

PENANGANAN GANGGUAN LISTRIK RUMAH TANGGA MENGUNAKAN ALGORITMA *GREEDY* UNTUK PENENTUAN JARAK OPTIMAL

Ayu Fadhilah Prianty¹, Riki Ruli A. Siregar², Rakhmat Arianto³

^{1,2,3}Departemen Informatika, Sekolah Tinggi Teknik PLN

Jl. Lingkar Luar Barat Duri Kosambi Cengkareng Jakarta Barat, Indonesia

E-mail: ¹ayufadh99@gmail.com, ²ruliriki@gmail.com, ³ari87anto@gmail.com

Abstract

Electricity is a necessity that can be said has become the basic needs of society today. By exploiting technological developments, it is expected to facilitate PLN electricity customers in reporting electrical disturbances easily so that officers can provide response handling disorders quickly. One of the most commonly utilized technologies is Internet technology that can easily access website applications. Technical Service Post, PLN Area Cengkareng and Kalideres not utilize it well, for that need an application that can do the calculation of the optimal distance from report point to nearest duty using Greedy Algorithm. In the optimization problem, the Greedy Algorithm can produce an optimal solution. With the process, customers can easily find the nearest PLN officers, monitor the status of the report so that expected information can be immediately responded to disruption and handling

Keywords: *Electrical Disturbance, Handling, Technical Service Officer, Greedy Algorithm.*

Abstrak

Listrik merupakan suatu kebutuhan yang dapat dikatakan telah menjadi kebutuhan pokok masyarakat saat ini. Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi, diharapkan dapat memudahkan pelanggan listrik PLN dalam melakukan pelaporan gangguan listrik dengan mudah sehingga petugas dapat memberikan respon penanganan gangguan dengan cepat. Salah satu teknologi yang paling sering dimanfaatkan adalah teknologi internet yang dapat dengan mudah mengakses aplikasi website. Posko Pelayanan Teknik, PLN Area Cengkareng dan Kalideres belum memanfaatkan hal tersebut dengan baik, untuk itu perlu adanya aplikasi yang dapat melakukan perhitungan jarak optimal dari titik laporan ke petugas terdekat menggunakan Algoritma *Greedy*. Pada permasalahan optimasi, Algoritma *Greedy* dapat menghasilkan solusi optimal. Dengan adanya proses tersebut, pelanggan dapat dengan mudah mencari petugas PLN terdekat, memonitoring status laporan sehingga diharapkan informasi gangguan dapat segera direspon dan dilakukan penanganan.

Kata kunci: *Gangguan Listrik, Penanganan, Petugas Pelayanan Teknik, Algoritma Greedy.*

1. PENDAHULUAN

Perusahaan Listrik Negara (PLN) merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa energi listrik yang menyuplai energi listrik ke setiap pelanggan juga memanfaatkan teknologi informasi dalam bentuk sistem informasi untuk menunjang proses bisnis perusahaan [1]. Salah satu proses bisnis PT. PLN (Persero) yaitu, melakukan pelayanan dan perbaikan terhadap laporan gangguan listrik pelanggan melalui telepon *Call Center* 123, media sosial (*facebook* dan *twitter*), SMS, surat serta e-mail juga dapat digunakan pelanggan sebagai media untuk melakukan pelaporan gangguan, keluhan maupun informasi mengenai kelistrikan. Jumlah laporan gangguan listrik individu per periode bulan (Februari-April) cenderung meningkat [1]. Hal ini tidak sebanding dengan jumlah regu petugas pelayanan teknik yang ada di tiap Posko Unit PLN Area khususnya di Jakarta. Identifikasi alamat lokasi gangguan masih bersifat konvensional melalui telepon sehingga dapat menyebabkan kesalahan dalam pendataan laporan gangguan. Penentuan petugas secara langsung dan acak tanpa adanya perhitungan tetap merupakan salah satu faktor lambatnya respon terhadap gangguan listrik.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah algoritma pencarian lintasan terpendek yang dapat memecahkan masalah optimalisasi. Penelitian ini mengusulkan penggunaan salah satu Algoritma *Shortest Path* yaitu, Algoritma *Greedy* sebagai solusi permasalahan. Mengingat prinsip algoritma *Greedy* yang dapat memecahkan masalah langkah demi langkah dalam menemukan jarak perjalanan paling pendek. Metode *Greedy* tepat digunakan untuk diterapkan dalam penyelesaian masalah optimasi, salah satunya adalah untuk menentukan jarak optimal. Maka, diperlukan aplikasi penentuan jarak optimal penanganan gangguan listrik yang dapat memberikan keputusan bagi petugas dalam menangani gangguan secara *real time* dan kontinu atas lokasi pelaporan pelanggan yang paling dekat dengan lokasi petugas.

2. GANGGUAN SISTEM DISTRIBUSI TENAGA LISTRIK

Jenis gangguan utama dalam saluran distribusi tenaga listrik adalah gangguan hubungan singkat. Gangguan hubung singkat ini terjadi sebagai akibat dari tembusnya bahan isolasi, kesalahan teknis, polusi debu dan pengaruh alam disekitar saluran distribusi tenaga listrik, sehingga ada arus yang mengalir dari fasa ke tanah atau antar fasa. Jaringan distribusi berfungsi untuk

menyalurkan tenaga listrik ke pelanggan. Untuk keandalan pelayanan penyaluran tenaga listrik ke pelanggan maka jaringan distribusi perlu dilengkapi dengan alat pengaman.

