RANCANG BANGUN SISTEM *HYBRID* PADA PLTS DAN PLN BERBASIS PLC DAN HMI

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Oleh :

DICA PRAYOGA

NIM. D1021211058

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

RANCANG BANGUN SISTEM *HYBRID* PADA PLTS DAN PLN BERBASIS PLC DAN HMI

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Jurusan Teknik Elektro

Skripsi Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Dalam Bidang Teknik Elektro

Oleh :

DICA PRAYOGA

NIM. D1021211058



FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM *HYBRID* PADA PLTS DAN PLN BERBASIS PLC DAN HMI

Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Sarjana Teknik Elektro

Oleh:

Dica Prayoga
NIM.D1021211058

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 20 Mei 2026
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Hendro Priyatman, S.T., M.T. NIP. 196806011995031003
Dosen Pembimbing Kedua	: F. Trias Pontia W, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. NIP. 197510012000031001
Dosen Penguji Utama	: Prof. Dr.-Ing. Seno D. Panjaitan, S.T., M.T., IPM. NIP. 197507162000121001
Dosen Penguji Kedua	: Elang Derdian Marindani, S.T., M.T. NIP. 197203011998021001

Pontianak, 20 Mei 2026

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Hendro Priyatman, S.T., M.T.
NIP. 196806011995031003

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dica Prayoga

NIM : D1021211058

Menyatakan bahwa dalam SKRIPSI ini yang berjudul **" Rancang Bangun Sistem *Hybrid* Pada PLTS Dan PLN Berbasis PLC Dan HMI"** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 20 Mei 2026



Dica Prayoga
NIM.D1021211058

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon: (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email: ft@untan.ac.id Website: http://teknik.untan.ac.id

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul **"Rancang Bangun Sistem *Hybrid* Pada PLTS Dan PLN Berbasis PLC Dan HMI"** yang ditulis oleh mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

Nama : Dica Prayoga
NIM : D1021211058
Jurusan : Teknik
Prodi : Teknik Elektro
Konsentrasi : Kendali

Demikian ini menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pembimbing Utama

Hendro Priyatman, S.T., M.T.
NIP. 196806011995031003

Pontianak, 20 Mei 2026
Pembimbing Pendamping

F. Trias Pontia W, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197510012000031001

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia, serta hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir ini, yang berjudul : **"Rancang Bangun Sistem *Hybrid* Pada PLTS Dan PLN Berbasis PLC Dan HMI"**

Tugas akhir salah satu tahap penyelesaian studi peneliti di guna memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura. Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah mendukung serta membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, khususnya kepada:

1. Orang tua, saudara, serta keluarga yang telah banyak mendoakan dan selalu memberikan dukungan, baik materi maupun moril.
2. Bapak Dr. -Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Bapak Prof. Dr. -Ing. Seno Dermawan Panjaitan, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Bapak Jannus Marpaung, S.T., M.T., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak.
5. Bapak Hendro Priyatman, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing Utama Tugas Akhir.
6. Bapak F. Trias Pontia W, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik dan selaku Dosen Pembimbing Pendamping Tugas Akhir.
7. Bapak Prof. Dr. -Ing. Seno Dermawan Panjaitan, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Utama Tugas Akhir.
8. Bapak Elang Derdian Marindani, S.T., M.T., selaku Penguji Pendamping Tugas Akhir.
9. Bapak dan Ibu dosen pengajar di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak khususnya Bidang Studi Teknik Elektro atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan selama ini.
10. Rekan – rekan mahasiswa dan semua pihak yang telah banyak membantu baik moral dan materi dalam menyelesaikan penulisan tugas akhir.

11. Rekan – rekan Tim Robot FT UNTAN yang telah memberikan ilmu serta fasilitas dalam penyusunan dan penulisan tugas akhir.
12. Terima kasih kepada rekan-rekan Aslab kendali Bang Revaldi, Bang Dovi, Bang Aman, Juni, Putri, Alqadar, Afrizal, Wahyu dan Teguh.
13. Dan Terakhir kepada Bapak Supriono dan Bapak Hendro Priyatman yang telah banyak memberikan motivasi selama saya berada dilab Teknik Kendali.

