program harus melaporkan penggunaan resources salah satunya energi listrik melalui laporan bulanan *tax deduction*. Akan tetapi, pencatatan konsumsi energi listrik dari kWh meter masih dilakukan secara manual diawal dan diakhir bulan, hal tersebut dapat menimbulkan masalah apabila hari untuk pencatatan jatuh pada hari libur dan juga memungkinkan karyawan lupa untuk mencatat dikarenakan *human error*.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Oleh karena itu masalah yang akan saya angkat untuk tugas akhir adalah membuat sebuah sistem baru pencatatan kWh meter di EVE *Workshop* melalui penerapan sistem *monitoring* berbasis IoT (*Internet of Things*). Hal ini bertujuan untuk mendapatkan sistem pencatatan baru yang lebih efektif daripada sistem yang sebelumnya. Dimana sistem sebelumnya mengharuskan karyawan untuk mendatangi lokasi kWh meter sedangkan sistem yang baru bisa diterapkan tanpa harus mendatangi lokasi kWh meter.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang sudah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah :

1. Bagaimana prosedur sistem pencatatan baru kWh meter di EVE *Workshop* melalui sistem *monitoring* berbasis IoT.
2. Apakah sistem pencatatan baru kWh meter di EVE *Workshop* lebih efektif dibandingkan sistem pencatatan yang sebelumnya.

1.3. Batasan Masalah

Agar pembahasan dalam tugas akhir ini tidak melebar, maka penelitian dalam tugas akhir ini dibatasi dalam ruang lingkup:

1. Membuat sistem pencatatan baru kWh meter EVE *Workshop* melalui sistem *monitoring* berbasis IoT.
2. Membandingkan sistem pencatatan baru kWh meter dengan sistem pencatatan yang sebelumnya.

1.4. Tujuan

1.4.1. Tujuan Utama

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Rekayasa Industri Semen Politeknik Negeri Jakarta.

1.4.2. Tujuan Khusus

Tujuan pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membuat sistem pencatatan baru kWh meter di EVE *Workshop* melalui penerapan sistem *monitoring* berbasis IoT (*Internet of Things*).



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.5. Manfaat

1. Memantau penggunaan energi listrik di *EVE Workshop*.
2. Mengetahui realtime data penggunaan energi listrik *EVE Workshop*.
3. Mendapatkan sistem pencatatan baru kWh meter yang lebih efektif.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN,

Membahas latar belakang, tujuan, manfaat, sistematika, dan lokasi penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Membahas tentang teori yang mendukung dari komponen yang dipakai

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Membahas tentang diagram alir pengerjaan tugas, penjelasan langkah kerja, dan metode pemecahan masalah yang akan dikerjakan

BAB 4 PEMBAHASAN

Membahas tentang perangkat apa saja yang digunakan sebagai objek penelitian

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Membahas kesimpulan dan saran dari penulis untuk kemajuan kemajuan penelitian selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1.7. Lokasi Tugas Akhir

Lokasi pengerjaan tugas akhir ini dilakukan di area *EVE workshop*. Terdapat sebuah *panel box* utama yang di dalamnya terpasang kWh meter untuk mengukur penggunaan energi listrik *EVE Workshop*. Perangkat dari tugas akhir nantinya akan terpasang dibawah *panel box* utama ini.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Prosedur sistem pencatatan kWh meter di EVE *Workshop* yang baru yaitu dengan melakukan pengamatan pada *dashboard monitoring*. *Dashboard monitoring* dapat dibuka secara *online* melalui laptop. Sehingga, user tidak perlu melihat langsung kWh meter di dalam *panel box*. Kemudian mencatat angka yang tertera pada kolom *Energy Consumption* di *dashboard monitoring*.
2. Sistem pencatatan yang baru ini lebih efektif daripada sistem pencatatan yang sebelumnya. Hal ini dikarenakan data penggunaan energi listrik di EVE *Workshop* dapat dicatat secara online tanpa harus mengecek langsung ke lokasi kWh meter. Dibandingkan dengan sistem pencatatan sebelumnya yang mengharuskan datang langsung ke lokasi kWh meter dan mengamati display lalu baru bisa mencatat.

5.2. Saran

Untuk mencapai sistem handal yang lebih optimal maka dalam pengembangan selanjutnya, sistem pencatatan ini dapat dikembangkan kembali dengan menerapkan beberapa saran berikut :

1. Menghubungkan sistem *monitoring online* dengan *access point* di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap. Untuk saat ini server yang digunakan dalam mengirim data untuk *dashboard monitoring* masih menggunakan *internet* pribadi sehingga belum bisa diakses untuk jangka panjang.
2. Melakukan pembelian server agar sistem *monitoring* dapat diakses untuk jaringan *internet* yang berbeda-beda. Untuk saat ini masih menggunakan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

localhost jadi belum dapat diakses untuk jaringan *internet* yang berbeda beda.

3. Melakukan pengembangan tugas akhir untuk membuat sistem yang dapat memberikan manfaat berupa efisiensi penggunaan energi listrik. Efisiensi penggunaan energi listrik dapat dilakukan dengan cara penerapan sistem IoT (*Internet of Things*) seperti mematikan energi listrik apabila tidak terpakai melalui aplikasi atau web monitoring secara *online*.
4. Melakukan pengambilan data untuk mengukur akurasi antara kWh meter yang terpasang di EVE Workshop dengan data kWh meter dari PLN. Hal ini bertujuan untuk melakukan modelling dalam pengembangan tugas akhir ke arah efisiensi penggunaan energi listrik.



POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] <https://sites.google.com/site/eveprogramindonesia/profil> (Diakses 27 Desember 2021)
- [2] <https://www.vokasi.kemdikbud.go.id/read/super-tax-deduction-berikan-insentif-jumbo-bagi-industri> (Diakses 27 Desember 2021)
- [3] <https://www.pajakku.com/read/60893bbaeb01ba1922ccaa99/Super-Deduction-Tax:-Pengertian-dan-Implementasinya-di-Indonesia> (Diakses 27 Desember 2021)
- [4] Nuranita dan Silmi. 2016. Analisa Perbandingan Kwh Meter Prabayar Dengan Nonprabayar Di Lihat Dari Sisi Keekonomisannya Di PT PLN (Persero). Medan: Sekolah Tinggi Teknik Harapan..
- [5] Rudy Setyabudi, “Pengukuran Besaran Listrik”, 2007, 105
- [6] Ramadlana, Rasyida Leila, 2016. Analisis Perbedaan Kualitas Pelayanan Listrik Pascabayar Dan Listrik Prabayar Terhadap Kepuasan Pelanggan Pada PT Pln (Persero) Area Ciputat. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- [7] Tharo Zuraidah, 2017. Analisa Perbedaan kWh meter Pascabayar dan Prabayar ditinjau dari sifat Teknisnya. Medan: Unvesitas Pembangunan Panca Budi.
- [8] Mukhlis, Kholid., Notosoedjono, Didik., Bangun Fiddiasyah, Dimas “Perbandingan Pemakaian Energi Di Perumahan Berbasis Kwh Meter Analog Mekanik, Kwh Meter Analog Elektronik, Dan Kwh Meter Token”. Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan.
- [9] Lutfi Feriko, Agus Adhi Nugroho. 2018. Makalah perbandingan dan perhitungan kWh meter pra dan paska bayar-libre. Semarang: Universitas Islam Sultan Agung.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [10] Djuandi, Feri. “Pengenalan Arduino”. *Academia* Juli 2011 : 2, 12.
- [11] Adi Pradana, Restu (2019). “Mikrokontroler ESP32, apa itu? (bagian 1)”.
<https://timur.ilearning.me/2019/04/19/mikrokontroler-esp32-apa-itu/>,
(Diakses 26 Juni 2022)
- [12] Innovatorsguru. (2021). *Ac Digital Multi-function Meter Using PZEM 004T*.
<https://innovatorsguru.com/ac-digital-multifunction-meter-using-pzem-004t/>, (Diakses 21 Maret 2022).
- [13] “Serial communication Basic Knowledge -RS-232C/RS-422/RS-485.”
<https://www.contec.com/support/basic-knowledge/daq-control/serial-communicatin/>, (Diakses 28 Maret 2022)
- [14] Shawn (2020). “RS232 vs TTL: Beginner Guide to Serial Communication”.
<https://www.seeedstudio.com/blog/2019/12/11/rs232-vs-ttl-beginner-guide-to-serial-communication/>, (Diakses 28 Maret 2022)
- [15] Arafat, M. K. (2016). “SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS *Internet of Things* (IoT) Dengan ESP8266”. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik “Technologia,”* 7(4), 262–268
- [16] Nugroho Aston,2020, *Mengenal Protokol Modbus* (Bagian 1). (Diakses 20 Desember 2021)
- [17] “*Current Transformer* dan Kegunaannya”. (7 Agustus 2018).
<https://indolistrik.com/blog/current-transformer/>. (Diakses 23 Mei 2022)
- [18] Nurpadmi. 2010. “Studi Tentang *Modbus* Protokol pada Sistem Kontrol”.
- [19] Erikson. 2021. “Sistem Akuisisi Data dan Pengendalian *Power Plant* Menggunakan Protokol *Modbus*”. Yogyakarta. Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Sanata Dharma.



LAMPIRAN 1

Tentang PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

Solusi Bangun Indonesia (SBI) memiliki komitmen untuk menjadi perusahaan yang terdepan dengan kinerja terbaik dalam industri bahan bangunan di Indonesia. SBI melangkah untuk memenuhi kebutuhan pembangunan di Indonesia dengan kapasitas produksi 14.5 juta ton semen per tahun.

Kehadiran SBI di Indonesia ditandai dengan beroperasinya empat pabrik di Lhoknga – Aceh, Narogong – Jawa Barat, Cilacap – Jawa Tengah dan Tuban – Jawa Timur. Kegiatan produksi kami juga ditunjang dengan adanya fasilitas penggilingan & terminal distribusi yang tersebar hingga ke Kalimantan dan Sumatra, serta sistem manajemen penjualan yang prima dan inovasi produk yang selalu dapat menjadi solusi kebutuhan Anda.

Sejarah Berdirinya PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

Solusi Bangun Indonesia Tbk (dahulu Holcim Indonesia Tbk dan sebelumnya Semen Cibinong Tbk) (SMCB) didirikan 15 Juni 1971 dan mulai beroperasi secara komersial pada tahun 1975. Kantor pusat Solusi Bangun Indonesia Tbk berlokasi di Talavera Suite, Lantai 15, Talavera Office Park, Jl. TB Simatupang No. 22-26 Jakarta 12430 – Indonesia dan pabrik berlokasi di Narogong, Jawa Barat, dan Cilacap, Jawa Tengah.