Bila ditinjau dari segi lamanya waktu gangguan, maka gangguan pada saluran distribusi tenaga listrik dapat dibedakan mejadi dua, yaitu:

1. Gangguan Sementara (Temporer)

Gangguan sementara ditandai dengan normalnya kerja sistem setelah pengaman dimasukkan (menutup) kembali. Penyebab gangguan akan hilang dengan sendirinya setelah pengaman jatuh/*trip*. Gangguan temporer yang terjadi berulang-ulang dapat menyebabkan timbulnya kerusakan pada peralatan sistem tenaga listrik, hal ini dapat pula menimbulkan gangguan yang bersifat permanen sebagai akibat adanya kerusakan peralatan tersebut. *Flashover* karena sambaran petir, *flashover* dengan pohon dan tertiuip angin merupakan beberapa contoh gangguan temporer [2].

2. Gangguan Permanen (Stationer)

Gangguan permanen ditandai dengan jatuhnya pengaman setelah dimasukkan kembali dan biasanya dilakukan sampai tiga kali. Pada gangguan permanen, pengaman bisa bekerja normal kembali setelah gangguan tersebut bisa diatasi. Gangguan yang bersifat permanen bisa disebabkan karena adanya kerusakan pada peralatan sistem tenaga listrik, sehingga gangguan ini baru bisa diatasi setelah kerusakan pada peralatan tersebut sudah diperbaiki. Hubungan singkat pada kabel, belitan trafo, generator (temburnya isolasi) merupakan beberapa contoh gangguan permanen [2].

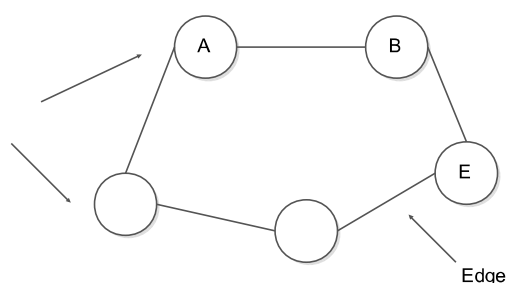
3. ALGORITMA *GREEDY*

Algoritma *Greedy* didasarkan pada pemindahan *edge(arc)* per *edge(arc)* dan pada setiap langkah yang diambil tidak memikirkan konsekuensi ke depan, *Greedy* tidak beroperasi secara menyeluruh terhadap semua alternatif solusi yang ada serta sebagian masalah *Greedy* tidak selalu berhasil memberikan solusi yang benar-benar optimum tapi pasti memberikan solusi yang mendekati nilai optimum [3]. Masalah optimasi dalam konteks Algoritma *Greedy* disusun oleh elemen-elemen sebagai berikut [4].

1. Himpunan kandidat, C . Himpunan ini berisi elemen-elemen yang memiliki peluang untuk pembentuk solusi. Pada persoalan lintasan

terpendek dalam *graph*, himpunan kandidat ini adalah himpunan simpul dari *graph* tersebut.

2. Himpunan solusi, S . Himpunan ini berisi solusi dari permasalahan yang diselesaikan dan elemennya terdiri dari elemen dalam himpunan kandidat, namun tidak semuanya atau dengan kata lain himpunan solusi ini adalah bagian dari himpunan kandidat.
3. Fungsi seleksi. Fungsi yang pada setiap langkah memilih kandidat yang paling mungkin untuk menghasilkan solusi optimal. Kandidat yang sudah dipilih pada suatu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya.
4. Fungsi kelayakan (*feasible*) adalah fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih atau diseleksi dapat memberikan solusi yang layak.
5. Fungsi obyektif adalah Fungsi yang memaksimalkan atau meminimumkan nilai solusi. Tujuannya adalah memilih satu saja solusi terbaik dari masing-masing anggota himpunan solusi.



Gambar 7. Representasi kedalam *Graph*

Apabila diberikan sebuah *graph* berbobot $G(V,E)$. tentukan lintasan terpendek dari *vertex* awal a , ke setiap *vertex* lainnya di G . Asumsi bahwa bobot semua *edge(arc)* bernilai positif. Algoritma *Greedy* untuk mencari lintasan terpendek dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Periksa semua *edge(arc)* yang langsung bersesuaian dengan *vertex* a . Pilih *edge(arc)* yang bobotnya terkecil. *Edge(arc)* ini menjadi lintasan terpendek pertama, sebut saja $L(1)$.

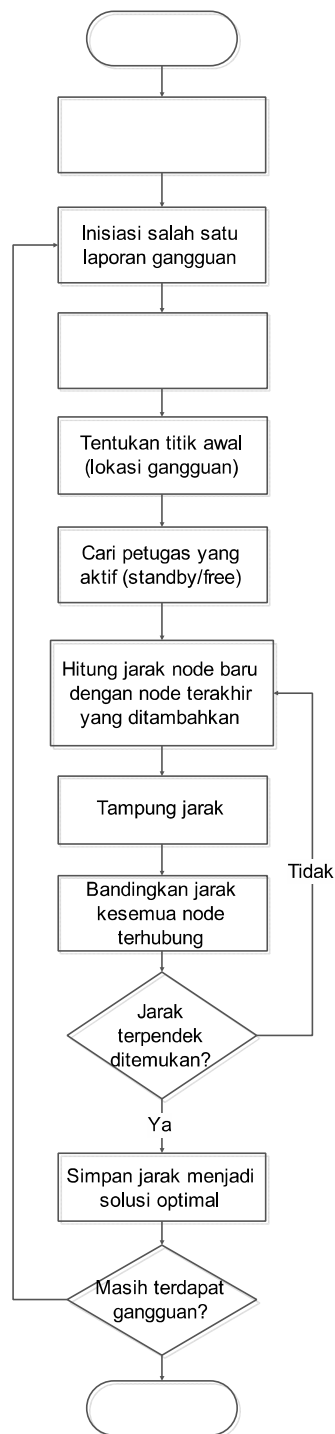
2. Tentukan lintasan terpendek ke dua dengan cara sebagai berikut:
 - i. Hitung $d(i) = \text{panjang } L(1) + \text{bobot } \textit{edge}(\textit{arc})$ dari *vertex* akhir $L(1)$ ke *vertex* i yang lain
 - ii. Pilih $d(i)$ yang terkecil
 - iii. Bandingkan $d(i)$ dengan bobot $\textit{edge}(\textit{arc})$ (a,i) lebih kecil daripada $d(i)$, maka $L(2) = L(1) \cup (\textit{edge}(\textit{arc})$ dari *vertex* akhir $L(1)$ ke *vertex* i)
4. Dengan cara yang sama, ulangi langkah (2) untuk menentukan lintasan terpendek berikutnya.