Peneliti menyadari tugas akhir ini tidak lepas dari keterbatasan, baik itu waktu, pengetahuan, maupun sumber daya lainnya. Oleh karena itu, peneliti sangat terbuka untuk menerima kritik, saran, serta masukan yang dapat membantu peneliti dalam mengembangkan penelitian ini. Akhir kata, peneliti berharap tugas akhir ini dapat diterima dan mendapatkan persetujuan dari pihak yang berwenang. Peneliti juga berharap ini dapat menjadi langkah awal peneliti dalam menjalani tahapan penelitian tugas akhir peneliti dengan baik dan sukses.

Pontianak, 20 Mei 2026

Penulis,



Dica Prayoga
NIM. D1021211058

ABSTRAK

Penelitian ini merancang dan membangun sistem *Hybrid* PLTS dan PLN berbasis PLC dan HMI untuk digunakan pada beban prioritas dengan sumber utama dari PLTS dan sumber cadangan dari PLN. Sistem dikendalikan menggunakan PLC Lollette LE3U dan dimonitor melalui HMI Haiwell C7S secara real-time. Pengukuran parameter listrik dilakukan menggunakan sensor PZEM-016 pada sisi AC dan PZEM-017 pada sisi DC, kemudian data ditampilkan pada HMI sebagai data logger. Pengalihan sumber energi dilakukan secara otomatis berdasarkan tegangan baterai dan prioritas beban, dengan batas perpindahan pada kondisi tegangan baterai 12 V, 11 V, dan 10 V. Pengujian dilakukan selama 30 hari dan menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dalam memantau tegangan, arus, dan daya, serta melakukan perpindahan sumber secara otomatis. Hasil pengujian juga menunjukkan sensor memiliki akurasi yang baik, dengan rata-rata galat tegangan PZEM-016 pada Beban 1 sebesar 0,26% dan Beban 2 sebesar 0,19%. Selain itu, penggunaan sistem *Hybrid* memberikan selisih konsumsi energi harian sebesar 52% dibandingkan penggunaan PLN selama 24 jam, dengan selisih energi terbayar sebesar 612,2 Wh.
Kata kunci: Sistem *Hybrid*, PLTS, PLN, PLC, HMI, Monitoring.

ABSTRAK

This study designs and builds a *Hybrid* PV–utility power system based on PLC and HMI for priority loads, using PLTS as the main source and PLN as the backup source. The system is controlled by a Lollette LE3U PLC and monitored in real time through a Haiwell C7S HMI. Electrical parameters are measured using PZEM-016 sensors on the AC side and PZEM-017 sensors on the DC side, and the data are displayed on the HMI as a data logger. Source transfer is performed automatically based on battery voltage and load priority, with transfer thresholds set at 12 V, 11 V, and 10 V. The system was tested for 30 days and showed good performance in monitoring voltage, current, and power, as well as in automatic source switching. The results also indicate good sensor accuracy, with average voltage error of the PZEM-016 sensor of 0.26% for Load 1 and 0.19% for Load 2. In addition, the *Hybrid* system reduced daily energy consumption by 52% compared with 24-hour PLN usage, with an energy difference of 612.2 Wh.
Keywords: *Hybrid* system, PV, Utility power, PLC, HMI, Monitoring.

DAFTAR ISI

PRAKATA i
DAFTAR ISI v
DAFTAR GAMBAR viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR LAMPIRAN xi
DAFTAR ISTILAH xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan Penelitian 2
1.4 Batasan Masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
2.1 Penelitian Terkait 4
2.2 Landasan Teori 6
2.2.1 Pembangkit Tenaga Listrik 6
2.2.2 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) 7
2.2.3 Sistem *Hybrid* 8
2.2.4 Tegangan Listrik 8
2.2.5 Arus Listrik 8
2.2.6 Daya Listrik 9
2.2.7 Energi Listrik 9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 10
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 10
3.2 Tahapan Penelitian 10
3.3 Alat dan Bahan Penelitian 11
3.3.1 GX Works 2 16