Pemegang saham yang memiliki 5% atau lebih saham Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah PT Semen Indonesia Industri Bangunan (induk usaha), dengan persentase kepemilikan sebesar 98,31%. Induk usaha terakhir Perseroan adalah Semen Indonesia (Persero) Tbk (SMGR).

PT. Holcim Indonesia Tbk. Pabrik Cilacap atau dahulu dikenal sebagai PT. Semen Nusantara, didirikan berdasarkan Undang-Undang Penanaman Modal Asing No. 1 tahun 1967, Undang-Undang No. 11 tahun 1970. Hasil rapat

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BKPM (Badan Koordinasi Penanaman Modal Asing) pada tanggal 20 Desember 1973 telah menyatakan kelayakan terhadap proyek proposal pendirian Pabrik Semen Cilacap Jawa Tengah (dalam rangka penanaman modal asing). Pendirian pabrik semen di Cilacap telah disetujui oleh Presiden RI dengan SK. No. B-26/PRES/3/1974 tertanggal 4 Maret 1974, sesuai permohonan dari para pemegang saham yaitu:

1. PT. Gunung Ngadeg Jaya (pengusaha swasta Nasional)
2. Onoda Cement Co. Ltd. (pengusaha swasta Jepang)
3. Mitsui Co. Ltd. (pengusaha swasta Jepang)

Yang telah terlebih dahulu mendapat rekomendasi dari BKPM dengan Nomor B-183/BKPM/II/1974, dan kemudian oleh Menteri Perindustrian RI dengan Ijin Pendirian Industri Semen Holcim di Cilacap, Jawa Tengah No. 126/M/SK/1974. PT. Holcim Indonesia sebagai perusahaan berbadan hukum secara resmi didirikan berdasarkan Akte Notaris Kartini Mulyadi SH di Jakarta dengan *register* No. 133 tanggal 18 Desember 1974 dengan usulan akte perubahan No. 46 tanggal 11 Maret 1975, dalam bentuk perseroan terbatas dan berstatus penanaman modal asing/joint venture. Selanjutnya dikukuhkan oleh Menteri Kehakiman RI No. Y.A5/96/25 pada tanggal 23 April 1975. Pulau Nusakambangan yang dinyatakan tertutup (sesuai SK Gubernur Hindia Belanda No. 25 tanggal 10 Agustus 1912 Jo. No. 34 diktrum ke-3 sub. a, telah dicabut dengan SK Presiden RI No. 38 tahun 1974. Dengan demikian dimungkinkan bagi PT. Holcim Indonesia Tbk untuk memanfaatkan sebagian 3 areal Pulau nusakambangan sebagai lokasi penambangan batu kapur yang merupakan salah satu bahan baku utama pembuatan semen.

PT. Gunung Ngadeg Jaya sebagai salah satu pemegang saham pihak nasional dari PT. Holcim Indonesia mendapatkan Surat Ijin Penambangan Daerah (SIPD) dari Pemda Tingkat I Propinsi Jawa Tengah, yaitu untuk :

- a) Konsesi penambangan batu kapur Nusakambangan seluas 1000 Ha sejak tahun 1977.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b) Koneksi penambangan tanah liat di Desa Tritih Wetan, Kecamatan Jeruk Legi seluas 250 Ha sejak tahun 1977.
- c) Lokasi Pabrik Semen Holcim di Desa Karang Talun Kecamatan Cilacap Utara dengan luas 26,5 Ha.
- d) Lokasi untuk perumahan karyawan di Desa Gunung Simping seluas 10 Ha.
- e) Lokasi Service Station / Shipping Distribution lengkap dengan Loading Facility seluas 3,5 Ha (status kontrak dengan Perum Pelabuhan III cabang Cilacap).

Peletakan batu pertama pendirian Pabrik Semen Holcim dilakukan oleh Bupati KHD tingkat II Kabupaten Cilacap yaitu Bapak H. RYK. Mukmin pada tanggal 19 Juni 1975 dan pembangunan fisik dimulai tanggal 1 Juli 1975 dan selesai 2 April 1977. Dalam pembangunan Pabrik Holcim Indonesia, sebagai konsultan perencanaan dan pembangunan adalah Naigai Consultant & Co. Ltd. Jepang. Supplier mesin-mesin dan pembangunan adalah FL. Smith peralatan dari Jerman, Perancis, Denmark, Jepang, Civil Engineering dilaksanakan oleh PT Jaya Obayashi Gumi dan instalasi listrik ditangani oleh PT Promits. Selama pembangunan pabrik tersebut, memperkerjakan kira-kira 1800 orang tenaga kerja Indonesia dan 150 orang tenaga kerja asing yang bertindak sebagai tenaga ahli yang berasal dari Perancis, Jerman dan Jepang.

Pada tanggal 1 Juli 1977, PT Holcim Indonesia sudah mulai berproduksi dan produksi komersial telah ditetapkan sejak 1 September 1977. Jenis semen yang dihasilkan oleh PT holcim Indonesia adalah semen *Portland* tipe 1, dengan logo Candi Borobudur dan bunga Wijayakusuma. Sedangkan pengawasan mutu dilakukan oleh Technical Assistant dari Onoda Jepang dan 4 Lembaga Penelitian Bahan-bahan oleh Departemen Perindustrian dan Kimia Bandung.

Sejak 10 Juni 1993 saham milik swasta Jepang diambil oleh pihak Indonesia, sehingga sudah tidak ada saham asing di PT Holcim Indonesia dan status perusahaan berubah dari PMA menjadi PMDN. Kemudian diakuisisi oleh



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PT Semen Cibinong pada tanggal 14 Juli 1993 dan menjadi PT Semen Nusantara sebagai unit ke IV dari Cibinong Group.

Pemenuhan kebutuhan pasar khususnya di daerah Jawa Tengah dan DIY dilakukan oleh PT. Semen Cibinong Tbk. Pabrik Cilacap dengan cara memperbesar kapasitas produksi melalui :

1. Pengadaan Pregrinding, sehingga dapat mempercepat penggilingan yang diharapkan kapasitas produksi bertambah 500.000 ton/tahun sehingga produksi menjadi 1.500.000 ton/tahun dan dimulai operasi pada Juni 1995.
2. Perluasan dengan menambah 1 unit pabrik lagi dan merupakan unit ke V yang dibangun di kawasan Industri Cilacap II dengan design kapasitasnya 2.600.000 ton/tahun.

Proyek pembangunan di CP-2 dilakukan mulai bulan Januari 1995 dan selesai pada April 1997 sehingga total kapasitas PT. Semen Cibinong Tbk. Pabrik Cilacap adalah 4.100.000 ton/tahun.

Pada tahun 2000, PT. Semen Cibinong Tbk. Pabrik Cilacap setuju untuk diadakan restrukturisasi hutang dengan para kreditor. Hutang perseroan telah dikurangi menjadi US \$500 juta, selain itu PT. Tirtamas Majutama sebagai pemegang saham terbesar telah menjual seluruh sahamnya pada perusahaan Holcim dari Swiss sehingga pemegang saham terbesar perusahaan saat ini adalah:

1. Holcim 77,33%
2. Kreditor 16,1%
3. Umum 6,66%

Pada tanggal 13 Desember 2001 Holcim Ltd. menjadi pemegang saham utama dengan total 77,33%

Holcim atau Holderbank didirikan oleh Jacob Schmidheiny pada tahun 1838, seorang penenun sutra, anak dari seorang penjahit miskin di desa Balgach (Swiss). Holderbank berkembang pesat oleh putra-putranya yaitu Jacob dan Ernst



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Schmidheiny. Pada tahun 1933, perusahaan telah berekspansi ke Belanda, Mesir, Perancis, Jerman, Libanon dan Yunani.

Holcim beroperasi di lebih dari tujuh puluh Negara, hadir di lima belahan dunia yaitu : Amerika Utara, Amerika Latin, Eropa, Asia Pasifik dan Afrika. Sekarang ini group Holcim memperkerjakan lebih dari 50.000 karyawan.

Pada tanggal 30 Desember 2004 Holcim Participations Ltd. Menjual seluruh saham tersebut kepada induk perusahaannya yaitu Holderfin BV. Pemegang saham mayoritas PT. Semen Cibinong dengan kepemilikan 5.925.912.820 lembar tersebut terjual seluruh penyertaannya kepada Holderfin BV dengan nilai transaksi sekitar Rp. 2,5 trilyun (USD256,48 juta).



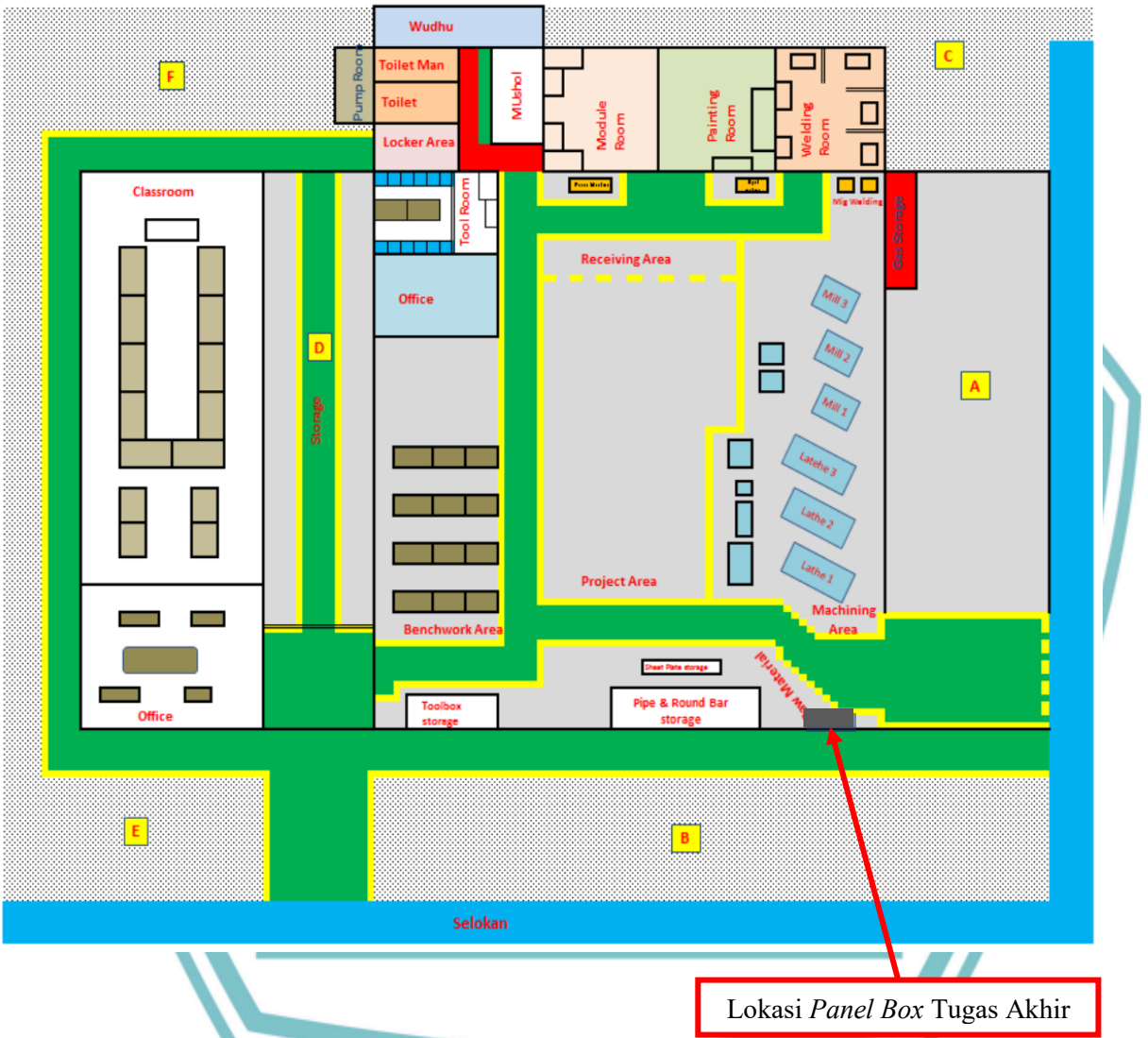
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 2

Denah EVE Workshop



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 3

Kode Pemrograman di *Software* Arduino IDE

```
#include <ModbusMaster.h>

ModbusMaster node;

static uint8_t pzemSlaveAddr1 = 1;
static uint8_t pzemSlaveAddr2 = 2;
static uint8_t pzemSlaveAddr3 = 3;
static uint8_t pzemSlaveAllAddr = pzemSlaveAddr1 + pzemSlaveAddr2 +
pzemSlaveAddr3;

float voltage_R, voltage_S, voltage_T;
float current_R, current_S, current_T;
float power_R, power_S, power_T;
float energy_R, energy_S, energy_T;

float voltage_RST = (voltage_R + voltage_S + voltage_T);
float current_RST = (current_R + current_S + current_T);
float power_RST = (power_R + power_S + power_T);
float energy_RST = (energy_R + energy_S + energy_T);

#define RXD_MASTER 16
#define TXD_MASTER 17
#define pzemSerial Serial1

void setup() {

    pzemSerial.begin(9600, SERIAL_8N1, RXD_MASTER, TXD_MASTER);
```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Serial.begin(115200);

}

void loop() {
  baca_pzemR(pzemSlaveAddr1);
  baca_pzemS(pzemSlaveAddr2);
  baca_pzemT(pzemSlaveAddr3);
  baca_pzem_total(pzemSlaveAllAddr);
}

void baca_pzemR(byte addr){
  Serial.print("baca pzem addr: ");
  Serial.println(addr);

  node.begin(addr, pzemSerial);
  uint8_t result;
  result = node.readInputRegisters(0, 9); //read the 9 registers of the PZEM-004T
  if (result == node.ku8MBSuccess)
  {

    voltage_R = node.getResponseBuffer(0) / 10.0;
    uint32_t tempdouble = 0x00000000;

    tempdouble = node.getResponseBuffer(1); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(2) << 8; //highByte
    current_R = tempdouble / 1000.0;

    tempdouble |= node.getResponseBuffer(3); //LowByte
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
tempdouble |= node.getResponseBuffer(4) << 8; //highByte
power_R = tempdouble / 10.0;

tempdouble = node.getResponseBuffer(5); //LowByte
tempdouble |= node.getResponseBuffer(6) << 8; //highByte
energy_R = tempdouble;
print_dataR();

} else {
  Serial.println("Failed to read modbus");
}
delay(1000);//wajib ada delay
}

void print_dataR() {
  Serial.print("Volt R = ");
  Serial.print(voltage_R);
  Serial.print("V ");

  Serial.print("Cur R = ");
  Serial.print(current_R);
  Serial.print("A ");

  Serial.print("Power R = ");
  Serial.print(power_R);
  Serial.print("W ");

  Serial.print("Energy R = ");
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
Serial.print(energy_R);
Serial.print("Wh ");
Serial.println();
}
void baca_pzemS(byte addr){
  Serial.print("baca pzem addr: ");
  Serial.println(addr);

  node.begin(addr, pzemSerial);
  uint8_t result;
  result = node.readInputRegisters(0, 9); //read the 9 registers of the PZEM-004T
  if (result == node.ku8MBSuccess)
  {

    voltage_S = node.getResponseBuffer(0) / 10.0;
    uint32_t tempdouble = 0x00000000;

    tempdouble = node.getResponseBuffer(1); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(2) << 8; //highByte
    current_S = tempdouble / 1000.0;

    tempdouble |= node.getResponseBuffer(3); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(4) << 8; //highByte
    power_S = tempdouble / 10.0;

    tempdouble = node.getResponseBuffer(5); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(6) << 8; //highByte
    energy_S = tempdouble;
    print_dataS();
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
} else {  
    Serial.println("Failed to read modbus");  
}  
delay(1000);//wajib ada delay  
  
}  
  
void print_dataS() {  
    Serial.print("Volt S = ");  
    Serial.print(voltage_S);  
    Serial.print("V  ");  
  
    Serial.print("Cur S = ");  
    Serial.print(current_S);  
    Serial.print("A  ");  
  
    Serial.print("Power S = ");  
    Serial.print(power_S);  
    Serial.print("W  ");  
  
    Serial.print("Energy S = ");  
    Serial.print(energy_S);  
    Serial.print("Wh  ");  
    Serial.println();  
}  
  
void baca_pzemT(byte addr){  
    Serial.print("baca pzem addr: ");  
    Serial.println(addr);
```





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
node.begin(addr, pzemSerial);
uint8_t result;
result = node.readInputRegisters(0, 9); //read the 9 registers of the PZEM-004T
if (result == node.ku8MBSuccess)
{
    voltage_T = node.getResponseBuffer(0) / 10.0;
    uint32_t tempdouble = 0x00000000;

    tempdouble = node.getResponseBuffer(1); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(2) << 8; //highByte
    current_T = tempdouble / 1000.0;

    tempdouble |= node.getResponseBuffer(3); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(4) << 8; //highByte
    power_T = tempdouble / 10.0;

    tempdouble = node.getResponseBuffer(5); //LowByte
    tempdouble |= node.getResponseBuffer(6) << 8; //highByte
    energy_T = tempdouble;
    print_dataT();

} else {
    Serial.println("Failed to read modbus");
}
delay(1000); //wajib ada delay
}
```



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
void print_dataT() {
    Serial.print("Volt T = ");
    Serial.print(voltage_T);
    Serial.print("V ");

    Serial.print("Cur T = ");
    Serial.print(current_T);
    Serial.print("A ");

    Serial.print("Power T = ");
    Serial.print(power_T);
    Serial.print("W ");

    Serial.print("Energy T = ");
    Serial.print(energy_T);
    Serial.print("Wh ");
    Serial.println();
}

void baca_pzem_total(byte AllAddr){

    Serial.println("BACA TOTAL SLAVE: ");
    node.begin(AllAddr, pzemSerial);
    uint8_t result;
    result = node.readInputRegisters(0, 9); //read the 9 registers of the PZEM-004T
    if (result == node.ku8MBSuccess)
        voltage_RST = node.getResponseBuffer(0) / 10.0;
    uint32_t tempdouble = 0x00000000;
```




Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```
tempdouble = node.getResponseBuffer(1); //LowByte
tempdouble |= node.getResponseBuffer(2) << 8; //highByte
current_RST = tempdouble / 1000.0;

tempdouble |= node.getResponseBuffer(3); //LowByte
tempdouble |= node.getResponseBuffer(4) << 8; //highByte
power_RST = tempdouble / 10.0;

tempdouble = node.getResponseBuffer(5); //LowByte
tempdouble |= node.getResponseBuffer(6) << 8; //highByte
energy_RST = tempdouble;
print_data_RST();
}

void print_data_RST() {
  Serial.print("Volt RST = ");
  Serial.print(voltage_RST);
  Serial.print("V ");

  Serial.print("Cur RST = ");
  Serial.print(current_RST);
  Serial.print("A ");

  Serial.print("Power RST = ");
  Serial.print(power_RST);
  Serial.print("W ");

  Serial.print("Energy RST = ");
  Serial.print(energy_RST);
  Serial.print("Wh ");
```



```
Serial.println();
```

```
~
```

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

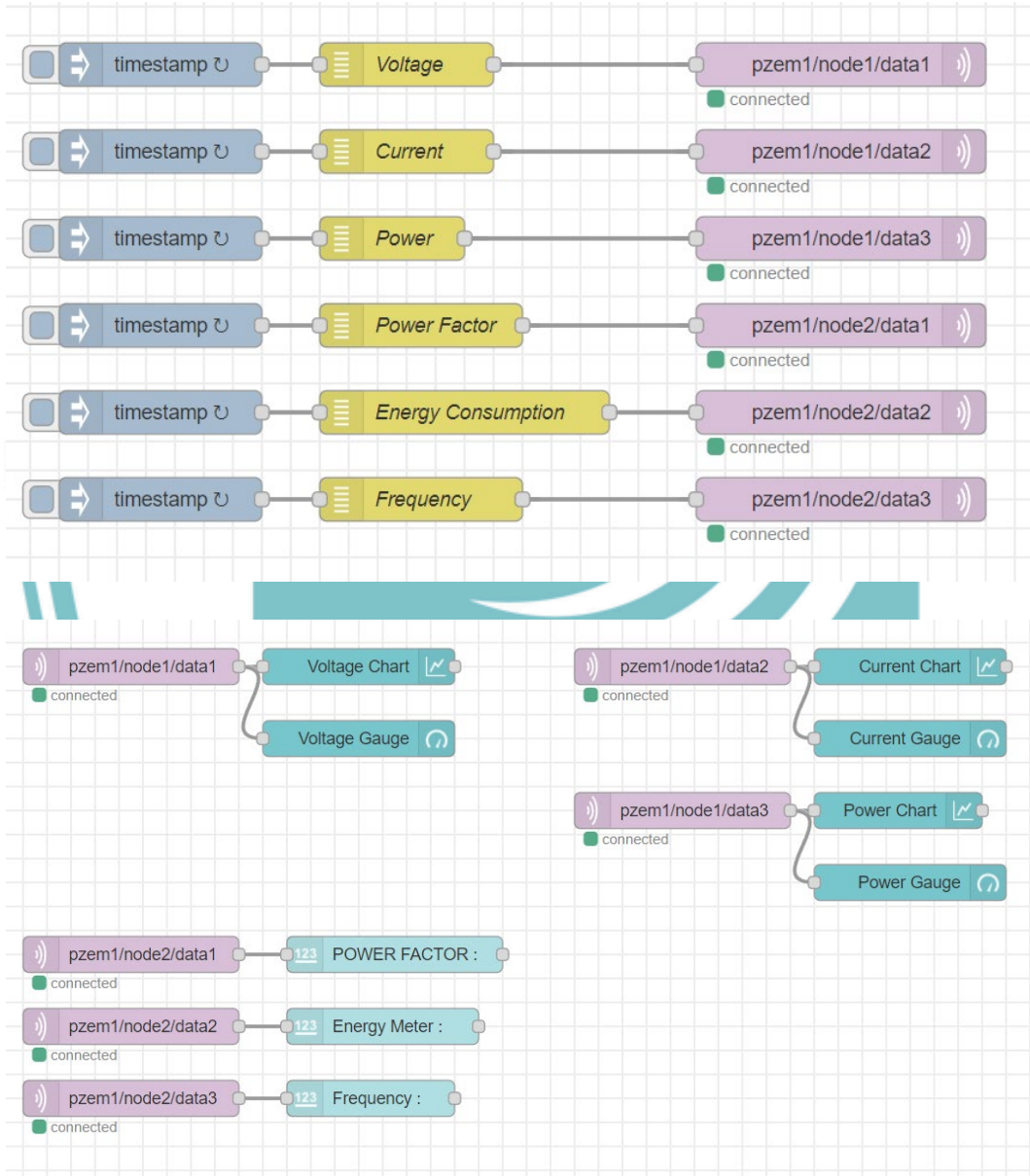
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 4

Flow Diagram di Node-red

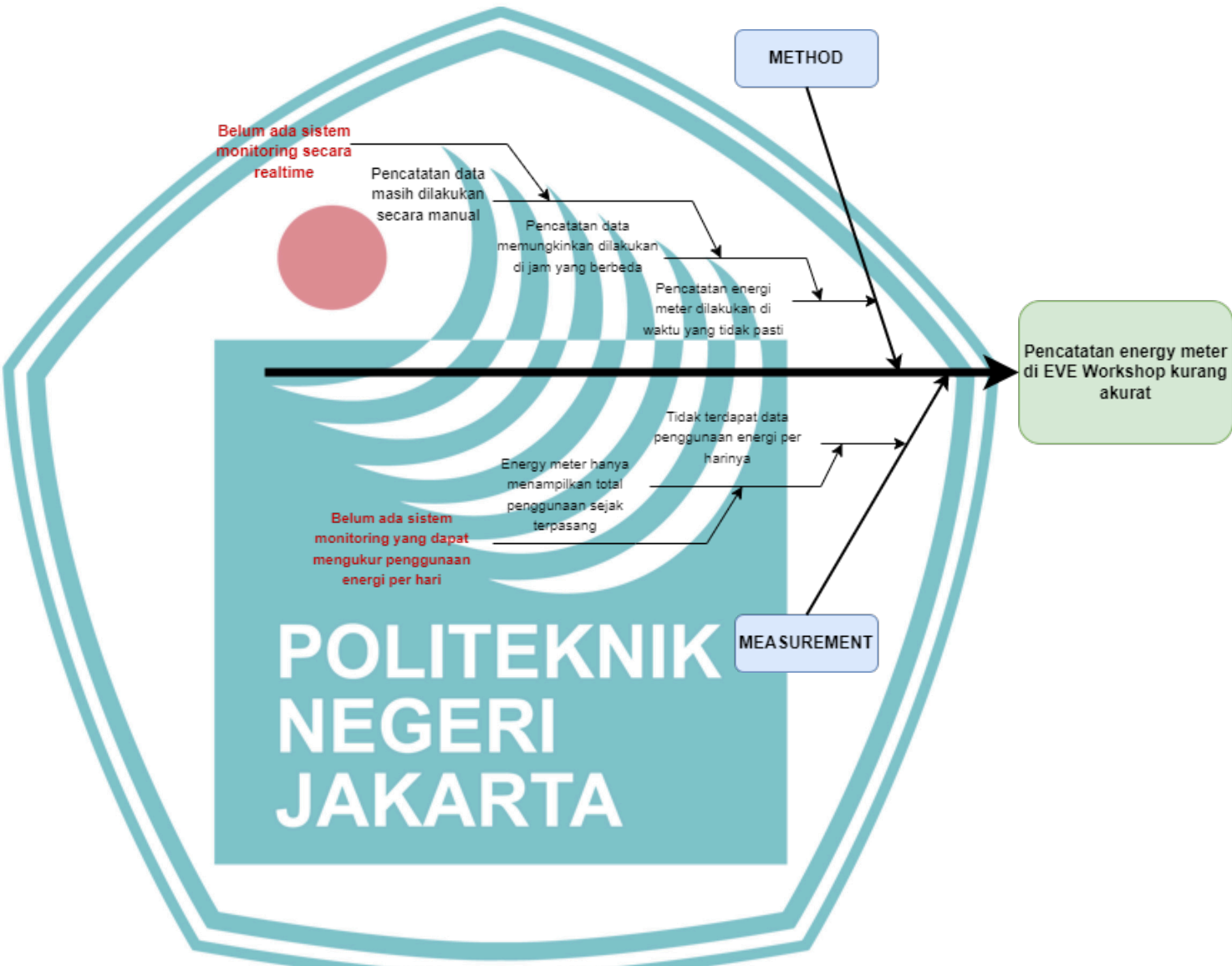


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 5 RCA (*Root Cause Analysis*)

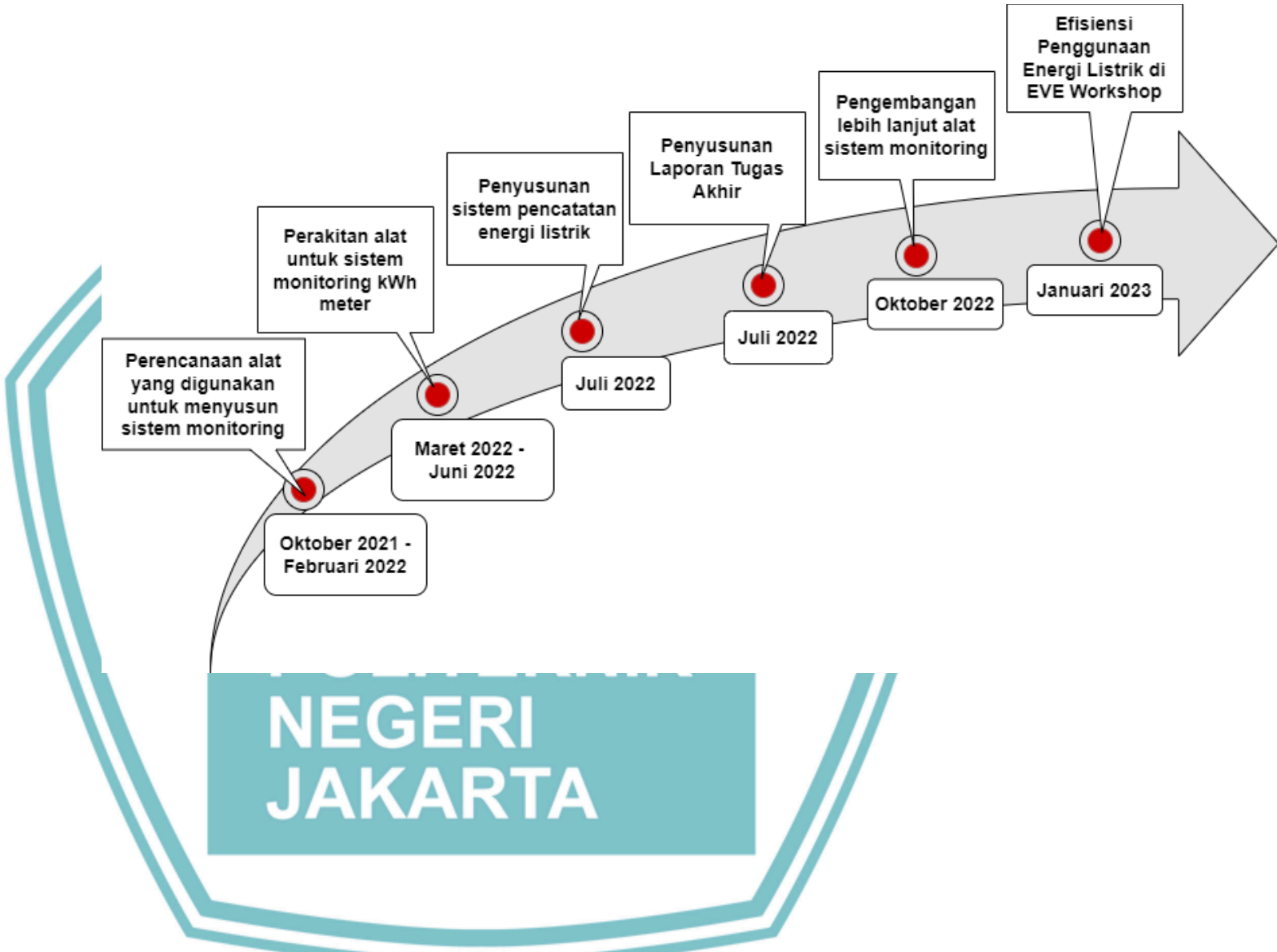


Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan k
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengizinkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 6 ROADMAP TUGAS AKHIR



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan k
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LAMPIRAN 7

BIODATA PENULIS

Nama : Syaiful Ramadhan
NIM : 1902315045
Program Studi : Teknik Mesin
Jenis Kelamin : Laki - laki
Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 9 Desember 2001
Nama Ayah : Rusman
Nama Ibu : Djubaidah
Alamat : Jl. Tancang I No. 01 RT 01/RW 12, Tritih Kulon, Cilacap Utara.
Email : syaifulramadhan.eve15@gmail.com
Pendidikan :
1. SD : SD IT BIAS Cilacap
2. SMP : SMP Negeri 5 Cilacap
3. SMA : SMA Negeri 1 Cilacap
Pengalaman Proyek :
a. Membuat Castable Pan Mixer untuk Production Dept.
b. Membuat Sistem Pencatatan kWh Meter di EVE *Workshop* melalui Penerapan Sistem *Monitoring* Berbasis IoT.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta