

PROTOTIPE
DESAIN SISTEM PENAMPIL DATA
SENSOR SUHU, KELEMBAPAN, ARUS DAN TEGANGAN
PADA LUMINER LED PJU



Tim Peneliti:

Dr. Ir. Endah Setyaningsih, MT	NIK/NIDN: 10388017/0317076105
Joni Fat, ST, ME, MT	NIK/NIDN: 10303003/0311017902
Yohanes Calvinus, ST, MT	NIK/NIDN: 10309005/0316098505

PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA
2023

PURWARUPA / PROTOTIPE

Prototipe yang telah tervalidasi secara statistik

Bersama ini tim peneliti sampaikan hasil Penelitian Kompetitif Nasional dalam skema Penelitian Terapan-Jalur Hilirisasi multitahun dari Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi (tahun anggaran 2023 dan tahun 2025). Hasilnya berupa prototipe/purwarupa untuk penelitian pada tahun 2023 (tahun ke 1 dari 3 tahun).

Judul Penelitian:

DESAIN SISTEM DATA KOLEKTOR DAN PENAMPIL DATA SENSOR SUHU, KELEMBABAN, ARUS, DAN TEGANGAN PADA BERBAGAI LUMINER LED PJU

Judul Prototipe:

PROTOTIPE DESAIN SISTEM PENAMPIL DATA SENSOR SUHU, KELEMBABAN, ARUS, DAN TEGANGAN PADA LUMINER LED PJU

Tim Peneliti

Ketua : Dr. Ir. Endah Setyaningsih, MT	NIDN: 0317076105 ID Sinta: 5990851
Anggota : Joni Fat, S.T, ME, M.T	NIDN: 0311017902 ID Sinta: 5990184
Yohanes Calvinus, ST, MT	NIDN: 0316098505 ID Sinta: 6650589

Mitra Pelaksana Penelitian: Ir. Wahyu Murwanto

Founder dan salah satu pemilik dari PT KREASI MUSTIKA

DESKRIPSI PURWARUPA

Konsep proyek ini adalah mengembangkan sistem pemantauan sensor berbasis Internet yang mengukur berbagai parameter di Luminer LED PJU dan menyimpan data ini dalam *database* di *Cloud Server*. *Website* yang akan memberikan tampilan data sensor secara *real-time* kepada pengguna. Ini memungkinkan pengguna untuk memantau kondisi lingkungan dan listrik luminer LED PJU secara efisien.

DIAGRAM BLOK

Sensor HLW8012 sebagai sensor arus dan tegangan dari modul adaptor lampu LED PJU:

1. Sensor Arus (Current Sensor): Sensor HLW8012 digunakan untuk mengukur arus listrik yang mengalir melalui modul adaptor lampu LED PJU. Ini penting untuk memantau konsumsi arus lampu LED PJU agar dapat mengoptimalkan penggunaan energi dan mencegah kelebihan arus yang dapat merusak peralatan.
2. Sensor Tegangan (Voltage Sensor): Sensor HLW8012 juga digunakan untuk mengukur tegangan listrik yang dipasang ke modul adaptor lampu LED PJU. Ini membantu dalam memantau stabilitas tegangan suplai dan memastikan bahwa tegangan tetap dalam batas yang aman untuk operasi lampu LED PJU.

Sensor Thermocouple Max6675 pada kontak lempengan mata lampu LED:

Sensor Thermocouple Max6675 digunakan untuk mengukur suhu pada kontak lempengan mata lampu LED. Ini berguna untuk memantau suhu operasi lampu LED dan memastikan bahwa suhu tetap dalam batas yang aman agar lampu LED beroperasi dengan efisien dan aman.

Terdapat 2 pcs sensor BME280 di dalam dan di luar luminer lampu PJU:

Sensor BME280 adalah sensor lingkungan yang mengukur suhu, kelembaban, dan tekanan atmosfer. Penggunaan sensor BME280 di dalam luminer dan di luar luminer lampu PJU memiliki fungsi berikut:

1. Di dalam luminer lampu PJU: Sensor ini digunakan untuk memantau kondisi lingkungan di sekitar lampu PJU, termasuk suhu dan kelembaban. Data ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan operasi lampu PJU berdasarkan kondisi lingkungan yang sedang berlangsung.
2. Di luar luminer lampu PJU: Sensor ini digunakan untuk memantau kondisi lingkungan eksternal, seperti suhu dan kelembaban di sekitar lampu PJU. Data ini dapat membantu dalam mengambil keputusan terkait manajemen energi dan operasi lampu PJU.

Pembagian catu daya 5V menggunakan HLK-5M05 dan 3,3 V menggunakan HLK-5M03 untuk kebutuhan sensor dan Mikrokontroler ESP32:

- HLK-5M05: Modul HLK-5M05 digunakan untuk menyediakan catu daya 5V untuk sensor dan perangkat lain yang memerlukan tegangan ini. Ini bisa termasuk sensor HLW8012, sensor Thermocouple Max6675, sensor BME280, dan Mikrokontroler ESP32 yang digunakan dalam sistem. Modul ini mengubah tegangan Listrik AC PLN menjadi 5V DC yang stabil.
- HLK-5M03: Modul HLK-5M03 digunakan untuk menyediakan catu daya 3,3V untuk komponen yang memerlukan tegangan ini, seperti Mikrokontroler ESP32. Ini penting karena beberapa perangkat, termasuk mikrokontroler, memerlukan tegangan 3,3V untuk operasi yang tepat. Modul ini juga mengubah tegangan Listrik AC PLN menjadi 3,3V DC yang stabil.

Sumber daya keseluruhan diambil dari Listrik AC PLN: Listrik AC PLN adalah sumber daya utama yang menyediakan daya untuk semua komponen dalam sistem. Modul HLK-5M05 dan HLK-5M03 mengkonversi tegangan AC PLN menjadi tegangan DC yang sesuai dengan kebutuhan sistem, dan kemudian catu daya ini digunakan untuk mengoperasikan sensor, mikrokontroler, dan perangkat lainnya dalam sistem lampu PJU.

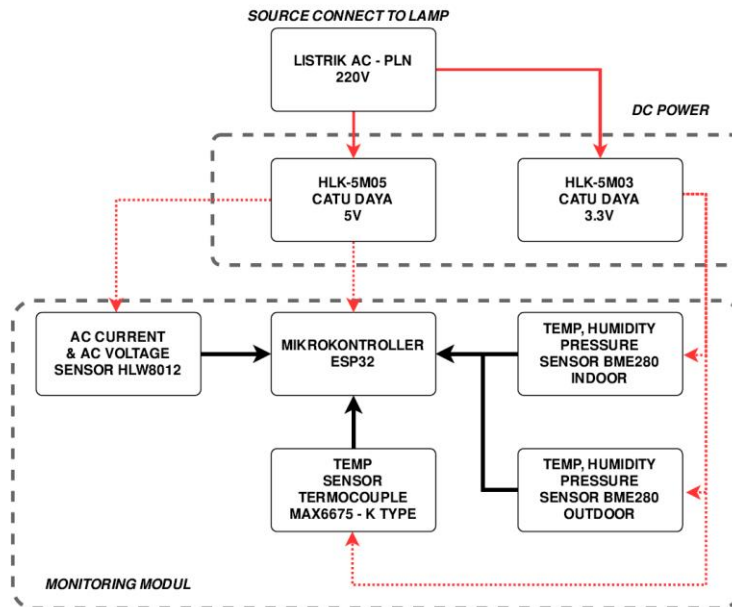
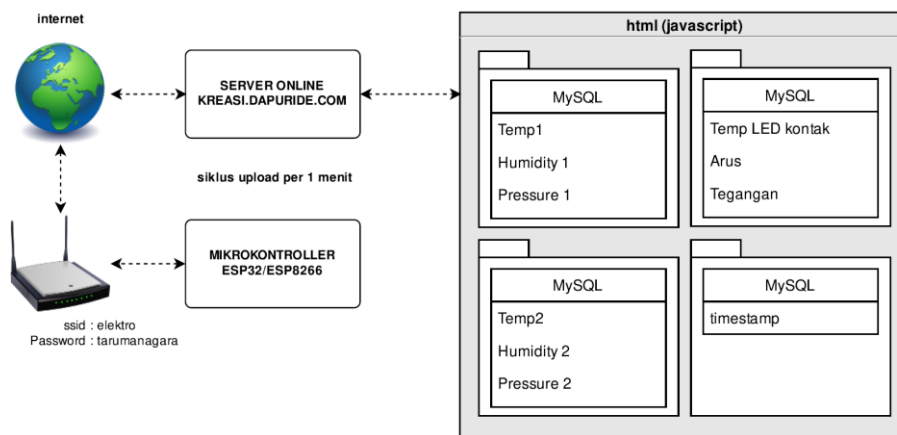
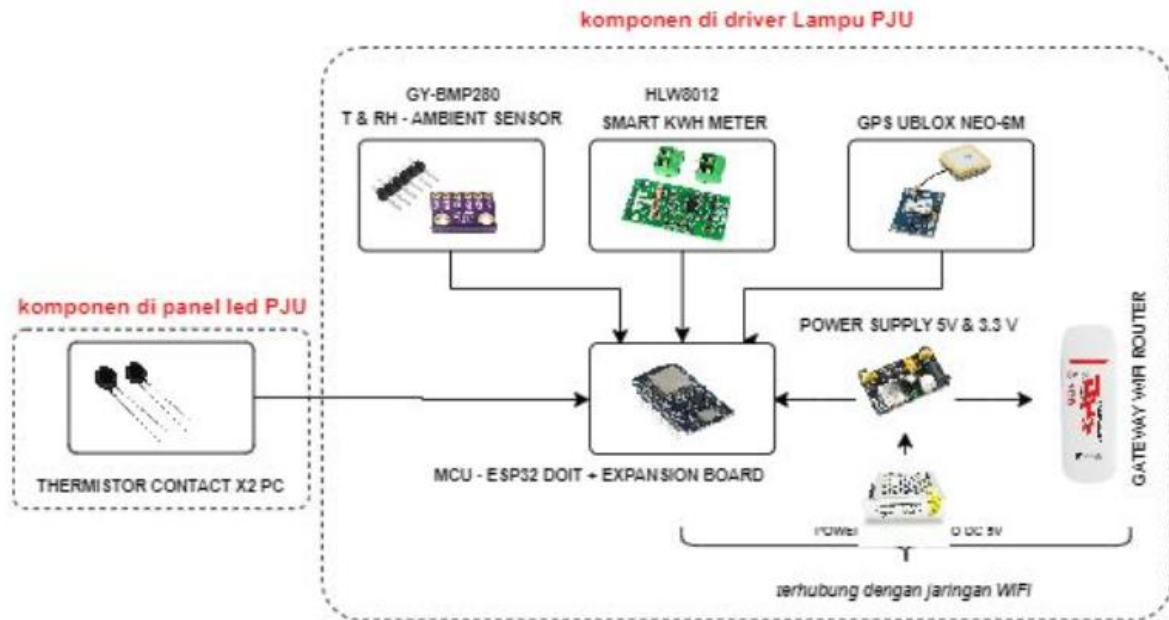


Diagram Blok Rancangan



Jaringan Komunikasi Mikrokontroler dan database di website kreasi.dapuride.com



Rancangan Umum Sistem Monitoring

Komponen Utama:

1. Sensor dan ESP8266: Sensor BME280 digunakan untuk mengukur suhu, tekanan, dan kelembapan di rumah lampu, sementara sensor MAX6675 digunakan untuk mengukur suhu lampu, dan sensor PZEM004t digunakan untuk mengukur arus dan tegangan listrik. ESP8266 berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengambil data dari sensor-sensor ini.
2. Sisi Server (*Backend*): Bagian ini terdiri dari komponen server dan database yang berfungsi untuk mengelola data dari sensor-sensor tersebut dan membuatnya tersedia untuk *website*.
3. Website (*Frontend*): Ini adalah antar-muka pengguna akhir yang memungkinkan pengguna untuk memantau data sensor secara visual. Ini akan menampilkan data dalam bentuk tabel dan memberikan fungsionalitas pemantauan secara *real-time*.

Operasi Umum:

- ☐ Sensor-sensor (BME280, MAX6675, dan PZEM004t) dihubungkan ke ESP8266 dan diprogram untuk membaca data secara berkala.
- ☐ ESP8266 mengirim data yang telah dibaca ke server melalui koneksi Wi-Fi menggunakan protokol HTTP POST.
- ☐ *Server* menerima data dari ESP8266, mengurai data tersebut, dan menyimpannya dalam *database*.
- ☐ *Website frontend* mengambil data dari *database*
- ☐ Data dari *database* ditampilkan kepada pengguna dalam bentuk tabel yang informatif dan mudah dimengerti.

☐ Pengguna dapat memantau kondisi rumah lampu, melihat perkembangan, dan mengambil tindakan berdasarkan data yang ditampilkan.

Spesifikasi Purwarupa

1. Sensor Suhu, Tekanan dan Kelembaban: Posisi sensor 1 di dalam rumah lampu dan 1 di luar rumah lampu.

a. Rentang Pengukuran

☐ Suhu: Rentang pengukuran dari -40°C hingga 85°C .

☐ Tekanan: Tekanan atmosfer dalam rentang 300 hingga 1100 hPa (hectopascal).

☐ Kelembapan: Rentang pengukuran kelembapan antara 0% hingga 100%.

b. Tegangan Kerja: Menggunakan tegangan 3.3V

2. Sensor *Thermalcouple*: Posisi sensor di dalam rumah lampu.

a. Rentang Pengukuran: Rentang pengukuran suhu -200°C hingga $+1350^{\circ}\text{C}$.

b. Tegangan Kerja: Menggunakan 3.3V.

3. Sensor Arus dan Tegangan: Posisi sensor di dalam rumah lampu.

a. Rentang Pengukuran

☐ Arus: Mengukur arus AC 0A hingga 100A.

☐ Tegangan: Rentang pengukuran tegangan AC antara 80V hingga 260V.

b. Tegangan Kerja: Menggunakan 5V.

Cara Penggunaan Alat Rancangan

Sistem Monitoring terintegrasi dengan sumber listrik utama dari PLN, sehingga sistem monitoring akan bekerja saat lampu LED PJU dinyalakan begitu juga ketika lampu dimatikan, maka sistem monitoring akan mati.

Cara kerja alat hingga pemantauan data di website kreasi.dapuride.com

1. Nyalakan sumber power Lampu LED PJU
2. Pastikan ketersediaan sumber internet yang dapat dijangkau dan di koneksikan oleh alat di area tersebut.
3. Proses interkoneksi internet dengan sistem monitoring berlangsung paling lama sekitar 2 hingga 3 menit.
4. Buka website: kreasi.dapuride.com, data hasil perekaman sensor akan muncul di tabel.
5. Data bisa di export ke dalam pdf, excel untuk kebutuhan analisis data.

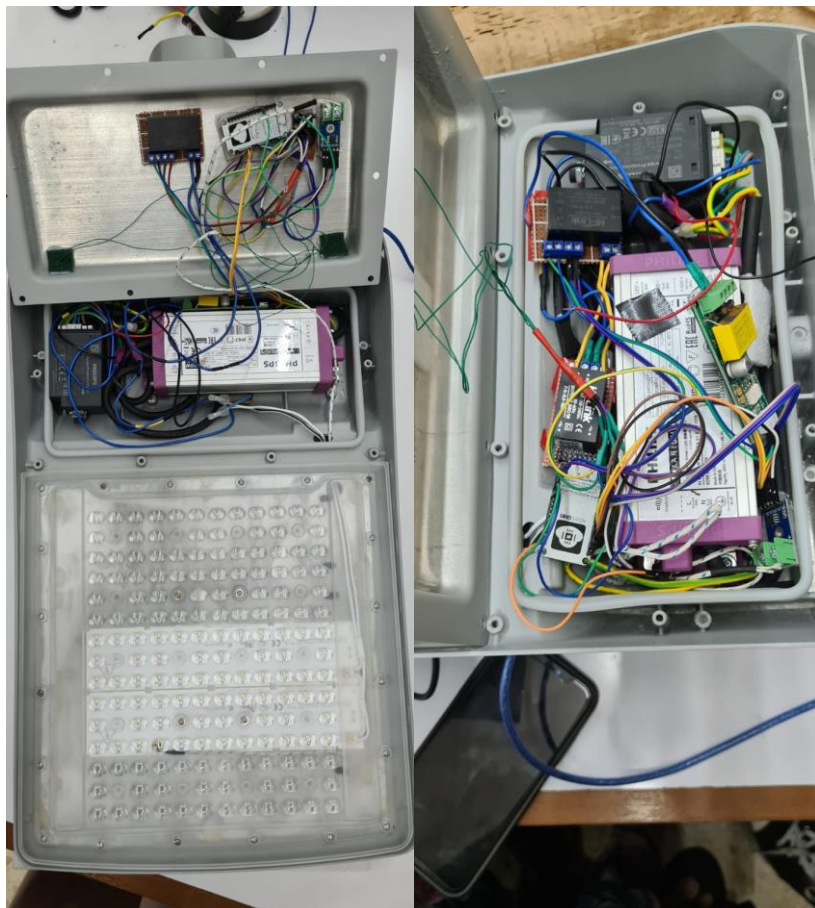
Objek Hasil Akhir Rancangan Prototipe/Foto Dokumentasi

Kendala utama yang dihadapi adalah menempatkan berbagai komponen sensor dan modul mikrokontroler serta catu daya ke dalam ruang sempit yang tersedia di rumah lumener lampu pada bagian kelistrikan lampu (adaptor lampu). Tidak semua sensor dapat ditempatkan di dalam rumah lampu LED PJU. Alat ditanamkan/di-*insert* di dalam lumener lampu PJU.



Luminer LED PJU yang dihibahkan pihak mitra untuk penelitian diserahkan pada 5 Juli 2023

Proses dan Hasil rancangan





Diskusi dalam Konteks Penyiapan Basis Data



