

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1 Lampu Penerangan Jalan Umum

Lampu jalan atau dikenal juga sebagai Penerangan Jalan Umum (PJU) merupakan lampu yang digunakan untuk penerangan jalan di malam hari sehingga mempermudah pengguna jalan melihat dengan lebih jelas jalan yang akan dilalui pada malam hari, sehingga dapat meningkatkan keselamatan lalu lintas dan keamanan.

Fungsi utama lampu penerangan jalan umum (PJU) adalah memberikan pencahayaan buatan bagi pengguna jalan sehingga mereka merasa aman dalam melakukan aktivitas perjalanan di malam hari.

Lampu Penerangan Jalan Umum merupakan barang-barang elektronik yang rentan atau dapat dikatakan memiliki umur pakai yang pendek, sehingga kegiatan perbaikan dan pemeliharaan mutlak dibutuhkan.

Perbaikan dapat meliputi perbaikan jaringan, penggantian lampu yang mati, atau pun pengecekan kondisi PJU.

Ada beberapa fungsi penerangan jalan adalah sebagai berikut :

1. Menghasilkan kontras antara jalan dan obyek.
2. Meningkatkan keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan khususnya pada malam hari.
3. Sebagai alat bantu navigasi pengguna jalan.
4. Mendukung keamanan lingkungan.
5. Menambah nilai keindahan lingkungan.

Dalam pekerjaan sehari-hari Teknisi PJU juga melakukan perawatan Lampu Penerangan Jalan Umum yang dilakukan dengan pengontrolan pada setiap lampu dengan cara berurutan. Apabila ada berbagai lampu yang dianggap tidak lebih jelas jadi eksklusif akan ada penggantian lampu setelah pengecekan. Biasanya lampu akan diganti sesuai nyala atau redupnya serta tidak jarang mati kemudian nyala lagi yang biasa kami sebut dengan istilah ngedrop. Ngedrop pada lampu jika keseringan serta berjalan lama jadi akan merusak trafo (balast). Trafo akan mengalami over hot serta kemudian bocor pada body yang mengakibatkan arus mengalir ke body lampu alias housing serta berakibat nyetrum. Setelah jangka lama tidak terkontrol, jadi trafo (balast) akan terbakar dan lampu mati sebab arus langsung dari induk tanpa trafo.

Maka dari itu dalam faktor perawatan lampu penerangan jalan sangat penting sekali sebab untuk keawetan Lampu serta komponen supaya tidak cepat rusak, serta juga untuk keselamatan warga jika ada tiang yang nyetrum sebab kerusakan trafo (balast) dan tidak sedikit terjadi kecelakaan saat kurangnya penerangan serta juga dijadikan ajang mesum bagi orang-orang yang tidak bertanggung jawab, Rawan pencurian juga salah satu laporan terkenal warga yang disekitarnya ada Lampu Penerangan Jalan yang mati.

Kemudian tidak hanya perawatan Lampu, perawatan juga dilakukan pada box panel seluruh kota. Terjadinya mati lampu penerangan jalan juga tidak jarang ada persoalan pada box panel mengalami trip alias biasa disebut anjlok. Setiap orang teknisi yang melakukan penugasan keliling malam juga dilengkapi dengan kunci bok panel, jika ketika lewat ada lampu yang mati bisa secara langsung dinyalakan MCB nya.

Adapun Lampu PJU dipasang di berbagai jenis atau kelas jalan dimana kebutuhannya disesuaikan. Adapun kelas-kelas jalan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Jalan Trotoar
2. Jalan Lokal
3. Jalan Kolektor
4. Jalan Arteri
5. Jalan Layang
6. Jalan Terowongan

2.2 Travelling Salesman Problem

Travelling Salesman Problem (TSP) dikemukakan pada tahun 1800 oleh matematikawan Irlandia, William Rowan Hamilton dan matematikawan Inggris, Thomas Penyngton. TSP dikenal sebagai suatu permasalahan optimasi yang bersifat klasik dan dimana tidak ada penyelesaian yang paling optimal selain mencoba seluruh kemungkinan penyelesaian yang ada.

Permasalahan ini melibatkan seorang Travelling Salesman yang harus melakukan kunjungan sekali pada semua kota dalam sebuah lintasan sebelum dia kembali ke titik awal, sehingga perjalanannya dikatakan sempurna.

Travelling Salesman Problem (TSP) adalah permasalahan umum dalam optimasi kombinatorial dimana seorang salesman harus mengunjungi sejumlah N kota, disyaratkan setiap kota hanya dikunjungi sekali. Salesman ini harus memilih rute sehingga jarak total yang dia tempuh minimum (Budi Santosa, 2017)

Menurut Smith, dalam jurnal Utomo, dkk (2004) Traveling Salesman Problem (TSP) dapat dengan mudah diubah dalam bentuk network problem dengan formulasi yang serupa dengan model rute terpendek. Konsumen yang dikunjungi diidentifikasi sebagai simpul-simpul (node) dari jaringan. Sedangkan menurut Rabi', Persoalan Travelling Salesman (TSP) adalah persoalan optimasi yang dinyatakan sebagai mencari rute perjalanan termurah untuk mengunjungi node (konsumen), dimana setiap konsumen dikunjungi secara pasti satu kali.

Penentuan rute perjalanan merupakan salah satu permasalahan yang sering dihadapi dalam kehidupan sehari - hari. Salah satu contoh yaitu rute manakah yang memiliki biaya paling murah untuk dilalui seorang salesman ketika harus mengunjungi sejumlah daerah. Tiap daerah tersebut harus dikunjungi tepat satu kali kemudian kembali lagi ke tempat semula. Permasalahan tersebut dikenal sebagai Traveling Salesman Problem (TSP) yaitu mencari rute terpendek dengan syarat kendaraan berawal dan berakhir di depo yang sama dan setiap kota dikunjungi tepat satu kali.

Berikut adalah aturan-aturan yang mengidentifikasi bahwa permasalahan tersebut adalah TSP:

1. Perjalanan dimulai dan diakhiri di kota yang sama sebagai kota asal sales.
2. Seluruh kota harus dikunjungi tanpa satupun kota yang terlewatkan.
3. Sales tidak boleh kembali ke kota asal sebelum seluruh kota dikunjungi.

2.3 Optimasi

Menurut Budi Santosa (2017) Optimasi memegang peran penting dalam mendesain suatu sistem, dengan optimasi, bisa menghasilkan ongkos yang lebih murah atau profit yang tinggi, dan sangat diperlukan bantuan software untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan untuk mendapatkan solusi yang optimal dengan waktu komputasi yang tidak terlalu lama. Keberhasilan penerapan teknik optimasi, paling tidak memerlukan tiga syarat. Syarat-syarat tersebut adalah kemampuan membuat model matematika dari permasalahan yang dihadapi, pengetahuan teknik optimasi dan pengetahuan akan program komputer. Pengertian optimasi ialah suatu kumpulan formula matematis dan metoda numerik untuk menemukan dan mengidentifikasi kandidat terbaik dari sekumpulan alternatif tanpa harus secara eksplisit menghitung dan mengevaluasi semua alternatif yang mungkin.

2.4 Open Street Maps

OpenStreetMap atau yang biasa kita kenal dengan OSM adalah salah satu alat untuk berbagi informasi terbuka dibidang pemetaan secara gratis, OSM ini hampir sama dengan Google Maps yang kita tau sama halnya dalam bidang navigasi dan bersifat berbayar, tetapi yang membedakannya adalah Jika google maps bersumber pada Google itu sendiri, sedangkan OSM bersumber kepada user-user yang menggunakan OSM itu sendiri dan bersifat gratis adapun data yang disajikan dalam OSM adalah Geodata, data yang bersifat fisik.

2.5 CodeIgnitier

CodeIgniter adalah sebuah web application network yang bersifat open source yang digunakan untuk membangun aplikasi php dinamis. CodeIgniter menjadi sebuah framework PHP dengan model MVC (Model, View, Controller) untuk membangun website dinamis dengan menggunakan PHP yang dapat mempercepat pengembang untuk membuat sebuah aplikasi web. Selain ringan dan cepat, CodeIgniter juga memiliki dokumentasi yang super lengkap disertai dengan contoh implementasi kodenya.

2.6 Leaflet

Leaflet.js merupakan library atau perpustakaan kode javascript open source yang berguna untuk membangun aplikasi peta berbasis web (webgis) yang sederhana, interaktif dan ringan. Leaflet.js support dengan platform mobile dan platform desktop, HTML5 dan CSS3 serta OpenLayer dan Google Maps API yang merupakan library javascript untuk membangun aplikasi peta yang sangat populer.

Leaflet JavaScript library memungkinkan kita menggunakan lapisan/layer seperti Tile layers, WMS, Markers, Popups, Vector layers (polylines, polygons, circles, dll.), Image overlays dan GeoJSON. Kalian juga dapat berinteraksi dengan peta Leaflet dengan menyeret peta, memperbesar (zoom) (dengan mengklik dua kali atau, menggulir mouse), menggunakan keyboard, menggunakan event handling, dan dengan menyeret marker (penanda).

2.7 MySQL

MySQL adalah sebuah DBMS (Database Management System) menggunakan perintah SQL (Structured Query Language) yang banyak digunakan saat ini dalam pembuatan aplikasi berbasis website. MySQL dibagi menjadi dua lisensi, pertama adalah Free Software dimana perangkat lunak dapat diakses oleh siapa saja. Dan kedua adalah Shareware dimana perangkat lunak berpemilik memiliki batasan dalam penggunaannya

MySQL termasuk ke dalam RDBMS (Relational Database Management System). Sehingga, menggunakan tabel, kolom, baris, di dalam struktur database -nya. Jadi, dalam proses pengambilan data menggunakan metode relational database. Dan juga menjadi penghubung antara perangkat lunak dan database server.

Secara garis besar, fungsi dari MySQL adalah untuk membuat dan mengelola database pada sisi server yang memuat berbagai informasi dengan menggunakan bahasa SQL. Fungsi lain yang dimiliki adalah memudahkan pengguna dalam mengakses data berisi informasi dalam bentuk String (teks), yang dapat diakses secara personal maupun publik dalam web.

Hampir seluruh penyedia server web atau host menyediakan fasilitas untuk MySQL dalam pengembangan aplikasi berbasis website untuk dikelola oleh web developer. Kemudian, antarmuka dari MySQL adalah PHPMyStaf. Yang berfungsi untuk menghubungkan antara bahasa pemrograman PHP dengan MySQL untuk proses pengelolaan basis data pada web.

2.8 Dasar Teori

Penelitian mengenai sistem pemetaan penerangan jalan umum telah diteliti sebelumnya. Salah satu penelitian tersebut dibuat dalam jurnal yang berjudul “Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan dan Pemetaan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Berbasis Arduino UNO” pada tahun 2020 oleh Aleksander Bima Sakti Wibowo Tansri, Mochamad Subianto, Romy Budhi Widodo, Yusuf Giovanni, dan Octaviani Intan Randi. Tujuan dari penelitian tersebut adalah memberikan informasi secara detail mengenai pemetaan lokasi PJU, kontrol PJU otomatis, pemantauan PJU, dan histori kondisi PJU bagi petugas. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan data yang didapatkan dari hasil survey pada Dinas Perumahan dan Permukiman (DISPERKIM) Kota Malang. Hasil dari penelitian ini berupa prototipe pemetaan lokasi lampu penerangan jalan umum.

Penelitian yang kedua mengenai sistem pemantau penerangan jalan umum telah di teliti sebelumnya. Salah satu penelitian tersebut dibuat dalam

jurnal yang berjudul “Sistem Pemantau Dan Pengendali Penerangan Jalan Umum Kota Manado Secara Terpusat Menggunakan Mikrokontroller” pada tahun 2019 oleh Putra Angelo Kurnia Liando, Hans Tumaliang, dan Lily Setyowati Patras dari Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado. Tujuan dari penelitian ini adalah mengurangi konsumsi listrik pada penggunaan lampu penerangan jalan umum yang boros energi. Penelitian ini menggunakan analisis kuantitatif dengan data arus listrik yang didapatkan dari hasil perhitungan dan survey. Hasil dari penelitian tersebut mengungkapkan Sistem pemantau dan pengendalian PJU Kota Manado secara terpusat dengan menggunakan mikrokontroller memiliki kemampuan mengatur waktu operasi penerangan jalan secara otomatis berdasarkan intensitas cahaya matahari dan waktu real-time, memudahkan dalam mengontrol PJU jarak jauh dan memudahkan dalam pemantauan kerusakannya, sensor ultrasonic mampu merespon dengan cepat (2,81988 detik) disaat ada kendaraan yang melintas dengan kecepatan 60km/jam, dan penggunaan daya listrik pada PJU Konvensional adalah 14,4 KWh, sedangkan penggunaan daya listrik pada Sistem PJU adalah 12,5398 KWh.

Penelitian berikutnya mengenai penentuan jalur terpendek pada wisata Kota Bukittinggi telah diteliti sebelumnya. Salah satu penelitian tersebut dibuat dalam jurnal yang berjudul “Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Wisata Terpendek Kota Bukittinggi” pada tahun 2020 oleh Indra Saputra dan Defri Ahmad dari Departemen Matematika Universitas Negeri Padang, Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan jalur terpendek pada wisata Kota Bukittinggi. Penelitian ini menggunakan metode *Travelling Salesman Problem* dengan 8 data jarak dan waktu antar objek wisata yang berjumlah 15 objek wisata.

Tabel 2.1 Notasi Objek Wisata

Objek Wisata	Notasi
Jam Gadang, Istana Bung Hatta, Taman Monumen Bung Hatta	0
Lobang Jepang, Taman Panorama, Museum Tri Daya Eka Dharma, Lembah Ngarai Sianok	1
Bukit Ngarai Takurung	2
Jenjang 1000	3
Benteng Fort de Kock, Jembatan Limpapeh, Taman Margasatwa dan Rumah Gadang Taman Kinantan Zoo atau Kebun Binatang	4
Museum Rumah Kelahiran Bung Hatta	5
Taman Ngarai Maaram	6
Balai Kota	7

Hasil dari penelitian tersebut mengungkapkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mengunjungi objek wisata berdasarkan rute terbaik adalah 43.95 menit, dengan total jarak 10.65 km. Adapun urutan yang dikunjungi adalah Benteng Fort de kock, Jembatan Limpapeh, Taman Margasatwa dan Rumah Gadang Taman Kinantan Zoo atau Kebun Binatang kemudian ke Balai Kota setelah itu ke Museum Rumah Kelahiran Bung Hatta setelah itu ke Lobang Jepang, Taman Panorama, Museum Tri Daya Eka Dharma, Lembah Ngarai Sianok setelah itu ke Jenjang 1000 setelah itu ke Jam Gadang, Istana Bung Hatta, Taman Monumen Bung Hatta setelah itu ke Taman Ngarai Maaram dan terakhir ke Bukit Ngarai Takurung.

Penelitian terakhir merupakan suatu penelitian mengenai optimasi rute dengan metode algoritma genetika. Penelitian tersebut dibuat dalam jurnal yang berjudul “Optimasi Rute Lokasi Wisata Kota Malang Menggunakan Metode Algoritma Genetika” yang diteliti pada tahun 2017 oleh Aditya Bagus Prakoso, Yuri Ariyanto, dan Ariadi Retno Tri Hayati Ririd. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem yang dapat digunakan untuk membantu wisatawan domestik maupun manca negara dalam mengenal Kota Malang untuk solusi dalam pencarian rute wisata di Kota Malang. Dalam jurnal tersebut peneliti membuat sistem untuk mencari rute yang paling optimum ke wisata Kota Malang.

Ringkasan dari dasar teori yang digunakan dalam penelitian ini terangkum pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Rangkuman dasar teori

No	Judul	Peneliti	Tahun	Metode
1.	Rancang Bangun Prototipe Sistem Pemantauan dan Pemetaan Lampu Penerangan Jalan Umum (PJU) Berbasis Arduino UNO.	Aleksander Bima Sakti Wibowo Tansri, Mochamad Subianto, Romy Budhi Widodo, Yusuf Giovanno, Octaviani Intan Randi	2020	Kualitatif
2.	Sistem Pemantau Dan Pengendali Penerangan Jalan Umum Kota Manado Secara Terpusat	Putra Angelo Kurnia Liando, Hans Tumaliang, Lily Setyowati Patras	2019	Kuantitatif

	Menggunakan Mikrokontroller			
3.	Algoritma Genetika Untuk Menentukan Jalur Wisata Terpendek Kota Bukittinggi	Indra Saputra, Defri Ahmad	2020	<i>Travelling Salesman Problem</i>
4.	Optimasi Rute Lokasi Wisata Kota Malang Menggunakan Metode Algoritma Genetika	Aditya Bagus Prakoso, Yuri Ariyanto, Ariadi Retno Tri Hayati Ririd	2017	Optimasi, Metode Algoritma Genetika
5.	Sistem Informasi Geografis Penerangan Jalan Umum Kota Malang Menggunakan Standart Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 3 Tahun 2003	Hamim A'izzaty Khoirina	2013	Kualitatif, mengacu pada Peraturan Daerah Kota Malang Nomor 3 Tahun 2003