3.3.2 Haiwell *Cloud* SCADA 16
3.4 Metode Penelitian 17
3.4.1 Studi Pendahuluan 17
3.4.2 Studi Pustaka 18
3.4.3 Perancangan Sistem 18
3.4.4 Perancangan Sistem Perangkat Keras 20
3.4.5 Perancangan Sistem Perangkat Lunak 21
3.5 Variabel atau Data Penelitian 22
3.6 Analisis 23
3.6.1 Galat 23
3.6.2 Persentase Galat 24
3.6.3 Nilai Rata-rata 24
3.6.4 Standar Deviasi 24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 26
4.1 Hasil Rancangan Perangkat Keras 26
4.2 Hasil Rancangan Perangkat Lunak 26
4.2.1 Waktu Perpindahan Sumber Energi 26
4.2.2 Tampilan HMI 26
4.3 Progres Pengumpulan Data 28
4.4 Hasil Pengukuran Sensor 29
4.4.1 Hasil Pembacaan Sensor PZEM-017 pada Tampilan Data Logger DC 29
4.4.2 Hasil Pembacaan Sensor PZEM-016 pada Tampilan Data Logger Beban 1 32
4.4.3 Hasil Pembacaan Sensor PZEM-016 pada Tampilan Data Logger Beban 2 35
4.5 Pengujian Akurasi Data Alat Ukuran dan Sistem 37
4.5.1 Pengujian Akurasi Data Menggunakan Multimeter 37
4.5.2 Pengujian Akurasi Data Menggunakan Clampmeter 45
BAB V PENUTUP 55

5.1 Kesimpulan 55
5.2 Saran 56
DAFTAR RUJUKAN 57

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Off Grid..... 7
Gambar 2. 2 On Grid 8
Gambar 3. 1 Lokasi Lab. Kendali..... 10
Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian.....11
Gambar 3. 3 Tampilan GX Works 2 16
Gambar 3. 4 Tampilan Awal Haiwell Cloud SCADA 17
Gambar 3. 5 Tampilan Pengaturan ikon pada Haiwell Cloud SCADA..... 17
Gambar 3. 6 Diagram Blok Kontrol 18
Gambar 3. 7 Diagram Skematik Keseluruhan Sistem 19
Gambar 3. 8 Diagram Skematik Monitoring 19
Gambar 3. 9 Perancangan Sistem Perangkat Keras..... 20
Gambar 3. 10 Perancangan Perangkat Lunak Sistem..... 22
Gambar 4. 1 Hasil Rancangan Perangkat Keras Sistem..... 26
Gambar 4. 2 Tampilan HMI..... 27
Gambar 4. 3 Tampilan HMI pada Menu Data Logger DC 27
Gambar 4. 4 Tampilan HMI pada Menu Data Logger Beban 1 28
Gambar 4. 5 Tampilan HMI pada Menu Data Logger Beban 2 28
Gambar 4. 6 (a) Proses pengukuran tegangan menggunakan multimeter pada beban 1 (b) Proses pengukuran tegangan menggunakan multimeter pada beban 2 (c) Pembacaan nilai tegangan beban 1 dan 2 pada pzem 016 38
Gambar 4. 7 Grafik Pembacaan Sensor PZEM-16 dan Multimeter Pada Beban 1 41
Gambar 4. 8 Grafik Pembacaan Sensor PZEM-016 dan Multimeter Pada Beban 2 43
Gambar 4. 9 (a) Proses pengukuran arus menggunakan clamp meter pada beban 1 (b) Proses pengukuran arus menggunakan clamp meter pada beban 2 (c) Pembacaan nilai tegangan beban 1 dan 2 pada pzem 016..... 46
Gambar 4. 10 Grafik Pembacaan Sensor PZEM-016 dan Clamp Meter Pada Beban 1 49

Gambar 4. 11 Grafik Pembacaan Sensor PZEM-016 dan Clamp Meter Pada Beban 2 51

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Referensi Peneliti Terdahulu 6
Tabel 3. 1 Alat Penelitian 11
Tabel 3. 2 Bahan Penelitian 12
Tabel 4. 1 Datasheet Beban 29
Tabel 4. 2 Pembacaan sensor PZEM-017 pada tampilan Data Logger DC 30
Tabel 4. 3 Pembacaan sensor PZEM-017 pada tampilan Data Logger Beban 1 .. 33
Tabel 4. 4 Pembacaan Sensor PZEM-017 Pada Tampilan Data Logger Beban 2 35
Tabel 4. 5 Pengukuran Tegangan Pembacaan Sensor Dengan Multimeter pada Beban 1 38
Tabel 4. 6 Pengukuran Tegangan Pembacaan Sensor Dengan Multimeter Pada Beban 2 41
Tabel 4. 7 Pengukuran Arus Pembacaan Sensor Dengan Clamp-meter Beban1 .. 46
Tabel 4. 8 Pengukuran Arus Pembacaan Sensor Dengan Clamp-meter Pada Beban 2 49
Tabel 4. 9 Perbandingan Efisiensi Sistem 54

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A DOKUMENTASI PENELITIAN A-1

LAMPIRAN B KODE PROGRAM B-1

LAMPIRAN C DATA PENELITIAN..... C-1

DAFTAR ISTILAH

HYBRID	:	Sistem menggunakan dua sumber daya, yaitu PLTS sebagai sumber utama dan PLN sebagai sumber cadangan. Konsep hybrid diterapkan melalui mekanisme perpindahan sumber energi secara otomatis berdasarkan kondisi tegangan baterai.
PLC	:	Programmable Logic Controller, perangkat logika untuk mengontrol sistem.
HMI	:	Human Machine Interface, antarmuka pengguna untuk memantau sistem.
PV	:	Photovoltaic, panel surya yang mengubah cahaya menjadi listrik.
PZEM-016		Sensor untuk mengukur tegangan, arus, daya, dan frekuensi pada arus AC.
PZEM-017	:	Sensor untuk mengukur tegangan, arus, dan daya pada arus DC.
Data Logger	:	Perangkat atau fitur pencatat data pengukuran secara berkala.
Inverter	:	Alat pengubah arus DC menjadi AC.
Solar Charge Controller	:	Alat pengatur pengisian baterai dari panel surya agar tidak overcharge.
Ladder Diagram	:	Diagram pemrograman berbasis tangga yang digunakan dalam PLC.
Wi-Fi	:	Wireless Fidelity, jaringan nirkabel untuk komunikasi data.
Tegangan (V)	:	Potensial listrik antar dua titik, satuannya volt.
Arus (A)	:	Jumlah aliran muatan listrik, satuannya ampere.
Daya Aktif (W)	:	Energi listrik yang benar-benar digunakan oleh beban, satuannya watt.

Simpangan Baku	:	Ukuran penyebaran data dari nilai rata-rata (statistik).
Error/Galat	:	Selisih antara hasil pengukuran dengan nilai acuan.

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konsumsi listrik Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, seiring dengan pertumbuhan ekonomi nasional. Peningkatan kebutuhan listrik diperkirakan akan meningkat rata-rata 6,5% per tahun hingga tahun 2020 (Muchlis & Permana, 2003). Konsumsi listrik Indonesia yang tinggi akan menjadi masalah jika pasokan tidak sesuai dengan permintaan. Kebijakan yang ditempuh PLN (Perusahaan Listrik Negara) sebagai Badan Usaha Milik Negara (BUMN) penyedia tenaga listrik semakin menunjukkan bahwa PLN sudah tidak mampu lagi memenuhi kebutuhan listrik nasional. Jika masalah pasokan listrik tidak segera diselesaikan, maka sistem perekonomian Indonesia akan terganggu.[1]

Upaya untuk mengatasi masalah-masalah di atas telah dilaksanakan oleh pemerintah dan peneliti. Salah satunya adalah menemukan energi alternatif. Dalam penelitian ini, sumber energi alternatif adalah sinar matahari. Pemilihan sumber energi alternatif sangat masuk akal dengan pasokan matahari matahari disambut oleh tanah Bumi 3 x 102 joule per tahun (Asy'ari, Jatmiko and Angga, 2012). Jumlah energi setara dengan konsumsi energi 10.000 kali di dunia saat ini (Asy'ari, Jatmiko and Angga, 2012). Di Indonesia, melimpahnya energi matahari bahkan dan dapat ditangkap di seluruh kepulauan Indonesia, hampir sepanjang tahun menjadi sumber energi daya potensial.[1]