4. PERANCANGAN SISTEM

Perancangan sistem ini dimaksudkan untuk memberikan gambaran umum tentang aplikasi yang akan dibuat. Aplikasi Pelaporan Gangguan Listrik (APGL) ini dirancang dan dibuat dengan maksud untuk memberikan sebuah solusi perhitungan penentuan jarak optimal dalam proses penentuan petugas pelayanan teknik agar dapat merespon laporan gangguan pelanggan secara cepat dengan cara mencarikan petugas yang berada pada jarak yang paling dekat dengan lokasi gangguan sehingga menghasilkan jalur terpendek.

1. Flowchart Perancangan dan Pembuatan Sistem

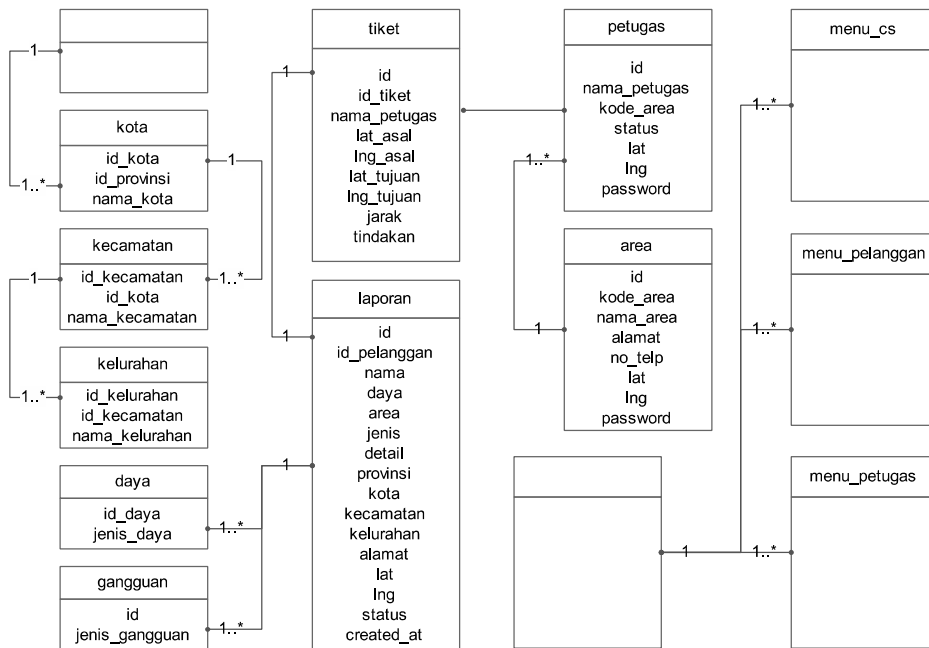
Proses pencarian petugas, penentuan petugas dengan menghitung jarak terpendek menggunakan algoritma optimasi, algoritma *greedy*. Algoritma *greedy* merupakan pilihan utama untuk permasalahan yang sederhana karena metode ini dapat memberikan solusi hampiran/aproksimasi terhadap nilai optimum yang diinginkan serta hasil yang diberikan masih merupakan solusi yang layak (*feasible solution*). Gambar 2 berikut merupakan perancangan sistem dengan *flowchart* atau diagram alir:



Gambar 8. *Flowchart* Perancangan dan Pembuatan Sistem

2. Perancangan Database

Perancangan Basis Data adalah proses untuk menentukan isi dan pengaturan data yang dibutuhkan untuk mendukung berbagai rancangan sistem, berfungsi untuk memudahkan dalam pembuatan tabel-tabel pada database. Berikut adalah perancangan struktur tabel akan digambarkan dalam relasi antartabel berikut:



Gambar 9. Relasi Tabel Database APGL

3. Perancangan Antarmuka

Antar muka adalah media perantara antar sistem dengan *user* yang dapat memberikan kemudahan bagi *user* untuk memberikan perintah kepada sistem. Berikut ini perancangan antarmuka Aplikasi Pelaporan Gangguan Listrik (APGL):

Pengajuan Laporan Gangguan

ID Pelanggan

Nama Lengkap

Daya

PLN Area

Tipe Permasalahan

Detail Gangguan

Pilih Provinsi

Pilih Kota/Kabupaten

Pilih Kecamatan

Pilih Kelurahan

Pindahkan marker sesuai lokasi Anda

Latitude

Longitude

Detail Alamat

Laporkan

Gambar 10. Tampilan *Form* Input Data Pengajuan Laporan

Lacak Laporan Gangguan

ID Pelanggan

Nama Lengkap

Daya

PLN Area

Tipe Permasalahan

Detail Gangguan

Provinsi

Kota/Kabupaten

Kecamatan

Kelurahan

Latitude

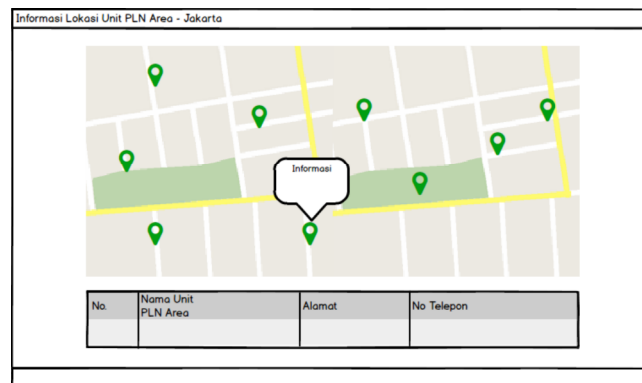
Longitude

Detail Alamat

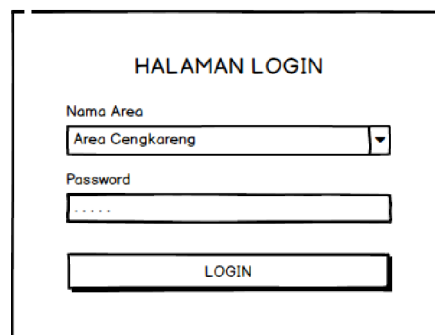
Status

Waktu dan Tanggal

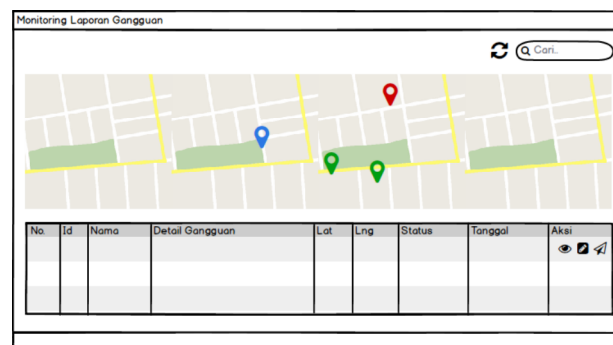
Gambar 11. Tampilan Halaman Lacak Laporan



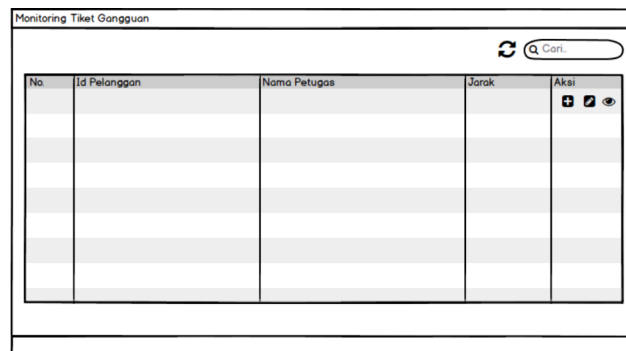
Gambar 12. Tampilan Halaman Info Lokasi Unit PLN Area



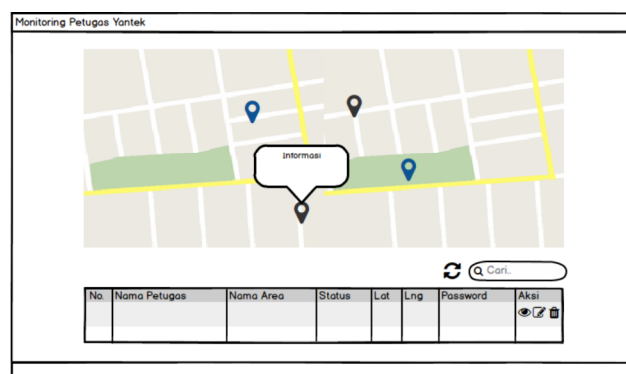
Gambar 13. Tampilan Halaman Login Unit PLN Area



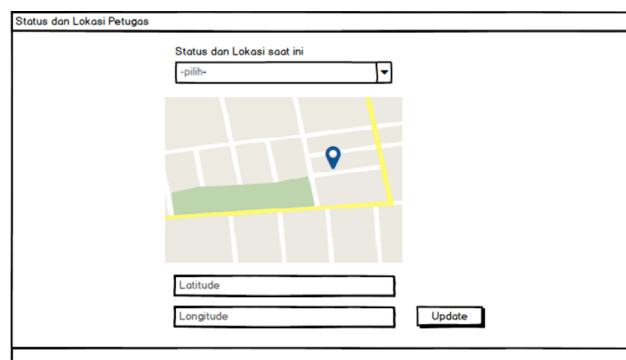
Gambar 14. Tampilan Halaman Monitoring Laporan



Gambar 15. Tampilan Halaman Monitoring Tiket



Gambar 16. Tampilan Halaman Monitoring Petugas



Gambar 17. Tampilan Halaman *Update* Status dan Lokasi Petugas

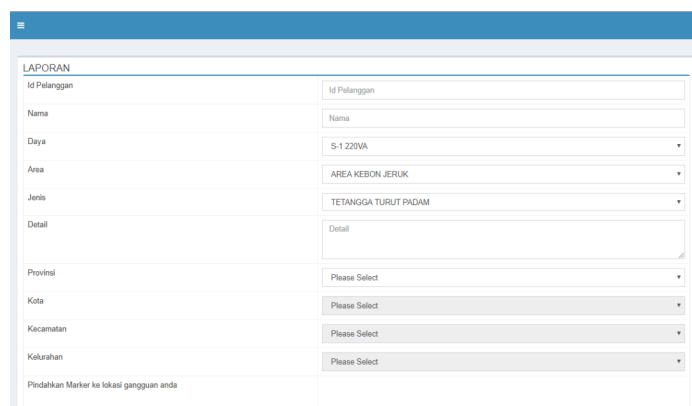
5. HASIL DAN UJI COBA

Hasil perancangan Aplikasi Pelaporan Gangguan Listrik (APGL) khusus gangguan rumah tangga dengan penerapan Algoritma Greedy diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *Perl Hypertext Processor* (PHP) serta HTML pada *Framework CodeIgniter* sesuai

dengan rancangan tampilan antarmuka. Terdapat 4 (empat) user pada aplikasi APGL, yaitu:

1. Pelanggan

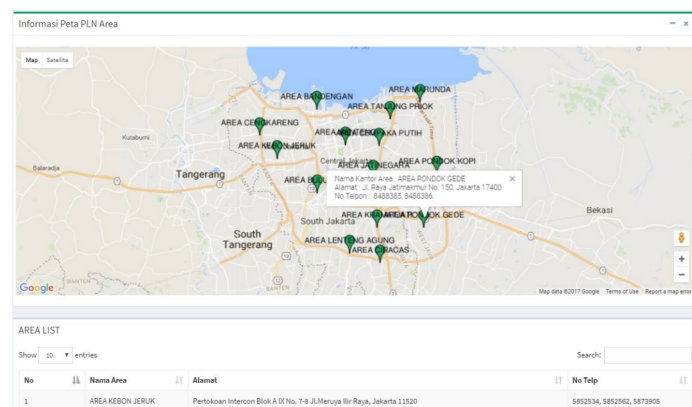
Tanpa melakukan *login*, pelanggan dapat langsung membuka halaman pengajuan laporan apabila mengalami gangguan listrik dengan mengisi data sesuai dengan form.



LAPORAN	
Id Pelanggan	<input type="text"/>
Nama	<input type="text"/>
Daya	S-1 220VA
Area	AREA KEBON JERUK
Jenis	TETANGGA TURUT PADAM
Detail	<input type="text"/>
Provinsi	Please Select
Kota	Please Select
Kecamatan	Please Select
Kelurahan	Please Select
Pindahkan Marker ke lokasi gangguan anda	<input type="checkbox"/>

Gambar 18. Menu Pengajuan Laporan Gangguan

Pelanggan dapat pula mengetahui informasi Unit PLN Area terdekat dengan lokasi rumah pelanggan pada menu informasi PLN Area.



Gambar 19. Menu Informasi PLN Area

Setelah laporan diajukan dan diterima oleh *Call Center*, pelanggan dapat melihat status laporannya apakah sudah diproses atau belum melalui menu lacak laporan.

LAPORAN

Id Pelanggan: 5417033100384

Search Cancel

Laporan Read

Id Pelanggan	5417033100384
Nama	DARJI
Daya	R-1 450 VA sd 900 VA
Area	AREA KEBON JERUK
Jenis	Tetangga tidak turut padam
Detail	KWH MPB TERTERA ERR KEYPAD TIDAK BERFUNGSI
Provinsi	DKI JAKARTA
Kota	KOTA JAKARTA BARAT
Kecamatan	CENKARENG
Kelurahan	RAWA BUAYA
Alamat	JL.DARMA WANITA 5 RT.6/1 NO.33 KEL.RAWA BUAYA
Lat	-6.1582108521236965
Lng	106.73263647094723
Status	VALIDASI
Created At	2017-07-25 10:18:24

Cancel

Gambar 20. Menu Lacak Laporan

2. Call Center 123

Tanpa melakukan *login*, *Call Center* PLN dapat langsung melakukan validasi laporan gangguan yang sudah diajukan oleh pelanggan untuk menentukan apakah laporan dapat diterima atau tidak, kemudian melakukan konfirmasi dengan menelepon pelanggan.

LAPORAN LIST Create Excel Word PDF

Show 10 entries Search:

No	Id Pelanggan	Nama	Detail	Alamat	Status	Created At	Action
1	654327890122	Hasna Labibah	MOHON PERIKSA APP PRABAYAR DISPLAY TERTERA ERROR (PTL PADAM)	JL. Dharma Kencana No. 18	VALIDASI	2017-08-09 10:50:32	[+]
2	6785367776234	Farah	MOHON PERIKSA APP PRABAYAR LAYAR DISPLAY BLANK	Jl. Wibisana 2	VALIDASI	2017-08-09 11:06:14	[+]
3	6867677564	Edo	MCB MATI TOTAL	Jl. Puskesmas 1	VALIDASI	2017-08-13 20:26:32	[+]

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Copyright © 2017-2018 Ayu Fadhilah Prityny. All rights reserved. Version 1.0.0

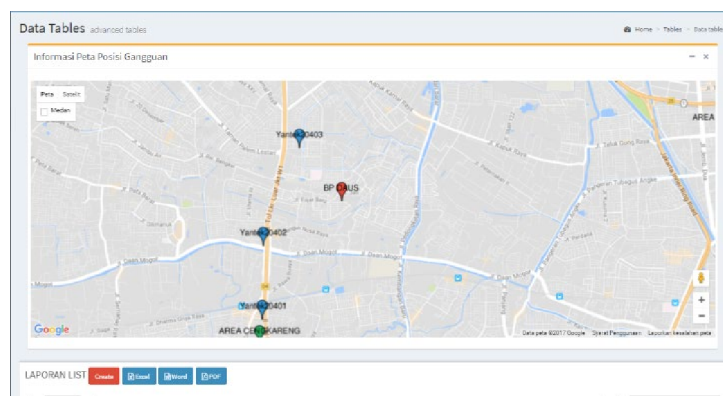
Gambar 21. Menu Validasi Laporan

3. Unit PLN Area

Halaman login Unit PLN Area dibuat untuk PLN Area yang tersebar di Jakarta dengan memilih nama area dan input *password*.

Gambar 22. Halaman Login Unit PLN Area

Unit PLN Area dapat melakukan monitoring terhadap laporan gangguan yang sudah di-validasi oleh Call Center. Akan tampil tabel laporan dan map titik lokasi gangguan (marker merah), lokasi PLN Area terdekat (marker hijau) dan posisi petugas (marker biru).



Gambar 23. Menu Monitoring Laporan

Setelah laporan diproses untuk menentukan petugas terdekat dari lokasi gangguan pada menu monitoring laporan kemudian laporan akan dibuatkan tiket untuk dikirim ke petugas. Tiket laporan dan statusnya dapat di monitoring pada menu monitoring tiket.

No	Id Tiket	Nama Pelanggan	Nama Petugas	Jenis Gangguan	Detail	Alamat	Jarak	Status	Tindakan	Action
6	98967878	Raisa	Yantek20402	Tidak tahu Tetangga padam atau tidak	Kabel MCB terbakar	Perum KOsambi Baru	1	DALAM PROSES	dalam perjalanan	[Red] [Green] [Red]
11	564765298722	Thiago	Yantek20401	Tetangga tidak turut padam	METER DIGITAL BERTULISKAN ERROR 1 RUMAH PADAM	Jl Raya Sawadana, Kost Putra	1.1	DALAM PROSES	dalam perjalanan	[Red] [Green] [Red]
1	5417033100384	DARJI	Yantek20402	Tetangga tidak turut padam	KWH MPB TERTERA ERR KEYPAD TIDAK BERKUPWISI	JL DARMA WANITA 5 RT 6/1 NO.33 KEL. PRAWA BUAYA	0.8	SELESAI	selesai	[Red] [Green] [Red]
2	5417033000425	BP DAUIS	Yantek20403	Tetangga tidak turut padam	MOHON PENANGANAN SEGERA SR TERPULUS TERTIMPA POHON (PTL PADAM) DI PERSIL TSB, DIKHAWATIRKAN MEMBAHAYAKAN	JL AKASIA RAYA RT 14 RW 12 NO 13 KEL. CENGKARENG TIMUR KEC. CENGKARENG JAKARTA BARAT, SAMPIING POS	1.26	SELESAI	selesai	[Red] [Green] [Red]

Gambar 24. Menu Monitoring Tiket

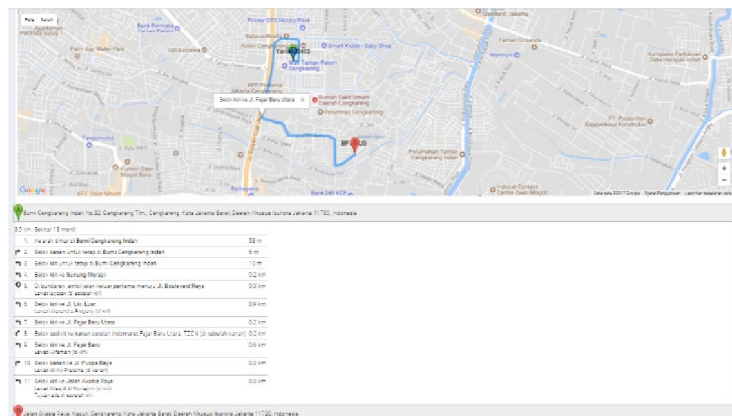
Unit PLN area dapat melakukan monitoring petugas Yantek dengan menampilkan tabel *list* petugas dan marker pada map serta satu aktif (biru) atau tidak aktif (hitam) dari petugas.

No	Nama	Wilayah Area	Status	Lat	Lng	Pinned	Action
1	Yantek02001	AREA KEBONJAYAN	TIDAK AKTIF	-6.196466	101.744114	Yantek02001	[Red] [Green] [Red]
2	Yantek02002	AREA KEBONJAYAN	AKTIF	-6.204951	101.738951	Yantek02002	[Red] [Green] [Red]
3	Yantek02003	AREA BULLENGAN	AKTIF	-6.238466	101.794956	Yantek02003	[Red] [Green] [Red]

Gambar 25. Menu Monitoring Petugas Yantek

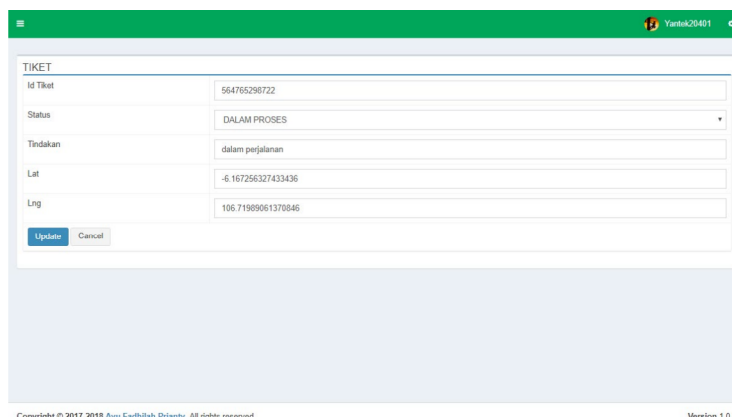
4. Petugas Posko Pelayanan Teknik PLN Area

Setelah petugas posko pelayanan teknik mendapatkan tiket laporan gangguan dari Unit PLN Area, petugas dapat langsung memproses laporan dengan klik *button* proses untuk menampilkan *direction* ke lokasi gangguan.



Gambar 26. Halaman *Direction* Petugas

Setelah selesai melakukan perbaikan, petugas diharuskan melakukan *update* status laporan gangguan, apakah masih “dalam proses” ataupun sudah “selesai” dan mendeskripsikan tindakan penanganan yang sudah dilakukan.



Gambar 27. Menu *Update* Status Hasil Penanganan

Untuk mengetahui status petugas aktif/tidak aktif, petugas harus melakukan update status dan posisi terakhir petugas berada agar mudah dilakukan monitoring.

The screenshot shows a web form titled 'PETUGAS'. It has several input fields: 'nama' (filled with 'Yantek20403'), 'kode area' (filled with '204'), 'status' (filled with 'AKTIF'), 'Prubahan lokasi ke lokasi sekarang anda' (with a map showing a location in Jakarta), 'email' (filled with 't.1486623418@ptn.ac.id'), 'telp' (filled with '081.7046.71046'), and 'password'. There are 'update' and 'cancel' buttons at the bottom.

Gambar 28. Menu *Update Status dan Lokasi Petugas*

Perhitungan jarak optimal menggunakan algoritma *greedy* dalam aplikasi pelaporan gangguan listrik (APGL) melalui menu Unit PLN Area **Halaman Monitoring Tiket**.

The screenshot shows a 'Tiket List' interface. At the top, there are buttons for 'Ubah Status Gangguan', 'Tiket List', 'Create', and 'PDF'. Below is a search bar and a table with the following data:

No	Id Tiket	Nama Pelanggan	Nama Petugas	Jenis Gangguan	Detail Gangguan	Alamat Gangguan	Jarak	Tindakan	Action
1	5417033000425	BP DAUS	Yantek20403	Tetangga tidak turut padam	MOHON PENANGANAN SEGERA SR TERPUTUS TERTIMPA POHON (PTL PADAM) DI PERSIL TSB, DIKHAWATIRKAN MEMBAHAYAKAN KESELAMATAN PE	JL AKASIA RAYA RT 14 RW 12 NO 13 KEL CENGKARENG TIMUR KEC CENGKARENG JAKARTA BARAT, SAMPING POS RW 12	1.26	dalam perjalanan	[Action icons]

Gambar 29. Halaman Monitoring Tiket yang Sudah Diproses

The screenshot shows a page titled 'Proses GREEDY ALGORITHM'. It contains the following text:

Proses Perhitungan Jarak
Tujuan Koordinat Pelanggan 564765298722 :-6.167256327433436,106.71988061370846
1. Yantek20401 Koordinat :-6.17533232951707,106.7141999758053 Jarak ke Tujuan :1.1
2. Yantek20409 Koordinat :-6.136136,106.754737 Jarak ke Tujuan :5.19
3. Yantek20408 Koordinat :-6.146663,106.700466 Jarak ke Tujuan :3.14
4. Yantek20407 Koordinat :-6.136087,106.741567 Jarak ke Tujuan :4.21

Mendapatkan Jarak Optimal 1.1 pada nama petugas : Yantek20401

[Ok, Proses]

Gambar 30. Hasil Penentuan Petugas dengan Algoritma (*Greedy*)

Pengujian sampel dilakukan dengan data histori gangguan individu sebagai acuan. Dilakukan perbandingan antara hasil waktu durasi pelaporan gangguan hingga petugas datang ke lokasi gangguan dengan waktu durasi estimasi dari perhitungan sistem. Hasil pengujian digambarkan dalam sebuah tabel berikut ini:

Tabel 1. Data Waktu Respon Gangguan

Data Sumber Pengujian	Id Pelanggan	Waktu Lapor (Jam)	Waktu Penanganan (Jam)	Durasi (Jam)
Data Gangguan Individu PLN Area Cengkareng	G5117060600164	7:17:00	9:15:28	01:57:28
	G5117022801884	9:39:00	11:09:39	01:30:39
	G2317030200131	19:52:33	22:18:58	02:26:25

Tabel 1 merupakan data waktu respon gangguan yang diajukan pelanggan berupa waktu durasi yang didapat dari data histori sistem berjalan pada PLN Area Cengkareng. Data tersebut akan dibandingkan dengan estimasi waktu respon terhadap laporan gangguan yang diajukan pelanggan pada APGL. Perbandingan dilakukan terhadap dua data, yaitu data gangguan individu hasil rekapitulasi dari sistem berjalan dan dibandingkan dengan data hasil perhitungan algoritma *greedy* yang ada pada sistem seperti pada tabel 2 berikut:

Tabel 1. Pengujian Estimasi Waktu Respon

Data Sumber Pengujian	Id Pelanggan	Waktu Lapor (Jam)	Waktu Penanganan (Jam)	Durasi (Jam)
Perhitungan Algoritma Greedy	G5117060600164	16:24:36	16:39:36	00:15:00
	G5117022801884	9:39:00	9:49:00	00:10:00
	G2317030200131	19:52:33	20:09:33	00:17:00

Pengujian dilakukan pada tiga laporan gangguan individu dengan nomor laporan terpilih. Sumber data diambil dari histori pengajuan laporan gangguan individu pelanggan dari sistem berjalan di PLN Area Cengkareng. Hal ini dilakukan agar data yang diinput ke sistem merupakan data sesungguhnya yang terjadi di lapangan tanpa manipulasi sedikitpun. Kembali kepada salah satu tujuan dari penelitian yang dilakukan, yaitu untuk meningkatkan waktu respon dari laporan gangguan, maka dilakukan perbandingan waktu durasi yang didapatkan dari sumber data sistem berjalan

dengan data hasil perhitungan. Waktu durasi berarti rentang waktu antara waktu pengajuan laporan gangguan dengan waktu penanganan gangguan.

Didapatkan hasil selisih antara kedua sumber data tersebut cukup terpaut jauh. Durasi data gangguan individu sistem berjalan, didapat rata-rata waktu respon terhadap gangguan sebesar 1 jam 57 menit, sedangkan apabila dihitung dengan algoritma *greedy* dari perhitungan waktu tempuh hasil *direction google map* didapatkan waktu respon yang lebih cepat, dengan rata-rata 14 menit saja.

6. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan mulai tahap awal hingga proses pengujian Aplikasi Pelaporan Gangguan Listrik (APGL) dengan penerapan algoritma *greedy* dapat disimpulkan bahwa, sistem pelayanan terhadap pengaduan gangguan listrik individu yang sedang berjalan pada PT. PLN (Persero) didapat dari hasil wawancara dan observasi dimulai dari pengajuan laporan gangguan via telepon *Call Center* 123 hingga perbaikan gangguan. Perancangan dan pembangunan Aplikasi Pelaporan Gangguan Listrik (APGL) harus sesuai dengan kebutuhan pengguna yang dapat dilakukan dengan cara merancang flowchart perancangan sistem, basis data dan antar muka aplikasi serta melakukan implementasi dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis *web*. Penerapan algoritma *greedy* dimulai dari inisialisasi titik awal hingga tujuan, hitung jarak diantara titik tersebut, melakukan perbandingan jarak hingga didapat jarak terpendek. Proses tersebut ada pada fungsi PLN Area untuk menentukan petugas agar dapat melakukan penanganan gangguan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Rivaldi, Interviewee, *Data Histori Gangguan Individu-Alamat APKT*. [Interview]. 11 Juni 2017.
- [2] E. Energy, "Jenis Gangguan Pada Jaringan Distribusi," 20 November 2013. [Online]. Available: <https://ezkhelenergy.blogspot.co.id/2013/11/jenis-gangguan-pada-jaringan-distribusi.html>.
- [3] H. S. Lubis, "Perbandingan Algoritma Greedy dan Dijkstra untuk Menentukan Lintasan Terpendek," *Skripsi*, pp. 1-76, 2009.

- [4] A. X. Albert, "Analisis Algoritma," - Juli 2013. [Online]. Available: <https://bertzzie.com>.
- [5] S. A. Wiitala, *Discrete Mathematics A Unified Approach*, Singapore: McGraw-Hill Book Co., 1987.
- [6] S. M. Bettiza and E. Suswaini, "Implementasi Algoritma Greedy dalam Menentukan Rute Trayek Angkutan Kota (Angkot) Tanjung Pinang," *Jurnal UMRAH*, pp. 1-9, 2014.
- [7] Faisal, "Teknik Menentukan Perjalanan pada Masalah Persimpangan Dengan Menggunakan Metode Greedy Coloring," *Jurnal Penelitian Ilmu Komputer, System Embedded & Logic*, pp. 43-46, 2013.
- [8] H. A. Fatta, *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*, Yogyakarta: Andi, 2007.
- [9] A. Novianto, B. Sugiantoro and Y. Prayudi, "Anonymous Mail Analysis Based Postfix SMTP Mail Server with Greedy Algorithm," *International Journal of Research in Computer and Communication Technology (IJRCCT)*, pp. 581-587, 2016.
- [10] D. S. Purnia and D. Riana, "Pencarian Rute Terpendek Perjalanan Promosi Marketing Menggunakan Algoritma Genetika dan Algoritma Greedy," *Jurnal Informatika*, pp. 299-313, 2016.
- [11] Siregar, Riki Ruli A., Hengki Sikumbang, and Iriansyah BM Sangadji. "KWh Meter Smart Card Model Token For Electrical Energy Monitoring." *MATEC Web of Conferences*. Vol. 218. EDP Sciences, 2018.
- [12] Nisa, Tia Choirun, Riki Ruli A. Siregar, and Widya Nita Suliyanti. "Estimasi Daya Beban Listrik Pada Gardu Induk Cengkareng Dengan Menggunakan Metode TIME Series Model Dekomposisi." *TEKNOLOGIA 2.1* (2019).
- Siregar, Riki Ruli A., Nurfachri Wardana, and Luqman Luqman. "Sistem Monitoring Kinerja Panel Listrik Tenaga Surya Menggunakan Arduino Uno." *Jetri 14.2*: 81-100.
- [14] Indrianto I, Susanti MN, Siregar RR, Purwanto Y. Smart taxi security system design with internet of things (IoT). *Telkomnika*. 2019 Jun 1;17(3).
- [15]

Susanti, M.N.I., Arianto, R. and Siregar, R.R.A., 2018. Embedded System Practicum Module for Increase Student Comprehension of Microcontroller. *TELKOMNIKA*, 16(1), pp.53-60.