Penelitian yang dilakukan oleh (Kanata, 2015) yang membuat Kajian Pembangkit *Hybrid Renewble* Energi Menuju Desa Mandiri Energi Di Kabupaten Bone-Bolango menghasilkan 4 macam permodelan pembangkit *Hybrid* berbasis energi terbarukan yaitu konfigurasi sistem *Hybrid* surya-biomassa,konfigurasi sistem *Hybrid* surya-biomassa-mikrohidro, konfigurasi sistem *Hybrid* biomassa mikrohidro dan konfigurasi sistem *Hybrid* surya-mikrohidro. [2]

Energi terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam yang dapat diperbarui. Salah satu energi terbarukan yang digunakan adalah energi matahari karena merupakan solusi yang tepat untuk memenuhi kebutuhan kehidupan manusia. Sifat dari energi matahari bisa dibilang kekal karena tidak akan habis dan pemanfaatannya lebih mudah dibandingkan dengan sumber energi

terbarukan lain. Pemanfaatan dari sumber energi terbarukan harus dikembangkan karena peran dan harga dari energi fosil sendiri selalu meningkat dan melambung tajam sebagai penyedia sumber energi yang terus menerus selalu digunakan dari PLN. [3]

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dalam penelitian ini adalah bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem pembangkit tenaga *Hybrid* PLTS dan PLN, yang mana sumber PLN sebagai cadangan dan sumber PLTS sebagai sumber utama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya, permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah pada sistem *Hybrid* PLTS dan PLN, yang mana sumber PLN sebagai cadangan dan sumber PLTS sebagai sumber utama dan Sejauh mana sistem *Hybrid* dapat mengurangi penggunaan energi dari PLN dan berapa potensi penghematannya.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- merancang bangun sistem *Hybrid* pada PLTS dan PLN yang dapat diimplementasikan pada listirik rumahan, dimana dengan sumber PLN sebagai sumber energi listrik cadangan.
- Dapat melakukan pemantauan parameter listrik secara *real-time* untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat.
- Menganalisis dan membandingkan konsumsi energi antara penggunaan sistem *Hybrid* dan penggunaan listrik sepenuhnya dari PLN, sehingga diketahui potensi penghematan.

1.4 Batasan Masalah

Supaya pembahasan tulisan ini tidak meluas, peneliti membatasi ruang lingkup pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Lokasi pengujian sudah tersedia jaringan *Wi-Fi.*
2. HMI hanya akan menampilkan tegangan (V), arus (A), daya aktif (W) dan frekuensi (Hz).
3. Sistem tidak dirancang untuk sinkronisasi simultan antara PLN dan PLTS; perpindahan sumber energi dilakukan secara otomatis dan bergantian melalui

RELAY.

4. Berfokus menjelaskan waktu perpindahan pada PLTS Dan PLN.
5. Hanya Menggunakan PLC FX3U.
6. Tidak berfokus pada perancangan PLTS(OFF-GRID Dan ON-GRID)
7. Tidak berfokus pada perhitungan Kapasitas Baterai, Inverter dan Charger Controler
8. Faktor daya $Cos\ \varphi$ = 0,8 sebagai nilai acuan

1.5 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dari tugas akhir ini disusun dalam lima bab yang terdiri dari :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisikan penelitian terkait dan gambaran mengenai teori yang berkaitan dengan Sistem *Hybrid* Pada PLTS dan PLN.

BAB III PERANCANGAN SISTEM *HYBRID*

Pada bab ini berisikan bahan dan alat penelitian serta metode yang berkaitan dengan perancangan skema, fungsi alih dan analisis hasil pada Rancang Bangun Sistem *Hybrid* Dengan Cadangan Sumber PLN Untuk Beban Prioritas Berbasis PLC dan HMI.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil-hasil yang didapatkan dalam penelitian dan pembahasan hingga analisanya.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan yang didapatkan selama melakukan penelitian serta saran yang dapat dilakukan untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya.